

CENTRO UNIVERSITARIO DE GOIÁS UNI-ANHANGUERA
CURSO DE AGRONOMIA

EFEITO DO EXTRATO ALCOÓLICO DE ALHO (*Allium sativum*) NO
CONTROLE DE ADULTOS DA MOSCA-BRANCA (*Bemisia tabaci*)

MARIA EUGÊNIA SILVA GUEDES

GOIÂNIA
Junho/2019

MARIA EUGÊNIA SILVA GUEDES

**EFEITO DO EXTRATO ALCOÓLICO DE ALHO (*Allium sativum*) NO
CONTROLE DE ADULTOS DA MOSCA-BRANCA (*Bemisia tabaci*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Goiás – Uni- Anhanguera, sob orientação da Professora Dra. Miriam de Almeida Marques, como requisito parcial para a obtenção de título de bacharelado em Agronomia.

GOIÂNIA

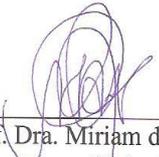
Junho/2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

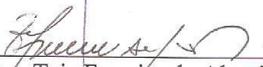
MARIA EUGÊNIA SILVA GUEDES

EFEITO DO EXTRATO ALCOÓLICO DE ALHO (*Allium sativum*) NO CONTROLE DE
ADULTOS DA MOSCA-BRANCA (*Bemisia tabaci*)

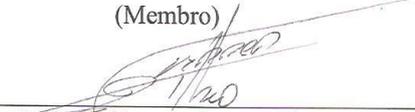
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do Bacharelado em Agronomia do Centro Universitário de Goiás Uni-ANHANGUERA, defendido e aprovado em de de 2019 pela banca examinadora constituída por:



Prof. Dra. Miriam de Almeida Marques
(Orientadora)



Dra. Tais Ferreira de Almeida
(Membro)



Prof. Dr. Renato Carrer Filho
(Membro)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que me deu forças para vencer todas as dificuldades, aos meus pais, Divina Auxiliadora e Marcos Ronaldo, que me deram todo apoio, incentivo e fomento para que eu concluísse a tão sonhada graduação. E dedico também a todos meus professores que me auxiliaram durante toda minha vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me guiado até aqui e por ter me dado forças para estudar e seguir meus sonhos.

Aos meus pais Divina Auxiliadora e Marcos Ronaldo, pelos conselhos, ensinamentos, cuidado, amor, carinho, incentivo, e por todo esforço que fizeram para que eu pudesse ter a oportunidade de estudar e chegar até aqui.

Agradeço ao meu namorado Luiz Sérgio que sempre me incentivou, apoiou, e esteve ao meu lado durante toda minha vida acadêmica, me fazendo acreditar ser capaz de conseguir todas as coisas. À minha irmã e toda minha família pelo apoio e incentivo em todos os momentos.

Agradeço às irmãs Franciscanas em especial à irmã Joseane e a irmã Maria das Graças que me iniciaram na vida acadêmica e acompanharam meu desenvolvimento até o ensino fundamental; aos professores do Colégio Floresta em especial à professora Ionara e o professor Murilo que me auxiliaram durante o ensino médio e que me passaram conhecimentos fundamentais para que eu prosseguisse minha vida acadêmica; e ao Centro Universitário de Goiás - Uni-Anhanguera, em especial a Coordenação do Curso de Agronomia e a todo corpo docente por me capacitaram por meio de seus ensinamentos.

À minha orientadora, Professora Doutora Miriam de Almeida Marques, pelos conhecimentos, por toda a paciência e incentivo para o desenvolvimento deste.

À pesquisadora da EMATER, da área de Fitopatologia Dra. Tais Ferreira de Almeida, pelos conselhos e ensinamentos prestados durante essa jornada.

Aos membros desta banca, pela disposição e pelas contribuições. A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Obrigada!

RESUMO

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) é a praga de maior importância da agricultura nacional pois, ataca diversas culturas, tendo como hospedeiras cerca de 500 espécies de vegetais. Seu controle é dificultado pelo seu hábito de permanecer na fase abaxial das folhas; pela facilidade com que desenvolve resistência a ingredientes ativos; capacidade de adaptar-se a novos hospedeiros e a diferentes condições climáticas; e, pela facilidade de disseminação. A principal estratégia de controle desse inseto é o controle químico, porém, esses produtos têm perdido sua efetividade devido ao seu uso indiscriminado que tem elevado os custos de produção, aumentado o nível de resistência da praga aos ingredientes ativos, eliminado organismos benéficos, e poluindo o meio ambiente. Neste sentido, como alternativa de controle desse inseto seria a utilização de extratos vegetais que por terem diversos ingredientes ativos e vários modos de uso, podem se apresentar eficientes no controle da praga podendo ser utilizado em programas de manejo integrado de pragas. Assim objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência do extrato alcoólico de alho em diferentes concentrações de soluto na mortalidade de insetos adultos de *B. tabaci*. O experimento foi conduzido no complexo de laboratórios do Centro de Treinamento da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) - GO. Foram utilizados sete tratamentos: extrato alcoólico de alho a 1%, 10%, 20% e 50%; somente o extrator álcool 98%; inseticida químico como controle positivo para fins de comparação; e água destilada. Insetos adultos foram colocados em vidraria e foi avaliado o efeito dos tratamentos na mortalidade dos insetos após 1, 2, 3, 4, 5, 6, 20, e 24 horas de exposição. Os resultados obtidos mostraram que os extratos alcoólicos de alho em todas as concentrações testadas se mostraram eficientes no controle de adultos de *B. tabaci*, a partir de 20 horas após a aplicação. Foi possível observar também que o extrato alcoólico de alho a 50% não teve diferença significativa quando comparado ao inseticida químico usualmente utilizado no controle da praga.

PALAVRAS-CHAVE: Controle alternativo. Aleyrodidade. Inseticida vegetal.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i>)	10
2.2 Medidas de controle da mosca-branca	13
2.3 Uso de extratos vegetais no controle de <i>B. tabaci</i>	14
2.4 Extrato de alho (<i>Allium sativum</i>)	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Criação de <i>B. tabaci</i>	16
3.2 Preparação dos extratos alcoólicos de alho (<i>Allium sativum</i>)	17
3.3 Tratamentos utilizados	19
3.4 Avaliação da mortalidade e repelência de <i>Bemisia tabaci</i>	19
3.5 Análises estatísticas	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5 CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS	26
APÊNDICE A.	28

1 INTRODUÇÃO

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) inseto pertencente à ordem Hemiptera, família Aleyrodidae é considerada a praga de maior importância da agricultura nacional, por causar danos diretos e indiretos as plantas (CAVALCANTE; MOREIRA; VASCONCELOS, 2006). Os danos diretos estão ligados a sucção contínua de seiva, injeção de toxinas e liberação de “honeydew” provocando a formação de fumagina, e indiretamente pela transmissão de doenças viróticas (SOUZA; VENDRAMIM, 2000). A mosca-branca é praga de diversas culturas, tendo como hospedeiras cerca de 500 espécies de vegetais, principalmente algumas das famílias cucurbitáceas, solanáceas, brássicas, fabáceas, euforbiáceas, malváceas e plantas ornamentais (HAJI et al., 2005).

Seu controle é dificultado pelo seu hábito de permanecer na fase abaxial das folhas; pela facilidade com que desenvolve resistência a ingredientes ativos (BALDIN; SOUZA; SOUZA; BENEDEZZI, 2007); por apresentar alto potencial biótico; capacidade de adaptar-se a novos hospedeiros e a diferentes condições climáticas, e, pela facilidade de disseminação (BALDIN; SOUZA; SOUZA; BENEDEZZI, 2007).

A principal estratégia de controle desse inseto é o controle químico com os grupos de inseticidas: Ditiocarmato, Fosforado, Fosforado+Piretróide, Piretróide, Neocotinóide, Piridazinonas, Piridil éter, e Tiazina (SILVA et al., 2006). Porém, esses produtos têm perdido sua efetividade devido ao seu uso indiscriminado que tem elevado os custos de produção, aumentado o nível de resistência da praga aos ingredientes ativos, eliminado organismos benéficos (inimigos naturais e polinizadores), e poluindo o meio ambiente (SILVA et al., 2006).

Outro fator de alta relevância em relação ao uso de agrotóxicos é o efeito residual e período de carência destes produtos, já que nas hortícolas o ataque de pragas e doenças ocorre em sua maioria quando estas estão prestes a serem colhidas e comercializadas (MACHADO; SILVA; OLIVEIRA, 2007). Por esse motivo há a necessidade de uso de estratégias alternativas para aumentar a eficiência de controle da mosca-branca.

Como alternativa de controle da mosca-branca podem ser utilizados extratos vegetais que por terem diversos ingredientes ativos e vários modos de ação no inseto, podem se apresentar eficiência na redução da praga podendo ser utilizado dentro do manejo integrado de pragas (MIP). O extrato de alho (*Allium sativum*) possui ação pesticida, inseticida, nematicida, fungicida, entre outros, age por contato sobre os insetos (SCHWENGBER;

SCHIEDECK; GONÇALVES, 2007; CORRÊA; SALGADO, 2011); e pode apresentar efeito potencial para reduzir a população de *B. tabaci*. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo avaliar a eficiência do extrato alcoólico de alho em diferentes concentrações de soluto na mortalidade de insetos adultos de *B. tabaci* e verificar o tempo de ação dos extratos sob a praga.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mosca-branca (*Bemisia tabaci*)

2.1.1 Importância

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) pertence à ordem Hemiptera, subordem Sternorrhynca, família Aleyrodidae. É um inseto polífago de maior importância da agricultura nacional, pois ataca centenas de plantas de importância econômica causando danos diretos e indiretos à hospedeira (CAVALCANTE; MOREIRA; VASCONCELOS, 2006).

Bemisia tabaci apresenta ainda alto potencial reprodutivo, elevada fecundidade, ciclo de vida curto (CAVALCANTE; MOREIRA; VASCONCELOS, 2006), alto potencial biótico, elevada capacidade de adaptar-se a novos hospedeiros e a diferentes condições climáticas, capacidade para desenvolver resistência aos inseticidas (REIS et. al, 2010), e hábito de permanecer na fase abaxial das folhas (BALDIN; SOUZA; SOUZA; BENEDEZZI, 2007); tais fatores dificultam seu controle.

O adulto da mosca-branca apresenta elevada mobilidade, sendo capaz de dispersar-se para longas distâncias através do voo; outro fator que contribui para a disseminação da praga é o transporte de partes vegetais de plantas infestadas de um local para outro (REIS et. al, 2010), o que é um problema, já que, o inseto possui diversas hospedeiras podendo então se reproduzir em outros locais de cultivo.

São hospedeiros dessa praga mais de 500 espécies de vegetais, principalmente algumas das famílias cucurbitáceas, solanáceas, brássicas, fabáceas, euforbiáceas, malváceas, e plantas ornamentais (HAJI et al., 2005). As mais comuns são, feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), tomateiro (*Lycopersicon esculentum* L.), algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), meloeiro (*Cucumis melo* L.), hibisco (*Hibiscus esculentum* L.), crisântemo (*Chrysanthemum* spp.), couve (*Brassica oleracea*), soja (*Glycine max* L. Merrill), jiló (*Solanum gilo* Raddi), maracujá (*Passiflora* spp.), eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn), abobora (*Curcubita moschata*), abobrinha (*Curcubita pepo*), alface (*Lactuca sativa*), berinjela (*Solanum melongena*), chicória (*Cichorium endiva*), chuchu (*Sechium edule*), ervilha (*Pisum sativum*), gerbera (*Gerbera hybrida*), melancia (*Citrullus lanatus*), pimentão (*Capsicum annum*), poinsétia (*Euphorbia pulcherrima*), entre outras (pastagens, espécies florestais, e plantas invasoras) (SILVA et al., 2017).

2.1.2 Características biológicas

A mosca-branca pertence à ordem Hemiptera, subordem Sternorrhyncha, família Aleyrodidae; esses aleirodídeos são insetos pequenos de 1 mm de comprimento e altamente especializados, com quatro asas membranosas, na fase adulta, recobertas com substâncias pulverulentas (cerosas) de coloração branca, de onde vem seu nome comum, mosca-branca (Figura 1). Apresenta cabeça opistognata, com rostró emergindo da parte posterior da cabeça, aparentemente entre as pernas anteriores, o aparelho bucal é do tipo sugador labial tetraqueta, apresentando pernas ambulatoriais (SILVA et al., 2017).



Figura 1. Inseto adulto de mosca-branca (*Bemisa tabaci*)

Fonte: Agrolink (2019)

A reprodução é sexuada com oviparidade, mas pode ocorrer partenogênese. Os ovos são colocados na face inferior das folhas, ficando presos por um pedúnculo curto; eclodindo, as ninfas passam a sugar a folha, geralmente na face inferior; elas só se locomovem inicialmente, fixando-se a seguir de maneira semelhante às cochonilhas (SILVA et al., 2017).

A mosca-branca apresenta desenvolvimento rápido, com ciclo completo em torno de 15 dias (Figura 2), que vão ser influenciados principalmente pelas condições climáticas, ocorrendo quatro ecdises. A longevidade das fêmeas é de aproximadamente 18 dias, com oviposição média de 100 ovos por fêmea (SILVA et al., 2017).

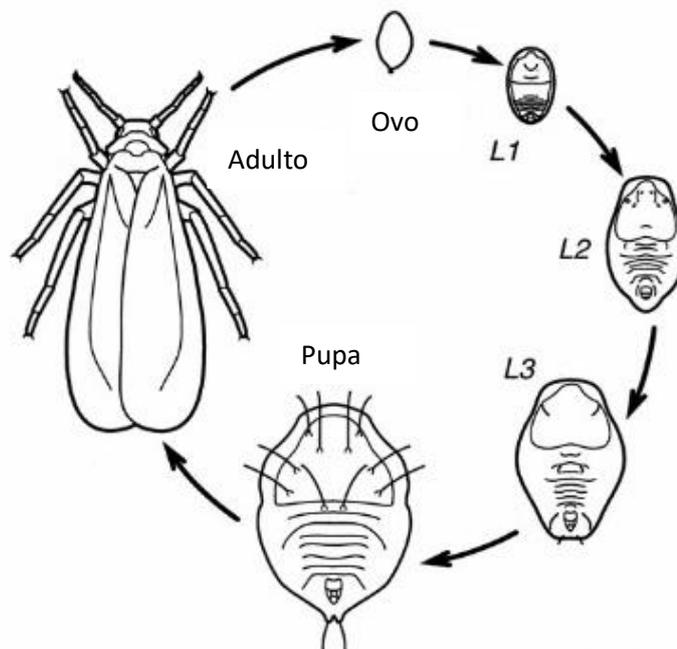


Figura 2. Ciclo mosa-branca (*Bemisia tabaci*)

Fonte: Agrolink (2019)

O aparelho digestivo difere dos demais insetos, por apresentar-se na forma de câmara-filtro, isto é, uma câmara que envolve a parte inicial do mesêntero (intestino anterior) com a parte anterior ou posterior do proctodeu (intestino posterior). Assim, o excesso de líquido sugado passa diretamente da parte inicial para o final do tubo digestivo, sendo eliminado pelo ânus em forma de gotículas. Por essa razão, é possível a sucção contínua de seiva, pois só é aproveitado pelo inseto um suco alimentar concentrado de fácil absorção (SILVA et al., 2017).

2.1.3 Tipos de danos

Os prejuízos causados por *Bemisia tabaci* em geral, decorrem devido a sucção contínua de seiva com injeção de toxinas nas plantas, e transmissão de viroses. Estes prejuízos ocasionados pelo inseto são caracterizados como danos diretos e indiretos aos vegetais (SOBRINHO BRAGA; MESQUITA; MOTA; TAVARES; DIAS, 2012).

Os danos diretos são causados tanto por adultos quanto por ninfas que sugam continuamente a seiva das folhas e injetam toxinas causadoras de viroses nas plantas, sendo

responsáveis por alterações no desenvolvimento vegetativo (menos vigor) e reprodutivo (redução da floração) (MOURA; MICHEREFF FILHO; GUIMARÃES; LIZ, 2014). Os danos indiretos são relacionados à sua alimentação, a mosca-branca excreta uma substância açucarada, honeydew (melado), rico em açúcares que serve de substrato para o desenvolvimento do fungo *Capnodium* spp., Capnodiaceae (fumagina) (SUEKANE; DEGRANDE; JUNIOR LIMA; QUEIROZ; RIGONI, 2013), que origina uma camada escura sobre as folhas, formada por seus micélios, o que diminui a capacidade fotossintética e outras funções biológicas da planta (SOBRINHO BRAGA; MESQUITA; MOTA; TAVARES; DIAS, 2012). Entretanto, os principais danos indiretos causados pela mosca-branca nos vegetais são aqueles referentes a transmissão de germinivirose pelo inseto (SOUZA; VENDRAMIM, 2000).

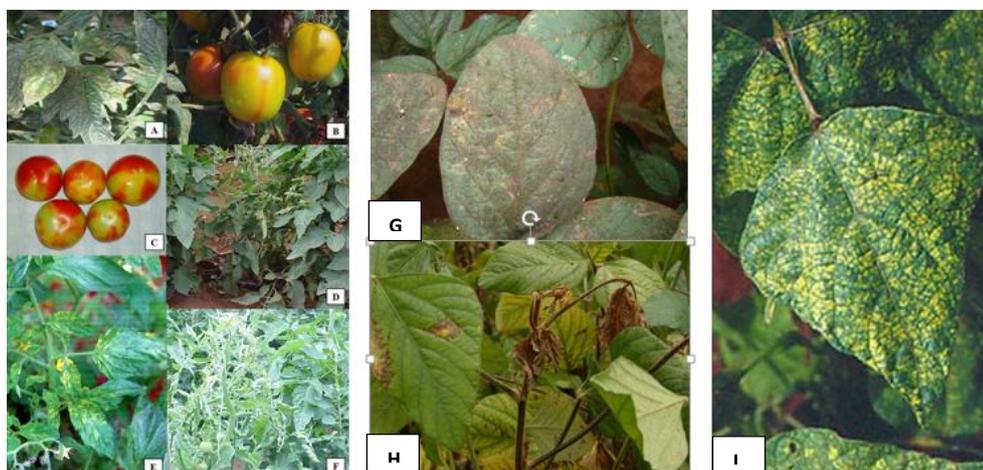


Figura 3: Danos causados por *Bemisia tabaci* em planta de tomateiro: folíolos com presença de Fumagina (A), amadurecimento irregular dos frutos (B-C), folhas com sintoma de amarelecimento (E), redução no desenvolvimento da planta (D), enrolamento foliar (F); soja: folhas com presença de Fumagina (G), planta com sintomas de necrose da haste (H); e feijão: folhas com mosaico-dourado (I).

Fonte: PATRISSOLI; CARVALHO (2015); EMBRAPA (2013).

2.2 Medidas de controle da mosca-branca

A tática mais utilizada no controle da praga é o controle químico, que consiste na aplicação de inseticidas para reduzir a população dos insetos, porém, o uso indiscriminado de agrotóxicos tem elevado os custos de produção, aumentado o nível de resistência das pragas, eliminado organismos benéficos (inimigos naturais, polinizadores, microbiota), poluído o

meio ambiente, e deixado resíduos tóxicos nos frutos em níveis acima do tolerável (MOURA; MICHEREFF FILHO; GUIMARÃES; LIZ, 2014).

Outras estratégias de controle como: o controle biológico (uso de inimigos naturais para o controle de pragas), resistência genética de plantas podem também ser utilizados, entretanto, não são muito usuais principalmente em cultivos comerciais devido seu alto custo (MOURA; MICHEREFF FILHO; GUIMARÃES; LIZ, 2014).

Uma alternativa para o controle de *B. tabaci* é o uso de extrato vegetal de alho que por apresentar diversos ingredientes ativos, e vários modos de ação sobre o inseto, podendo apresentar eficiência no controle da praga (CORRÊA; SALGADO, 2011).

2.3 Uso de extratos vegetais no controle de *B. tabaci*

Uma alternativa para o controle de *Bemisia tabaci* é o uso de extrato vegetal, como por exemplo o uso de alho que por apresentar diversos ingredientes ativos, e vários modos de uso pode se apresentar mais eficientes no controle da praga (CORRÊA; SALGADO, 2011).

Souza e Vendramim (2000), observaram que os extratos aquosos das meliáceas *Melia azedarach* e *Tradescantia pallida*, em concentrações variáveis entre 1 e 3%, têm efeito ovicida sobre *B. tabaci*, biótipo B.

Foi observado por Lima, Moreira, e Aragão (2013) que o extrato vegetal de *Ricinus communis*, obteve média de eficiência das três aplicações de 75,49%, o extrato de *Mascagnia rigida* alcançou média de eficiência de 73,98%, o extrato de canudo *Ipomoea carnea*, com porcentagem média de eficiência de 72,24%, e o óleo de nim alcançou 70,4% de eficiência no controle de ninfas de *B. tabaci*.

2.4 Extrato de alho (*Allium sativum*)

Algumas plantas, como o alho, são naturalmente resistentes a danos causados por patógenos, pois produzem compostos que são tóxicos ou que rompem o ciclo de vida desses organismos. Essas substâncias, denominadas compostos secundários ou aleloquímicos, são compostos biossinteticamente derivados de metabólitos primários e não tem função aparente à planta, porem possui importante papel ecológico servindo, entre outros, como defesa química contra microrganismos, insetos e predadores (ALMEIDA; CAMARGO; PANIZZI, 2009).

O extrato de alho tem sido muito utilizado e estudado por possuir ação pesticida, inseticida, nematicida, fungicida, bactericida, e agir como repelente de insetos (SCHWENGBER; SCHIEDECK; GONÇALVES, 2007; CORRÊA; SALGADO, 2011).

2.3.2 Modo de ação

O efeito inseticida do extrato de alho se deve a presença da substância alicina a qual dá o aroma típico do alho, e que atua como um meio de defesa da planta contra herbívoros (TALAMINI; STADNIK, 2004; SZYMACK; SHUSTER; ROHDI, 2009); tem ação por contato, agindo na cutícula das pragas e também é fumigante, sendo absorvido por vias respiratórias dos insetos (CORRÊA; SALGADO, 2011).

Marcílio e Conte (2015) verificaram que óleo de alho prensado a frio causou mortalidade de 32,77% e 35,0% em ovos de terceiro dia, e larvas de 1º instar de *Diatrea saccharalis*. Tais resultados permitiram concluir que as soluções testadas a base de alho tem eficácia como bioinseticida no controle da praga.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no complexo de laboratórios do Centro de Treinamento da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) localizada na cidade de Goiânia, 16°40'43"S de latitude e 49°15'14"W de longitude, altitude de 760 m, o clima é tropical e segundo a Köpen e Geiger a classificação é Am, com temperatura média de 24,9°C, e pluviosidade média anual de 1924 mm.

O período de avaliação ocorreu nos meses de fevereiro a março de 2019.

3.1 Criação de *B. tabaci*

A população inicial de insetos para criação foi concedida pela EMBRAPA Arroz e Feijão; cerca de 500 insetos adultos foram coletados e colocados em gaiolas de criação que foram mantidas em casa da vegetação.

Foram utilizadas duas gaiolas para criação dos insetos; as gaiolas eram cobertas com voal e a metragem era de 1,20m² x 0,90m². Uma gaiola abrigava os insetos adultos e após a oviposição as plantas infestadas foram transferidas para segunda gaiola (Figura 3).

Para manutenção e alimentação dos insetos foram utilizadas plantas de feijoeiro da cultivar JALO. E em cada gaiola foram colocadas duas plantas com idade de aproximadamente 15 dias; as plantas de manutenção eram trocadas semanalmente, novas mudas eram preparadas toda semana (Figura 3).

As mudas foram preparadas e mantidas em casa de vegetação com irrigação diária durante um período de uma hora durante a manhã e uma hora durante a noite; os vasos utilizados tinham a capacidade de 5 litros e foram preenchidos com terra vermelha e areia (2:1), a adubação escolhida foi padrão, sendo utilizado 2g de 4-14-8 por vaso. E em cada vaso foram semeadas 10 sementes plantadas em 5 covas com espaçamento de 5 cm entre cada, após a germinação e aparecimento do primeiro trifólio foi realizado o desbaste deixando somente as quatro melhores plântulas (Figura 3).

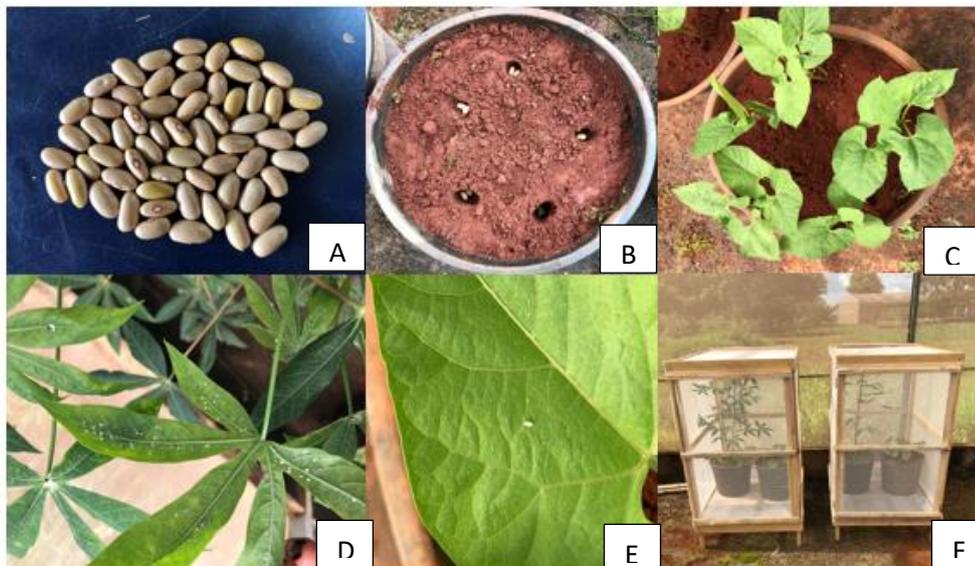


Figura 4: Metodologia da criação de *B. tabaci*: sementes da cultivar JALO (A); semeadura (B); plantas de feijoeiro (C); planta de mandioca infestada por *B. tabaci* (D); *B. tabaci* em feijoeiro (E); gaiolas de criação de *B. tabaci* (F).

Fonte: Guedes (2019)

3.2 Preparação dos extratos alcoólicos de alho (*Allium sativum*)

Foram utilizadas quatro concentrações sendo determinadas em porcentagem baseada na relação peso (alho) /volume do extrator (álcool). O estudo utilizou quatro concentrações: 1% (10g de alho para 1 litro de álcool), 10% (100g de alho para 1 litro de álcool), 20% (200g de alho para 1 litro de álcool), e 50% (500g de alho para 1 litro de álcool). O extrato foi preparado utilizando o alho adquirido no local (Figura 5). Foi utilizado o bulbo completo.

Para o preparo do extrato, de acordo com a concentração especificada anteriormente, bulbos foram triturados em liquidificador doméstico adicionados do extrator durante um minuto (Figura 5). Após o preparo do extrato o mesmo ficou armazenado durante sete dias em balão de ensaio coberto com papel alumínio para evitar interferência da luz nos extratos, foi mantido em temperatura ambiente. Após esse período o mesmo foi filtrado em peneira, papel de filtro, e posteriormente em dupla camada de gaze e algodão (Figura 6).

Após a filtragem os extratos foram armazenados em vidraria âmbar em temperatura ambiente durante quinze dias antes de serem utilizados (Figura 6).



Figura 5: Preparação dos extratos alcoólicos de alho: descrição do alho utilizado no preparo dos extratos (A); marca do alho utilizado (B); pesagem do alho (C); alho com álcool no liquidificador (D); extratos prontos (E); balão coberto com papel alumínio para armazenamento (F).

Fonte: Guedes (2019)

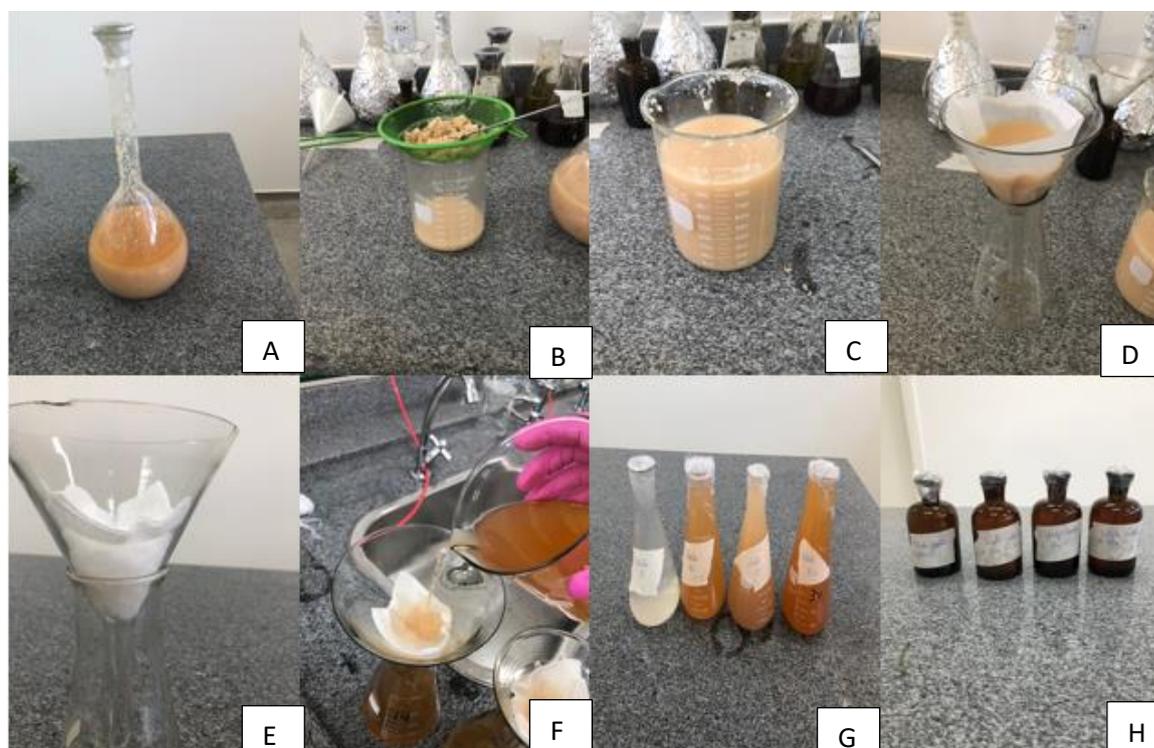


Figura 6: Processo de filtração do extrato alcoólico de alho: extrato pronto após armazenagem (A); primeira filtração em peneira (B); extrato após primeira filtração (C); segunda filtração em papel de filtro (D); materiais para terceira filtração, dupla camada de 18

gaze e algodão (E); terceira filtragem (F); extratos após as filtragens (G); vidraria âmbar onde os extratos foram armazenados depois de prontos (H).

Fonte: Guedes (2019)

3.3 Tratamentos utilizados

Foram testados sete tratamentos com quatro repetições em cada; os extratos foram testados sem diluição. Como testemunhas positivas foi utilizado o extrator (álcool 98%), produto comercial contendo o ingrediente ativo Cyantraniliprole na concentração padrão (500 ml/ha). Como testemunha negativa foi utilizada água destilada.

3.4 Avaliação da mortalidade e repelência de *Bemisia tabaci*

O teste foi realizado em insetos adultos criados de acordo com a metodologia presente na literatura (QUINTELA, 2009). Para o estudo da mortalidade, foram utilizados quatro frascos de vidro com capacidade de 200 ml contendo em média cinquenta insetos adultos para cada tratamento.

Folhas de soja foram lavadas nos tratamentos, e posteriormente colocadas para secar à sombra; na base de cada folha foi colocado um algodão embebido em água para evitar a murcha das mesmas. E em seguida, as folhas tratadas foram depositadas com auxílio de uma pinça no interior de cada frasco de vidro. Para vedar os potes e evitar a fuga dos insetos foi utilizado um tecido de voal preso por ligas de elástico, permitindo a circulação de ar dentro da vidraria (Figura 7).

As avaliações da mortalidade de adultos de *B. tabaci* foram realizadas após uma, três, quatro, cinco, seis, vinte, e vinte e quatro horas após a instalação do experimento. Foram considerados como insetos mortos aqueles que não reagiram ao toque de uma pinça.

A avaliação da repelência de adultos da mosca-branca foi observada através da quantidade de insetos que ficaram na extremidade superior contrária ao local onde a folha tratada se localizava dentro do pote.

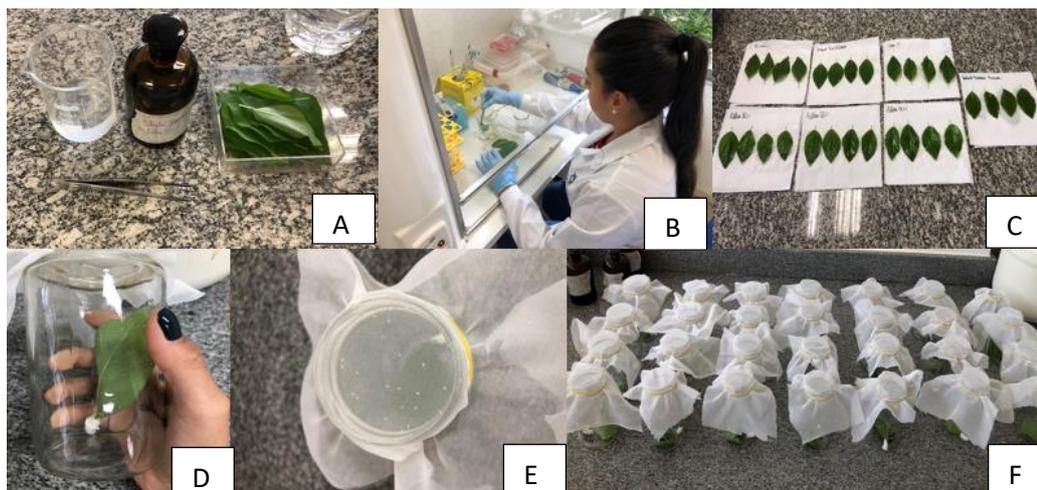


Figura 7: Montagem do ensaio de mortalidade de *B. tabaci*: materiais utilizados para montagem do ensaio (A); aplicação dos extratos em folhas de soja, realizado em câmara de fluxo (B); secagem das folhas de soja após aplicação dos extratos (C); folha de soja com algodão embebido em água para manutenção da folha de soja (D); moscas-brancas repelidas pelo extrato (E); tratamentos e repetições do ensaio de mortalidade de adultos de *B. tabaci* (F).

Fonte: Guedes (2019)

3.5 Análises estatísticas

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, utilizando sete tratamentos repetido quatro vezes. Os dados obtidos nos testes de mortalidade foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo suas medias comparadas pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos testados nos experimentos foram significativos ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F (Tabela 1).

Tabela 1. Análise variância para taxa de mortalidade (%) em *Bemisia tabaci* submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico de alho, ingrediente ativo Ciantraniliprole e água destilada, avaliadas em oito tempos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 20 e 24h após a aplicação - HAA).

F.V.	GL	SQ	QM	Fc	P-valor
Tratamentos (Tr)	6	4520,43	753,40	8,64	0,000**
Tempo (Te)	7	63110,21	9015,74	103,40	0,000**
Tr x Te	42	9309,29	221,65	2,54	0,000**
Resíduo	168	14648,00	87,19		
CV (%)	43,98				

** : significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Houve diferença significativa entre os tratamentos na mortalidade de adultos da mosca-branca a partir das 20 horas após aplicação dos tratamentos nas folhas de soja (Tabela 2, Figura 9). Todas as concentrações do extrato de alho e o inseticida diferiram do tratamento controle (AD), entretanto o extrator causou mortalidade semelhante a água destilada, mostrando baixo efeito na mortalidade do inseto, comprovando então, que o que agiu na mortalidade da praga foi o alho. Ainda nesse intervalo de avaliação os tratamentos que causaram maior mortalidade da mosca branca foram o extrato de alho a 50% e o inseticida químico (Tabela 2). As diferentes concentrações do extrato de alho foram significativamente diferentes da testemunha negativa (água destilada) e do extrator (álcool 98%) (Tabela 2, Figura 8). O extrato de alho a 50% e o produto químico causaram maiores valores de mortalidade de adultos da mosca-branca de 61,5% e 56%, respectivamente (Tabela 2, Figura 9).

Vinte e quatro horas após a aplicação dos tratamentos, novamente as diferentes concentrações do extrato de alho e o inseticida foram significativamente diferentes da testemunha negativa e do extrator, quanto a mortalidade de adultos de *B. tabaci* (Tabela 2, Figura 9). O extrato de alho a 50% foi o tratamento que causou maior mortalidade do inseto de 79,5%, mostrando o seu efeito residual em folhas de soja (Tabela 2, Figura 9). Os demais tratamentos

apresentaram valores semelhantes de mortalidade de adultos da mosca-branca, variando de 55,5% a 65,5% (Tabela 2, Figura 9).

As diferentes concentrações do extrato de alho (1%, 10%, 20%, e 50%) causaram repelência de adultos *B. tabaci*; logo após sua aplicação em folhas de soja. Foi observado que os insetos não se aproximaram das folhas tratadas com os extratos, ficando somente na parte superior da vidraria. À medida que o extrato agia sobre o inseto eles caíam no fundo do recipiente.

Esse resultado de repelência do extrato de alho pode ser explicado devido à presença da substância alicina do alho, que pode apresentar efeito fumegante contra herbívoros (TALAMINI; STADNIK, 2004; SZYMACK; SCHUSTER; ROHDI, 2009). O efeito de repelência que os extratos causaram em insetos também os leva a morte por inanição e, incapacidade de se alimentar de folhas tratadas.

Tabela 2. Comparação da taxa de mortalidade (%) em moscas brancas tratadas com diferentes produtos (extrato alcoólico de alho à 1% - EA1; extrato alcoólico de alho à 10% - EA10; extrato alcoólico de alho à 20% - EA20; extrato alcoólico de alho à 50% - EA50; álcool 98% - AL; inseticida químico - BE; e água destilada - AD), avaliadas ao longo de oito intervalos de tempos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 20 e 24h após a aplicação - HAA).

Tratamentos	Tempo			
	1 HAA	2 HAA	3 HAA	4 HAA
EA1	2,0 a	7,0 a	8,0 a	10,5 a
EA10	3,5 a	7,0 a	11,0 a	13,0 a
EA20	5,5 a	8,5 a	10,0 a	16,0 a
EA50	8,0 a	10,5 a	15,0 a	20,0 a
AL	4,0 a	6,0 a	9,0 a	11,5 a
BE	3,0 a	7,0 a	10,5 a	11,0 a
AD	1,5 a	7,0 a	9,5 a	10,5 a

Tratamentos	Tempo			
	5 HAA	6 HAA	20 HAA	24 HAA
EA1	14,0 a	18,0 a	43,0 b	55,5 b
EA10	15,0 a	21,0 a	44,0 b	62,0 b
EA20	19,0 a	23,5 a	47,0 b	65,5 b
EA50	23,0 a	25,0 a	61,5 a	79,5 a
AL	14,0 a	19,5 a	28,5 c	31,5 c
BE	14,5 a	19,5 a	56,0 a	57,0 b
AD	16,5 a	18,5 a	24,5 c	26,5 c

Médias seguidas de mesma letra dentro da mesma HAA não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

A mortalidade dos insetos foi de aproximadamente 35% para os extratos de alho a 50%; de 27% para o tratamento com extrato de alho a 20%; e de 23% para o tratamento com o inseticida (Figura 8). Mostrando que os extratos alcoólicos de alho nessas concentrações apresentam efeito inseticida para mosca-branca maior que o produto comercial utilizado para controle do inseto (Figura 8). A porcentagem de insetos adultos dos tratamentos com água destilada e álcool foram de somente 15% e 18% respectivamente (Figura 8).

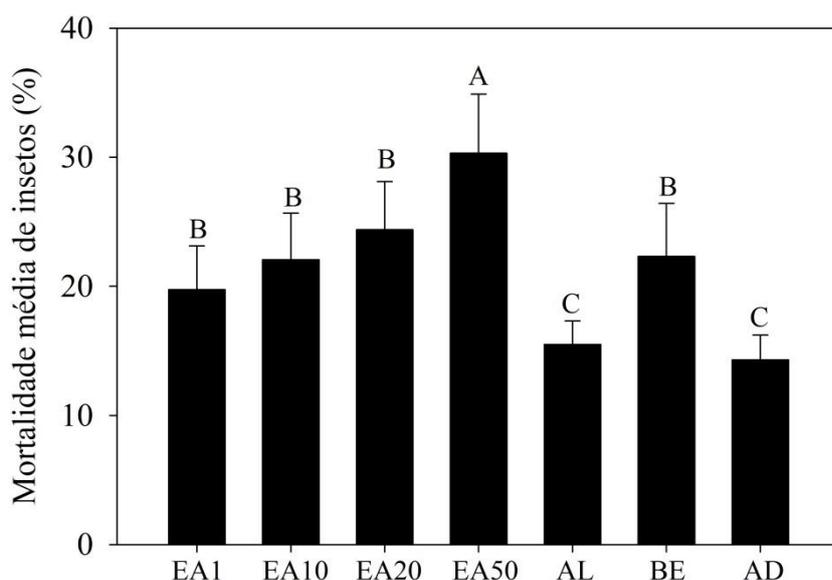


Figura 8. Taxa de mortalidade (%) em moscas brancas tratadas com diferentes produtos (extrato alcoólico de alho à 1% - EA1; extrato alcoólico de alho à 10% - EA10; extrato alcoólico de alho à 20% - EA20; extrato alcoólico de alho à 50% - EA50; álcool 98% - AL; inseticida químico - BE; e água destilada - AD), na média de oito tempos de avaliação (24h após a aplicação - HAA). Barras representam o erro padrão das médias (n = 32).

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

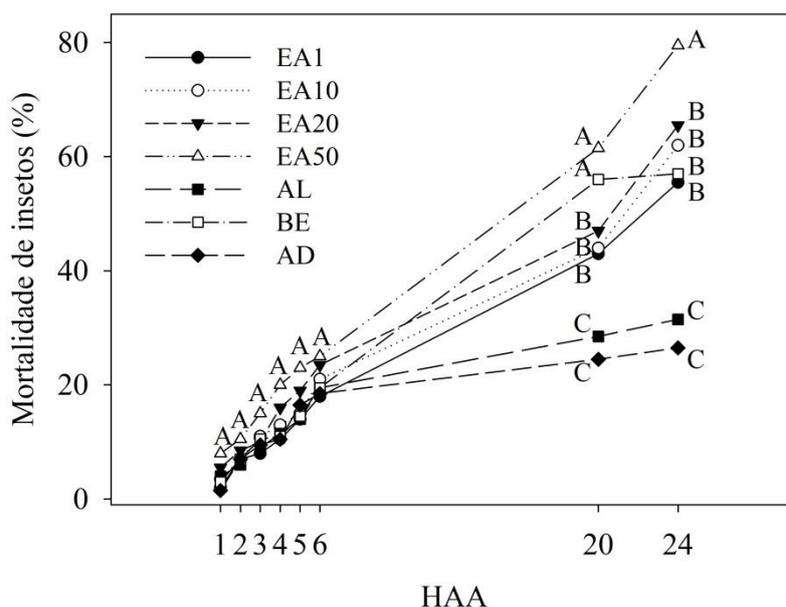


Figura 9. Taxa de mortalidade (%) em moscas brancas tratadas com diferentes produtos (extrato alcoólico de alho à 1% - EA1; extrato alcoólico de alho à 10% - EA10; extrato alcoólico de alho à 20% - EA20; extrato alcoólico de alho à 50% - EA50; álcool 98% - AL; inseticida químico - BE; e água destilada - AD), avaliadas ao longo de oito tempos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 20 e 24h após a aplicação - HAA). Médias seguidas de mesma letra maiúscula dentro de mesma HAA não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Os resultados obtidos mostram a eficiência extrato de alho sob o controle de *B. tabaci* o que também pode ser observado em outros trabalhos. O extrato de alho também mostrou efeito satisfatório no controle de ovos e larvas de 1º instar de *Diatrea saccharalis* causando mortalidade de 32,77% e 35,0% respectivamente. Já o óleo de alho prensado a frio teve 100% de eficiência no controle de ovos e larvas do mesmo inseto (MARCÍLIO; CONTE, 2015).

Os resultados obtidos no presente trabalho equiparados a resultados obtidos em outros trabalhos citados mostram o potencial inseticida do extrato de alho sob mosca-branca. Porém, existe ainda a necessidade de se realizar mais estudos para averiguar sua efetividade em outras condições, como em campo.

5 CONCLUSÕES

Os extratos de alho nas concentrações de 20% e 50% tem efeito inseticida sob adultos de *Bemisia tabaci* a partir de 20 horas após a aplicação; sua eficiência no controle da praga é de 27% e 35% respectivamente, mostrando melhor resultado do que o inseticida químico usualmente utilizado no controle dos insetos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. F.; CAMARGO, M.; PANIZZI, R. de. C. Efeito de extratos de plantas medicinais no controle de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da flor preta do morangueiro. **Summa Phytopathol**, Botucatu, v. 35, n. 3, p. 196-201, 2009.
- BALDIN, E. L. L.; SOUZA, D. R.; SOUZA, E. S.; BENEDUZZI, R. A. Controle de mosca-branca com extratos vegetais, em tomateiro cultivado em casa-de-vegetação. **Horticultura brasileira**, Botucatu; v. 25, n. 4, 2007.
- CAVALCANTE, G. M.; MOREIRA, A. F. C.; VASCONCELOS, S. D. Potencialidade de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília; v. 41, n. 1, p. 9-14, 2006.
- CORRÊA, J. C. R.; SALGADO, H. R. N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v. 13, n. 4, p. 500-506. 2011.
- GOMES, F. B.; FORTUNATO, L. de. J.; PACHECO, A. L. V.; AZEVEDO, L. H. de.; FREITAS, N.; HOMMA, S. K. Incidência de pragas e desempenho produtivo de tomateiro orgânico em monocultivo e policultivo. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 30, n. 4, p. 756-761. Out/dez 2012.
- HAJI, F. N. P.; MATTOS, M. A. de. A.; ALENCAR, J. A. de.; BARBOSA, F. R.; PARANHOS, B. J. **Manejo da mosca-branca na cultura do tomate**. Petrolina: EMBRAPA, 2005. (Circular técnica n. 81).
- IBGE. **Comercialização de agrotóxicos e afins, área plantada das principais culturas e comercialização por área plantada**. Pesquisa agrícola municipal 2014. Jan 2019.
- IBGE. **Rendimento médio, por ano da safra e produto das lavouras**. Levantamento sistemático da produção agrícola. Jan 2019.
- LIMA, B. M. F. V.; MOREIRA, J. O. T.; ARAGÃO, C. A. Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca-branca, *Bemisia tabaci* biótipo B em abóbora. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 622-627. Jul./set. 2013.
- MACHADO, L. A.; SILVA, V. B. e.; OLIVEIRA, M. M. de. Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. **Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 103-106. Jul/Dez, 2007.
- MARCÍLIO, T.; CONTE, H. Efeito do extrato de alho (*Allium sativum* L.) sob ovos e larvas de 1º instar de *Diatrea saccharalis* (Lepidoptera; Crambidae) em condições de laboratório. **XXIVEAIC, IVEAIC**. 2015.
- MIGLIORINI, P.; LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. de. M. Eficiência de extratos vegetais no controle de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), em laboratório. **Revista Biotemas**, Março/2010.

MOURA, A. P. de.; MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J. A.; LIZ, R. S. de. **Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial**. Brasília: EMBRAPA, 2014. (Circular técnica, n. 129).

PATRISSOLI, D. CARVALHO, J. R. de. Guia de campo: pragas da cultura do tomateiro. **Nudemafi**, Espírito Santo, 2015.

QUINTELA, E. D.; PINHEIRO, P. V. Redução da oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemipter: Aleyrodidae) em folhas de feijoeiro tratadas com extratos botânicos. **Sociedade Entomológica do Brasil**. 2009.

REIS, A.; et. al. **Mosca branca. In: Sistema de produção de melancia**. Semiárido: EMBRAPA, 2010. (Sistemas de produção, versão eletrônica).

SCHWENGBER, J. E.; SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. M. **Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas**. Pelotas: EMBRAPA, 2007.

SILVA, A. G. da.; et al. Mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro: características gerais, bioecologia e métodos de controle. **EntomoBrasilis**, 2017.

SILVA, J. B. C. da.; et al. **Cultivo de tomate para industrialização**. EMBRAPA, 2006. (Embrapa hortaliças, sistemas de produção, versão eletrônica 1-2ª ed.).

SOBRINHO, BRAGA, R.; MESQUITA, A. L. M.; MOTA, M. do. S. C. de. S.; TAVARES, V. P. C.; DIAS, N. da. S. **Técnica de criação da mosca-branca do meloeiro**. Fortaleza: EMBRAPA, 2012. (Comunicado Técnico n. 198).

SOUZA, A. E. F.; ARAÚJO, E.; NASCIMENTO, L. C. Atividade antifúngica de extratos de alho e capim-santo sobre o desenvolvimento de *Fusarium proliferatum* isolado de grãos de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Paraíba, v. 32. Dez. 2007.

SOUZA, A. P. de.; VENDRAMIM, J. D. Atividade ovicida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) biótipo B em tomateiro. **Scientia agrícola**, São Paulo; v. 57, n. 3, p. 403-406, 2000.

SUEKANE, R.; DEGRANDE. P. E.; JUNIOR LIMA, I. S. de.; QUEIROZ, M. V. B. M. de.; RIGONI, E. R. Danos da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) e distribuição vertical das ninfas em cultivares de soja em casa de vegetação. **Instituto Biológico**, São Paulo, v. 80, n. 2, p. 151-158. Abr./jun. 2013.

SZYMCZAK, L. S.; SCHUSTER, M. Z.; ROHDE, C. Efeito de inseticidas orgânicos sobre o pulgão *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) na cultura do pepino (*Cucumis sativus*) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2. 2009.

TALAMINI, V.; STADNIK, M.J. Extratos vegetais e de algas no controle de doenças de plantas. In: STADNIK, Marciel J.; TALAMINI, Viviane. (Org.). **Manejo Ecológico de Doenças de Plantas**, Florianópolis, v. 1, p. 45-62. 2004.

EFEITO DO EXTRATO ALCOÓLICO DE ALHO (*Allium sativum*) NO CONTROLE DE ADULTOS DA MOSCA-BRANCA (*Bemisia tabaci*)

GUEDES, Maria Eugênia Silva¹; MARQUES, Miriam de Almeida²

¹Aluna do curso de Agronomia do Centro Universitário de Goiás Uni-Anhanguera.

²Professora orientadora Dra. Do curso de Agronomia do Centro Universitário de Goiás Uni-Anhanguera.

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) é a praga de maior importância da agricultura nacional pois, ataca diversas culturas, tendo como hospedeiras cerca de 500 espécies de vegetais. Seu controle é dificultado pelo seu hábito de permanecer na fase abaxial das folhas; pela facilidade com que desenvolve resistência a ingredientes ativos; capacidade de adaptar-se a novos hospedeiros e a diferentes condições climáticas; e, pela facilidade de disseminação. A principal estratégia de controle desse inseto é o controle químico, porém, esses produtos têm perdido sua efetividade devido ao seu uso indiscriminado que tem elevado os custos de produção, aumentado o nível de resistência da praga aos ingredientes ativos, eliminado organismos benéficos, e poluindo o meio ambiente. Neste sentido, como alternativa de controle desse inseto seria a utilização de extratos vegetais que por terem diversos ingredientes ativos e vários modos de uso, podem se apresentar eficientes no controle da praga podendo ser utilizado em programas de manejo integrado de pragas. Assim objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência do extrato alcoólico de alho em diferentes concentrações de soluto na mortalidade de insetos adultos de *B. tabaci*. O experimento foi conduzido no complexo de laboratórios do Centro de Treinamento da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) - GO. Foram utilizados sete tratamentos: extrato alcoólico de alho a 1%, 10%, 20% e 50%; somente o extrator álcool 98%; inseticida químico como controle positivo para fins de comparação; e água destilada. Insetos adultos foram colocados em vidraria e foi avaliado o efeito dos tratamentos na mortalidade dos insetos após 1, 2, 3, 4, 5, 6, 20, e 24 horas de exposição. Os resultados obtidos mostraram que os extratos alcoólicos de alho em todas as concentrações testadas se mostraram eficientes no controle de adultos de *B. tabaci*, a partir de 20 horas após a aplicação. Foi possível observar também que o extrato alcoólico de alho a 50% não teve diferença significativa quando comparado ao inseticida químico usualmente utilizado no controle da praga.

PALAVRAS-CHAVE: Controle alternativo. Aleyrodidade. Inseticida vegetal.