



ANDREY RESENDE FERREIRA

**PRODUTOS ALTERNATIVOS NO CONTROLE DE MOSCA-
BRANCA (*Bemisia tabaci*) EM TOMATE TIPO GRAPE**

LAVRAS – MG

2022

ANDREY RESENDE FERREIRA

PRODUTOS ALTERNATIVOS NO CONTROLE DE MOSCA-BRANCA (*Bemisia tabaci*) EM TOMATE TIPO GRAPE

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Cleiton Lourenço de Oliveira
Orientador

LAVRAS – MG

2022

ANDREY RESENDE FERREIRA

PRODUTOS ALTERNATIVOS NO CONTROLE DE MOSCA-BRANCA (*Bemisia tabaci*) EM TOMATE TIPO GRAPE

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA EM 20 de abril de 2022.

Prof^a. Dr^a. Ariana Lemes da Costa – UFLA

Prof. Dr. Wantuir Filipe Teixeira Chagas - UNA

Prof. Dr. Cleiton Lourenço de Oliveira
Orientador

LAVRAS – MG

2022

À gloria divina e ao progresso do homem;

*À minha mãe Natália Veranice, exemplo de
dedicação e amor pelo que se faz e minha
motivação para chegar até aqui;*

*Ao meu pai Sebastião Reis, aos meus
familiares, e a todos que independente de qual
circunstância, trabalham a terra com o
propósito de prover o sustento de suas
famílias e saciar a fome da sociedade.*

Dedico

RESUMO

O tomateiro do grupo cereja é uma ótima fonte de renda para o pequeno e médio produtor. Entretanto, a *Bemisia tabaci* é um dos principais insetos-praga que atacam a cultura, com as perdas em produção podendo alcançar 100%. Métodos alternativos de controle têm se mostrado promissores no controle de *B. tabaci* na cultura do tomateiro. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de produtos alternativos, isoladamente ou juntamente com tratamentos convencionais, no controle do ataque de mosca branca em plantas de tomate tipo grape, estimando seu efeito sobre a quantidade do inóculo, incidência de fumagina e aspectos produtivos. O experimento foi realizado no Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia – CDTT, localizado na Fazenda Palmital/UFLA, no município de Ijaci – MG. Inicialmente, foram implantadas plantas de tabaco em estufa, como meio de cultura para que as moscas-brancas pudessem se desenvolver e se reproduzir. Quando a população chegou a 100 indivíduos adultos por planta de tabaco, foram introduzidos os vasos com as mudas de tomate tipo grape. Semanalmente, foi realizada a contagem do número de insetos de *B. tabaci*, totalizando 13 semanas. As plantas de tomate foram submetidas a sete tratamentos (controle; Produto A; Produto A + convencional; Produto A + Produto C; Produto C; Produto C + convencional; Produto A + Produto C + Convencional e Convencional), divididas em três blocos, totalizando 21 parcelas, com oito vasos cada. Quando as plantas iniciaram a produção, a colheita se deu de modo semanal. Após cada colheita foram realizadas as avaliações, sendo a quantificação visual da incidência de fumagina no conjunto de frutos e estimativa da média do peso do frutos. Foram estimadas a produtividade de frutos de tomate tipo grape sob inoculação de mosca branca (*Bemisia tabaci*); número médio de frutos por planta; número médio de pencas de frutos por planta; produtividade em kg.ha⁻¹, produtividade em kg.planta⁻¹ e produtividade em caixas de 20 Kg. Os dados foram submetidos à análise de variância com posterior aplicação do teste de t-Student ($P < 0,05$). O produto C + convencional é o mais eficaz na diminuição da população de *B. tabaci* em plantas de tomate tipo grape. O tratamento convencional e a combinação convencional + C e convencional + A + C produzem frutos mais pesados. A máxima produtividade em kg de frutos por planta, kg por ha e caixas de 20 kg por 1000 plantas é obtida pelos tratamentos convencional, produto A, combinação A + C + convencional e A + convencional. Concluiu-se que o tratamento Produto C + Convencional é o mais recomendado como controle alternativo da mosca branca em plantas de tomate tipo grape, visto que proporciona um menor número de adultos de mosca branca, menor incidência de fumagina, maior número de pencas e maior massa média dos frutos.

Palavras-chave: Controle alternativo de inseto-praga; tomaticultura; pragas do tomateiro.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1	A cultura do Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)	7
2.2	Principais pragas que atacam a cultura do tomate	9
2.2.1	Mosca Branca.....	10
2.3	Controle alternativo de pragas.....	14
3	MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.1	Descrição do Local.....	16
3.2	Implantação do experimento	16
3.3	Condução dos experimentos	17
3.3	Avaliações de incidência de mosca branca	18
3.4	Tratamentos aplicados	19
3.5	Colheita e avaliações pós-colheita	20
3.6	Análises estatísticas.....	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1	Preferência de adultos de mosca branca (<i>Bemisia tabaci</i>) por repouso em plantas de tomate sob sete tratamentos	22
4.2	Produtividade de frutos de tomate tipo grape sob inoculação de mosca branca (<i>Bemisia tabaci</i>) em plantas que foram pulverizadas com os tratamentos contendo produto convencional e alternativos	24
5	CONCLUSÃO.....	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é a segunda hortaliça mais cultivada mundialmente, com sua produção voltada à diversos mercados e públicos, sejam estes de alto ou baixo poder aquisitivo, devido sua larga utilização culinária e propriedades nutricionais (RUBIN et al., 2019). Em 2020, o Brasil configurou-se no mercado mundial como 9º maior produtor, correspondendo a 2,0% da produção mundial (FAO, 2021).

O tomate pode ser classificado em cinco principais grupos comerciais, sendo os principais comercializados no Brasil: Santa Cruz, Salada, Italiano, Cereja e Industrial (GONÇALVES et al., 2018).

O tomateiro do grupo cereja, também conhecido como mini-tomates e grupo especialidades, coloca-se como ótima fonte de renda para o pequeno e médio produtor, devido ao seu elevado valor. Entretanto, o ataque de insetos-praga são um dos fatores de maior impacto negativo sobre a produtividade da cultura, com destaque a *Bemisia Tabaci*. Este inseto-praga gera fortes consequências socioeconômicas mundialmente, com perdas em produção podendo alcançar 100%.

Atualmente, o controle químico por meio da pulverização de inseticidas sintéticos é o método de controle para mosca-branca mais empregado. Contudo, em razão da necessidade de reduzir o volume residual de químicos nos alimentos, métodos alternativos de controle tem se mostrado promissores no controle de *B. tabaci* na cultura do tomateiro. Tal controle pode ser realizado por meio de produtos naturais que garantam a produtividade econômica das culturas sem gerar danos ambientais à qualidade do produto comercial. Além disso, deve-se empregar preferencialmente defensivos alternativos que possuam efeito repelente, atrator ou inseticida, cujo papel é auxiliar no equilíbrio entre as pragas e seus inimigos naturais.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de produtos alternativos, isoladamente ou juntamente com tratamentos convencionais, no controle do ataque de mosca-branca em plantas de tomate tipo grape, estimando seu efeito sobre a quantidade do inóculo, incidência de fumagina e aspectos produtivos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura do Tomate (*Solanum lycopersicum*)

O tomateiro tem como centro de origem a Cordilheira dos Andes, em regiões de elevada altitude, correspondendo desde o norte do Chile até o Equador. Seu cultivo era realizado pelos povos indígenas, tendo sido dispersado pelos Incas, Maias e Astecas (LANDAU; SILVA, 2020). Entretanto, a espécie foi domesticada no México e introduzida na Europa em 1544, sendo posteriormente disseminada para a Ásia meridional e oriental, a África e o Oriente Médio (ROCHA; RIBEIRO; SILVA, 2018). Assim, foi introduzido no Brasil ao final do século XIX por imigrantes europeus, embora a produção nacional em larga escala iniciou em 1940, com o surgimento da cultivar Santa Cruz no Rio de Janeiro (MAGALHÃES, 2018).

Em relação a classificação botânica, o tomateiro é uma planta eudicotiledônea da ordem *Tubiflorae*, pertencente à família *Solanaceae*, ao gênero *Solanum*, e subgênero *Eulycopersium*. Dessa forma, o tomateiro é classificado atualmente como *Solanum lycopersium* L. (MAGALHÃES, 2018).

Trata-se de uma planta herbácea, de caule redondo e piloso. As folhas são alternadas, com 11 a 32 cm de comprimento. Conta com flor hermafrodita, sendo considerada uma planta autógama, apesar de uma pequena taxa de polinização cruzada. As flores são agrupadas em cachos ramificados ou não, sendo pequenas e amarelas, com cálice composto por cinco pétalas lanceoladas e largas. Já o fruto é carnoso, com dois ou mais lóculos. Enquanto, as sementes são pequenas com pilosidade curta (ANDRADE; NETO, 2018).

O tomateiro possui porte ereto e é cultivado como uma planta de ciclo anual. Seu porte é arbustivo, podendo também se desenvolver de forma rasteira, semiereta ou ereta. Suas raízes podem superar 1,5 m de comprimento, sendo que por volta de 70% de seu sistema radicular está localizado entre 0 e 20 cm da profundidade do solo (RABELO, 2017).]

Devido a sua origem, o tomateiro tem bom desenvolvimento em regiões de clima tropical e subtropical, tolerando certas variações climáticas. Em cada local, as épocas recomendadas para o plantio são com temperaturas médias variando entre 10 °C e 34 °C, baixa umidade relativa do ar e baixa precipitação por cinco a seis meses consecutivos, visto que a umidade elevada favorece a incidência de pragas e doenças. Nos estádios de floração e frutificação, considerados críticos na produção de tomate, a deficiência hídrica pode comprometer a produtividade, reduzindo o peso e o número de frutos, se fazendo necessário o suprimento de água adequado (LANDAU; SILVA, 2020).

Nutricionalmente, o tomate contém elevados teores de vitamina C, ácido fólico, potássio e magnésio, além de elevadas quantidades de sólidos solúveis e nutrientes que são

indispensáveis ao bom funcionamento do organismo humano. Outra relevante característica nutricional do tomate é seu alto teor de licopeno, um relevante carotenoide de ação antioxidante capaz de proteger o organismo especialmente da ação dos radicais livres, que podem desencadear o surgimento do câncer de próstata e doenças crônicas (SILVA et al., 2017).

Segundo informações mais recentes da FAO, em 2020, o Brasil foi o 9º colocado no ranking da produção mundial de tomate (2,0%). Este ranking é liderado pela China, Índia e Estados Unidos, correspondendo a 34,7%, 11% e 6,5% da produção mundial, respectivamente (FAO, 2021).

No Brasil, foram implantados 54,9 mil ha com a cultura em 2020, com uma produção de 3792,7 mil toneladas e produtividade de 69,791 kg ha⁻¹. Paralelo a isso, houve um decréscimo em relação a 2019 de -6,4% em área, -6,9% em produção e -0,5% em produtividade. Em 2020, o principal estado produtor de tomate foi o de Goiás, com 29,9% da produção nacional, seguido por São Paulo (23%) e Minas Gerais (13,3%). Evidencia-se que Minas Gerais, no ano de 2020, foram implantados 6,9 mil ha da cultura, com produção de 505,4 mil ton e produtividade de 73,335 kg ha⁻¹. Da mesma forma, em relação ao ano de 2019, houve uma queda de 1,7 % na área, 3,5% na produção e 1,8% na produtividade, impulsionada pela pandemia de Covid-19 (SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS, 2020).

O tomate pode ser classificado em cinco principais grupos comerciais, sendo esses caracterizados de acordo com a relação entre a distância equatorial e o comprimento dos frutos. Logo, os principais grupos de tomate comercializados no Brasil são Santa Cruz, Salada, Italiano, Cereja e Industrial (GONÇALVES et al., 2018).

O tomateiro do grupo “cereja” conta com cultivares de crescimento determinado e indeterminado, sendo seus frutos pequenos, com diâmetro médio variando entre 1 e 4 cm. Geralmente apresentam a menor massa entre os principais grupos de tomate, por volta de 25 g (RABELO, 2017).

Este grupo foi introduzido no Brasil em razão da migração de pássaros que dispersaram a variedade por meio de suas fezes e por imigrantes italianos ao fim do século XIX. Além disso, os habitantes nativos, no decorrer de suas migrações pela América do Sul, também contribuíram na introdução dessas variedades pelo país (GOMES, 2016).

A produção do tomateiro do grupo cereja confere uma ótima renda para pequenos e médios produtores. Contudo, o cultivo deste grupo é conduzido em ambiente protegido, no geral em vasos, o que incrementa o custo e permite a adoção de diversos modelos produtivos, juntamente ao emprego de diferentes substratos, tratamentos culturais e manejos fitossanitários.

Assim, novas técnicas sustentáveis e ambientalmente adequadas devem ser introduzidas para ampliar a lucratividade do sistema (SOLDATELI et al., 2020).

Segundo Negrisoli et al. (2015), a relação custo-benefício do Sweet grape é positiva, com margem de lucro satisfatória e recompensa os investimentos, considerados altos, visto que o plantio é feito em estufas e exige grande volume de mão de obra.

2.2 Principais pragas que atacam a cultura do tomate

Os danos gerados por insetos-praga são um dos fatores de maior impacto negativo sobre a produtividade das culturas. As perdas podem se dar no campo (pré-colheita) e durante o armazenamento (pós-colheita), as quais dependem de diversos fatores como condições edafoclimáticas, espécies cultivadas e nível tecnológico dos produtores (BARROS et al., 2018).

Segundo Oliveira et al. (2014), o ataque de insetos gera uma redução de 7,7% na produtividade das principais culturas, causando prejuízo anual por volta de US\$ 14,7 bilhões para a economia brasileira, mesmo sendo realizado o controle. As maiores perdas relativas por área são encontradas no cultivo da macieira (US\$ 4.281 ha⁻¹), tomateiro (US\$ 3.806 ha⁻¹), tabaco (US\$ 2.729 ha⁻¹), alho (US\$ 2.655 ha⁻¹), amendoim (US\$ 1.679 ha⁻¹), borracha (US\$ 1.242 ha⁻¹) e videira (US\$ 1.004 ha⁻¹).

O tomateiro é uma planta hospedeira de um grande número de insetos herbívoros e todas as suas partes ou estruturas são utilizadas como alimento, abrigo e habitat reprodutivo por diversas espécies de insetos-praga (JUNIOR, 2017), desde a produção de mudas até a colheita dos frutos (FILHO et al., 2019). A relevância que cada uma das espécies pragas toma em relação a cultura é distinta entre a região e o período de cultivo (FILHO et al., 2019).

Assim, conhecer os principais insetos-praga que afetam a cultura do tomateiro é essencial para seu manejo adequado. De modo geral, as pragas que atacam a cultura do tomateiro podem ser caracterizadas em: vetores de virose (insetos sugadores que podem disseminar doenças, principalmente virais); minadores (insetos que se alimentam das partes internas das folhas e ramos das plantas); desfolhadores (insetos que se alimentam das folhas, consumindo-as parcial ou totalmente); e broqueadores de frutos (insetos que se alimentam dos frutos, verde ou maduros, impossibilitando a comercialização ou ainda o consumo) (PRATISSOLI; CARVALHO, 2015).

Entre as principais pragas que dificultam a tomaticultura no Brasil e no mundo estão a mosca-minadora (*L. huidobrensi*, *L. trifolii* e *L. sativae*), e os insetos transmissores de viroses, sendo eles o tripses (*F. schultzei*), a mosca-branca (*B. tabaci* ou *B. argentifolii*) e os pulgões (*M.*

persicae e *M. euphorbiae*). Destaca-se ainda os broqueadores de frutos, como exemplo a broca-pequena ou furador dos frutos do tomateiro (*N. elegantalis*), a broca-grande (*H. zea* e *H. armígera*) e a traça-do-tomateiro (*T. absoluta*) (MEDEIROS, 2015).

2.2.1 Mosca Branca

A mosca-branca é um inseto sugador pertencente à ordem Hemiptera e família Aleyrodidae, sendo a espécie *Bemisia tabaci* a mais comum nos plantios de olerícolas no Brasil. Além disso, a *B. tabaci* foi descrita há mais de 100 anos, a partir de então tornou-se praga principal de diversas culturas tropicais e subtropicais. Isso porque o fluxo internacional de material vegetal e de indivíduos, somado ao incremento das áreas cultivadas e da produção, tem favorecido sua entrada em áreas até então livres da praga (NERI; FREITAS; GÓES, 2020).

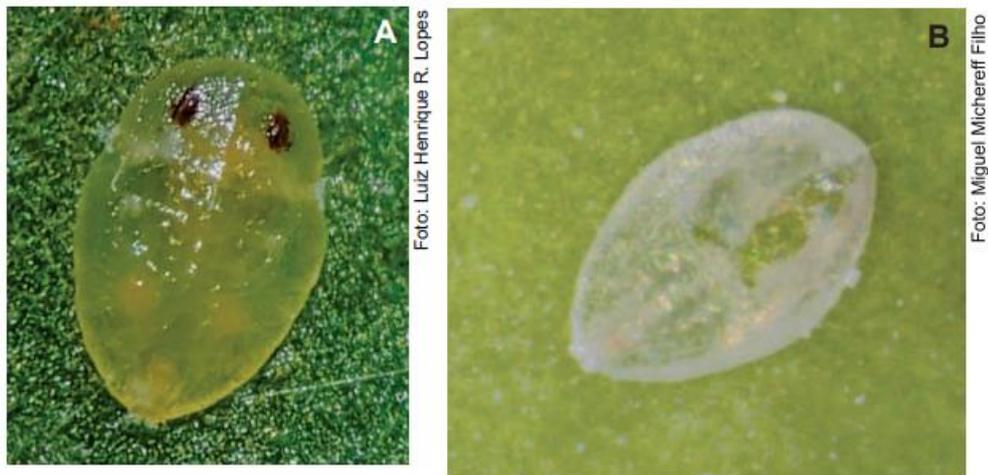
A mosca-branca é um inseto polífago, que se hospeda em cerca de 506 espécies vegetais em 74 famílias botânicas distintas. Reproduz-se sexuadamente ou por partenogênese. Seus ovos possuem formato periforme, sendo inicialmente amarelados e tornando-se amarronzados próximo a eclosão. Esses ovos são depositados na face inferior das folhas e presos por um curto pedúnculo. As ninfas possuem aparelho bucal picador-sugador, e são translúcidas, com coloração amarela a amarelo-claro. Posteriormente à eclosão, estas se movem sobre as folhas, buscando um local para fixação e início da sucção da seiva. Quando próximas da fase adulta, através do tegumento das ninfas é possível visualizar a forma adulta e o surgimento de ocelos vermelhos. A emergência do adulto se dá mediante uma abertura no formato de “T” invertido, na região anterior ao dorso do pupário (exúvia do último ínstar da ninfa). Já os adultos são pequenos, com 1 a 2 milímetros de comprimento, com aparelho bucal picador-sugador e dois pares de asas brancas. Quando em repouso, essas asas são mantidas com uma estreita separação, com os lados paralelos, e é possível observar o abdômen, de coloração amarela (FINKLER et al., 2021).

Figura 1- Mosca-branca (*Bemisia tabaci*): (A) adulto visto por cima; (B) adulto visto lateralmente; (C) ovos.



Fonte: (FILHO et al., 2019).

Figura 2 – Mosca-branca (*Bemisia tabaci*): (A) ninfa no quarto instar; (B) pupário.



Fonte: (FILHO et al., 2019)

O potencial reprodutivo da mosca-branca varia de acordo com a fecundidade, duração do ciclo biológico e razão sexual (proporção entre machos e fêmeas). Seu desenvolvimento é favorecido em clima quente e seco, sendo a precipitação em ambientes não protegidos um redutor de sua população. Seu acasalamento tem início entre 12 horas a dois dias posteriormente à emergência dos adultos. A cópula é realizada diversas vezes e o período de pré-oviposição varia de acordo com os períodos do ano, podendo se estender de 8 horas a 5 dias. A fêmea coloca de 100 a 300 ovos no decorrer de sua vida, com a taxa de oviposição variando em função da temperatura e da planta hospedeira. Em circunstância de falta de alimento as fêmeas cessam a postura (FINKLER et al., 2021).

Na atualidade, o cultivo do tomateiro é um dos que mais sofrem com os ataques de *B. tabaci* biótipo B (raça), gerando fortes consequências socioeconômicas mundialmente. As

perdas na produção podem alcançar 100%, a depender da severidade da infestação (FINKLER et al., 2021).

A mosca branca causa danos diretos às plantas cultivadas sugando a seiva e injetando toxinas no tomateiro, causando amadurecimento desuniforme do fruto. Como danos indiretos, afeta a cultura excretando uma substância açucarada, favorecendo o desenvolvimento do fungo fumagina, que forma uma camada escura sobre as folhas, prejudicando o processo fotossintético, além de transmitir viroses ao tomateiro (como exemplo, *Begomovirus* e *Crinivirus*) (ROCHA; SUJII, 2019). Tais vírus geram clorose nos folíolos, apresentando aspecto coriáceo e rugoso, representando o dano mais severo causado pela mosca branca, podendo gerar perdas de 40% a 70% da produtividade do tomateiro. Além disso, as viroses podem gerar clorose nos folíolos tornando as folhas coriáceas e com rugosidade, nanismo na planta, enrolamento das folhas e clorose nos frutos (ROCHA; SUJII, 2019).

Figura 3 - Sintomas de infestação da mosca branca (*Bemisia tabaci*): (A) maturação irregular dos frutos; (B) fumagina na folha; (C) fumagina nos frutos.



Fonte: (MICHEREFF FILHO et al., 2019).

Figura 4 - Folhas de tomateiro com sintomas de virose: (A) folhas do baixeiro com clorose entre nervuras e enrolamento foliar; (B) folhas medianas com enrolamento e clorose entre as nervuras.



Fonte: (MICHHEREFF FILHO; INOUE-NAGATA, 2015).

Ainda hoje, o controle químico por meio da pulverização de inseticidas sintéticos é o método de controle de mosca branca mais empregado. Contudo, em razão da necessidade de reduzir o volume residual de químicos nos alimentos, métodos alternativos de controle têm se mostrado promissores no controle de *B. tabaci* biótipo B na cultura do tomateiro (SGARGETA et al., 2018).

2.3 Controle alternativo de pragas

A utilização de químicos para o controle de insetos-praga tem sido realizada como uma alternativa em curto prazo. Contudo, o emprego intensivo desses produtos tem ocasionado mudanças consideráveis no sistema de produção das culturas, além de gerar impactos ambientais e na saúde humana (BLANCO, 2019). Como consequências, tem-se a intoxicação crônica e aguda de agricultores, acúmulo de produtos de elevada toxicidade no solo e água, contaminação dos consumidores finais do produto, seleção de insetos-praga resistentes e desequilíbrio ambiental (QUEIROZ, 2018).

No Brasil, o uso de inseticidas é o principal método de controle de insetos-praga no cultivo do tomateiro. Como exemplo, para o controle da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), em um mesmo ciclo de produção (aproximadamente 12 semanas), a pulverização de inseticidas alcança o número de 4 a 6 vezes por semana. Isso acarreta na baixa eficiência do método de controle, em razão do desenvolvimento de resistência por parte da praga aos princípios ativos mais utilizados. Ademais, o uso intensivo de inseticidas pode mitigar a população de inimigos naturais da praga nos cultivos, além da possibilidade de deixar grande efeito residual nos frutos (JUNIOR, 2017).

Assim, o controle alternativo de pragas é uma alternativa de controle por meio de produtos naturais e alternativos que asseguram a produtividade econômica das culturas, sem gerar danos ambientais e à qualidade do produto comercial. Dessa forma, o controle deve ser realizado sem a utilização de agrotóxicos sintéticos, empregando preferencialmente defensivos alternativos que possuam efeito repelente, atrator ou inseticida, cujo papel é auxiliar no equilíbrio entre as pragas e seus inimigos naturais (CARVALHO; SILVA, 2020).

Dentre os defensivos alternativos, são inclusos os extratos vegetais, agentes de biocontrole, biofertilizantes líquidos, caldas preparadas, feromônios, entre outros (CARVALHO; SILVA, 2020). Esses produtos possuem baixa ou nenhuma toxicidade ambiental e aos seres humanos, eficiência no combate das pragas, baixo favorecimento ao desenvolvimento de resistência, ampla disponibilidade e baixo custo.

Pesquisas têm sido realizadas visando o controle alternativo de pragas na cultura do tomateiro. Carvalho (2017), testaram a ação individual de produtos biológicos e indutor de resistência em associação com a manipueira, subproduto da mandioca, para o manejo de *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incógnita* em tomateiro, encontrando resultados positivos na redução da população.

Rocha e Sujii (2019) avaliaram o efeito de extratos aquosos de sete espécies de plantas no comportamento de adultos e na mortalidade de imaturos de *B. tabaci* em cultivos de tomate

em casa-de-vegetação, inferindo que os extratos de *Azadirachta indica*, *Stryphnodendron adstringens*, *Petroselinum crispum* e *Sapindus saponaria* apresentam potencial para uso no controle de *B. tabaci* em cultivos de tomateiro, como uma alternativa sustentável e de fácil utilização.

Nomura et al. (2018), avaliaram o controle da mosca-branca (*Bemisia* spp.) em mudas de tomateiro (*Lycopersium esculentum*), utilizando extratos vegetais de *Azadirachta indica* (neem), *Coriandrum sativum* (coentro) e *Melia azedarach* (cinamomo). Com base no peso fresco e seco da parte aérea das plantas, inferiram que as plantas tratadas com extrato elaborado a partir de coentro apresentaram maiores valores de peso fresco, visto que o hábito sugador dos insetos reduz o peso fresco das plantas.

Baldin et al. (2015), avaliaram o efeito de extratos aquosos a 3% (p/v) em diferentes estruturas de 13 espécies botânicas no comportamento dos insetos adultos de *B. tabaci* biótipo B, além de sua atividade inseticida sobre ovos, ninfas e adultos do inseto no tomateiro. Assim, concluíram que a aplicação dos extratos de *Tradescantia pallida*, *T. ciliata* e *T. casaretti* (espécies de trapoeraba) é promissora no manejo de infestações de *B. tabaci* biótipo B em tomateiro.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Descrição do Local

O experimento foi realizado no Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia – CDTT, que faz parte do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizado aos 21° 46' S e 44° 91' O. Situa-se a cerca de 12 km do campus da UFLA, na área da Fazenda Palmital/UFLA, no município de Ijaci - MG. O município tem altitude média de 959 m e seu clima é classificado como tropical de altitude (Cwa) na classificação climática de Köppen (KÖPPEN; GEIGER, 1928).

3.2 Implantação do experimento

Inicialmente, foram implantadas 84 mudas de tabaco na estufa, produzidas em outra estufa, no mesmo local. Nessa estufa continha antecâmara e tela antiafídica e anti-insetos, para garantir que a mosca-branca não contaminasse outros cultivos. As plantas de tabaco serviram como meio de cultura, pois possuem os requisitos básicos para o desenvolvimento e reprodução das moscas-brancas. As moscas brancas foram introduzidas juntamente com o tabaco na estufa.

Quando a população de mosca-branca chegou a 100 indivíduos adultos por planta de tabaco, cerca de duas semanas após a implantação, foram introduzidos os vasos com as mudas de tomate tipo grape de uma cultivar denominada GR 12 na estufa. Neste momento da introdução, as mudas estavam com 20 dias após o transplante. O substrato dos vasos foi produzido na proporção de duas partes de terra, uma parte de esterco e uma parte de areia. A adubação utilizada neste substrato está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Doses dos fertilizantes empregados no preparo do substrato.

Preparo do substrato (1 m³)	
Fertilizante	Dose (kg)
Superfosfato Simples	20
04-14-08	30

Fonte: Do autor (2021).

As plantas de tomate foram divididas em sete tratamentos, divididos em três blocos, totalizando 21 parcelas. Em cada parcela continham oito vasos com uma planta de tomate em cada, mantendo-se a proporção de uma planta de tabaco para cada planta de tomate.

Figura 5 - Plantas de tabaco e implantação das plantas de tomate.



Fonte: Do autor (2021).

3.3 Condução dos experimentos

A partir da terceira semana da implantação do tomate na estufa, quinzenalmente, foi realizada a desbrota nas plantas de tomate até o final das 12 semanas. Além disso, até a 12^a semana, iniciando a partir da 3^a foram realizadas adubações de manutenção semanais, por meio de fertirrigação, cujos fertilizantes e doses estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Doses semanais dos fertilizantes aplicados na cultura do tomate via fertirrigação.

Fertilizante	Dose (g)									
	Semana									
	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a
MAP	80	120	160	200	360	460	460	520	440	360
Sulfato de magnésio	50	50	60	100	120	320	320	400	600	640
Cloreto de potássio	-	-	-	40	80	120	-	-	-	-
Nitrato de potássio	30	40	45	-	100	160	160	560	600	700
MKP	-	-	-	-	-	-	120	200	240	320
Nitrato de cálcio	50	40	60	60	80	400	400	600	640	700
Ácido bórico	4	4	4	6	6	8	8	20	25	25

Semana 3: 15 a 19 de fevereiro; Semana 4: 22 a 26 de fevereiro; Semana 5: 01 a 05 de março; Semana 6: 08 a 12 de março; Semana 7: 15 a 19 de março; Semana 8: 22 a 26 de março; Semana 9: 29 de março a 02 de abril; Semana 10: 05 a 09 de abril; Semana 11: 12 a 16 de abril; Semana 12: 19 a 23 de abril.

Fonte: Do autor (2021).

3.4 Avaliações de incidência de mosca-branca

Na primeira semana, após a implatação do tomate, no dia 05/02/2021, foi contabilizado o número de ninfas de moscas-brancas em repouso nas plantas de tomate e tabaco. Essa avaliação foi realizada com o auxílio de um espelho, e levou-se em consideração a parte abaxial de uma folha do terço-médio mais distante do caule e completamente desenvolvida nas plantas de tomate. (MARCHESE, 2013).

Na segunda semana, no dia 12/02/2021, com a evolução das plantas de tomate, foi realizada a avaliação do número de moscas-brancas no terço-médio e terço-superior das plantas de tomate. Já a avaliação nas plantas de tabaco não foi realizada. Nas duas próximas semanas (18/02/2021 e 25/02/2021) foram realizados procedimentos semelhantes.

Na quarta semana (05/03/2021) contabilizou-se três folhas de cada planta, sendo uma do terço-inferior, uma do terço-médio e uma do terço superior das plantas. Esse procedimento foi realizado semanalmente, a partir da quarta semana até a 13^a semana, iniciada no dia 29/04/2021.

Figura 6 - Contagem do número de adultos de *Bemisia tabaci* em folhas de tomate.



Fonte: Do autor (2021).

3.5 Tratamentos aplicados

Durante as 13 semanas de avaliação da mosca-branca foram aplicados semanalmente antes da colheita diferentes tratamentos visando o controle das mesmas (Tabela 3).

Tabela 3 - Tratamentos aplicados em plantas de tomate visando o controle de *Bemisia tabaci*.

Tratamentos	Descrição
C	Controle sem inseticida e sem produto alternativo
Produto A	0,15 L ha ⁻¹
Produto A + Convencional	Produto A (0,15 L ha ⁻¹) + Manejo convencional com inseticidas químicos
Produto A + Produto C + Convencional	Produto A (0,15 L ha ⁻¹) + Produto C (0,4 Kg ha ⁻¹) + Manejo convencional com inseticidas químicos
Produto C	Produto C (0,4 Kg ha ⁻¹)
Produto C + Convencional	Produto C (0,4 Kg ha ⁻¹) + Manejo convencional com inseticidas químicos
Convencional	Manejo convencional com inseticidas químicos

Fonte: Do autor (2021).

3.6 Colheita e avaliações pós-colheita

A partir do dia 15/04 foi iniciada a colheita semanal, que se estendeu por 13 semanas, até o dia 13/07. Em cada colheita foram realizados os cortes das pencas, e ao final de cada colheita realizou-se o arranquio de todas as folhas abaixo das pencas que permaneceram na planta. Simultaneamente, foi realizado o tutoramento das plantas de tomate.

Após cada colheita, foram realizadas as avaliações. A primeira avaliação consistia em uma quantificação visual da incidência de fumagina no conjunto de frutos, atribuindo uma nota de 1 a 5, em que 1 não apresentava fumagina e 5 alta incidência de fumagina (MARCHESI, 2013), de acordo com o disposto na Figura 7.

Figura 7 - Escala de notas de fumagina em frutos de tomate tipo grape.



Fonte: Do autor (2021).

Após essa primeira avaliação, os frutos foram pesados e contados, obtendo a média do peso de cada fruto.

3.7 Análises estatísticas

Foi realizada análise de variância, ao nível de 5% de significância, para os seguintes caracteres: número de adultos de *Bemisia tabaci* na face abaxial de folhas de tomate; nota de incidência de *B. tabaci* nos frutos; produtividade de frutos de tomate tipo grape sob inoculação de mosca branca (*Bemisia tabaci*) em plantas tratadas semanalmente com os sete tratamentos; número médio de frutos de tomate tipo grape por planta; número médio de pencas de frutos por planta de tomate tipo grape; produtividade de frutos de tomate tipo grape em kg.ha⁻¹ e produtividade de tomate tipo grape em

kg.planta⁻¹. Logo após, foi aplicado o teste de t-Student, visando identificar a diferença entre as médias. Para o caráter número de adultos de *Bemisia tabaci* na face abaxial de folhas de tomate, foi elaborado gráfico evidenciando a evolução do número de insetos semanalmente para cada tratamento. Os procedimentos estatísticos foram realizados por meio do software Sisvar (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Preferência de adultos de mosca branca (*Bemisia tabaci*) por repouso em plantas de tomate sob sete tratamentos

A Tabela 4 apresenta o número de adultos de *B. tabaci* na face abaxial das folhas de tomate. Na média de 11 semanas de avaliação, a aplicação semanal do Tratamento Produto C + convencional apresentou menor população de insetos adultos pousados na face abaxial dos folíolos. No entanto, os demais tratamentos, com exceção do Controle, se igualaram à eficiência do tratamento convencional à base de inseticidas. O controle sem inseticidas foi o que apresentou a maior incidência de insetos.

Tabela 4 - Número de adultos de *Bemisia tabaci* na face abaxial de folhas de tomate tipo grape. Ijaci, 2021.

Tratamento	Média¹
Controle	5,28 a
Produto A	4,94 b
Produto A + Convencional	4,92 bc
Convencional	4,87 bc
Produto A + Produto C + Convencional	4,40 c
Produto C	4,22 c
Produto C + Convencional	3,77 d
CV ³ (%)	13,63

¹ Dados referentes à média de 11 contagens em três folíolos dos terços inferior, médio e superior de plantas de tomate durante 11 semanas. Cada dado corresponde à média de três repetições em parcelas de oito plantas.

² Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t-Student ($P < 0,05$)

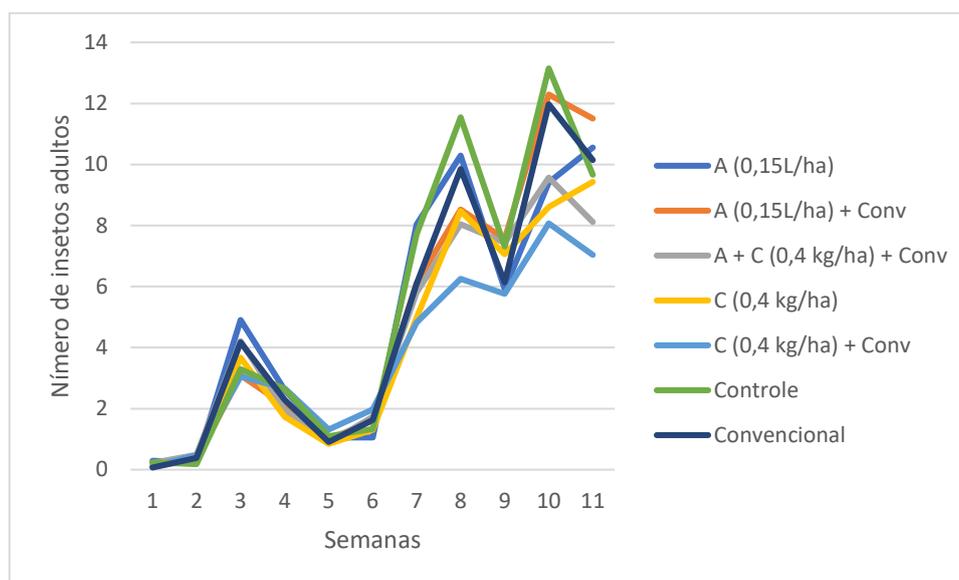
³ Coeficiente de variação

Fonte: Do autor (2021).

A Figura 8 apresenta o acompanhamento do número médio de adultos de *B. tabaci* na face abaxial de folíolos do terço inferior, médio e superior de plantas de tomate ao longo das semanas de avaliação. As avaliações foram aumentando de acordo com que as plantas de tomate tipo grape se desenvolviam. Na primeira semana, avaliando apenas uma folha, na segunda e terceira, duas folhas sendo uma do terço médio e outra do terço superior e a partir da quarta semana, 3 folhas, sendo uma do terço inferior, outra do terço médio e outra do terço superior. A pressão de inóculo aumentou ao longo das semanas, elevando o número de insetos em repouso conforme o avançar do ciclo. Ainda assim, nota-se uma nítida preferência dos insetos pelas plantas submetidas ao Controle (linha verde). A partir da 6^a semana, quando a pressão aumenta, nota-se uma diferenciação entre

os tratamentos. Em ordem decrescente de preferência dos insetos pelas plantas, observamos como superiores: Produto C + convencional (linha azul clara), Produto A (linha azul de tom intermediário), Produto C (linha amarela) e tratamento com Produto A + Produto C + Convencional (linha cinza).

Figura 8 – Desdobramento do número médio de adultos de *Bemisia tabaci* na face abaxial de folíolos de tomate nos terços inferior, médio e superior em cada uma das 11 semanas de avaliação.



Cada ponto corresponde à média de oito plantas por parcela em três repetições. Fonte: Do autor (2021).

Giehl et al. (2021) avaliando a eficiência do extrato vegetal de cinamomo no manejo da mosca-branca na cultura do tomateiro, constataram que tal extrato reduziu a infestação da mosca-branca em relação ao controle. Após a terceira semana, observou-se diferença significativa entre as parcelas controle e as que receberam extrato vegetal, o que evidencia a eficiência de produtos alternativos no controle do inseto-praga, resultado semelhante ao encontrado neste trabalho.

A Tabela 6 apresenta a nota média de incidência de fumagina causada por *B. tabaci* nos frutos de tomate. Os tratamentos mais eficientes para reduzi-la foram o Produto C + Convencional e o Produto A + Produto C + convencional. Os frutos tratados com o Produto C apresentaram maior incidência de fumagina. Assim, é possível inferir que a adição do tratamento à base do produto A e/ou produto C à calda inseticida foi eficiente em reduzir o acúmulo de fumagina em frutos de tomate tipo grape.

Tabela 6 - Nota de incidência de fumagina em frutos de tomate tipo grape. Ijaci, 2021.

Tratamento	Nota média¹
Produto C	3,37 a ²
Produto A	3,22 b
Convencional	3,22 b
Produto A + Convencional	3,21 b
Controle	3,18 b
Produto A + Produto C + Convencional	3,09 c
Produto C + Convencional	2,99 c
CV ³ (%)	6,07

¹ Média de notas de três avaliadores do conjunto de frutos colhidos semanalmente durante o ciclo de produção.

² Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t-Student ($P < 0,05$)

³ Coeficiente de variação

Fonte: Do autor (2021).

O crescimento da fumagina é consequência indireta da alimentação da mosca-branca, visto que o inseto excreta uma substância doce e pegajosa, consequência da alimentação da seiva da planta, denominada *honeydew* (OLIVEIRA et al., 2001). Desta forma, é possível estabelecer a relação que quanto maior o número de insetos de mosca-branca, menor a eficiência do tratamento e maior a incidência de fumagina nos frutos.

4.2 Produtividade de frutos de tomate tipo grape sob infestação de mosca branca (*Bemisia tabaci*)

A tabela 7 apresenta o número médio de frutos de tomate por planta. A aplicação dos tratamentos não alterou significativamente o número médio de frutos de tomate tipo grape por planta (Tabela 7).

Tabela 7 – Número médio de frutos de tomate tipo grape por planta. Ijaci, 2021.

Tratamento	Média
Produto A	202,08 a ¹
Produto C	200,33 a
Convencional	193,25 a
Produto A + Convencional	187,70 a
Controle	184,83 a
Produto A + Produto C + Convencional	180,41 a
Produto C + Convencional	165,25 a
CV ² (%)	12,6

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t-Student ($P < 0,05$)

² Coeficiente de variação

Fonte: Do autor (2021).

Cunha e Vieira (2020), avaliaram o desempenho do cultivo de mini tomate Sweet Grape em hidroponia com diferentes substratos e soluções nutritivas, preparadas com efluente tratado, e aplicadas por gotejamento. Assim, observaram valores entre 329 e 429 frutos por planta, sendo superiores ao encontrado neste trabalho (165,25 a 202,08 frutos), o que pode ser justificado por um dos fatores que é o ataque da mosca branca.

A Tabela 8 apresenta o número médio de pencas de frutos por planta de tomate tipo grape. Tal número não foi alterado pela aplicação dos tratamentos.

Tabela 8 – Número médio de pencas de frutos por planta de tomate tipo grape. Ijaci, 2021.

Tratamento	Média
Produto A + Convencional	13,91 a ¹
Produto C + Convencional	13,60 a
Convencional	13,29 a
Produto A + Produto C + Convencional	12,95 a
Produto A	12,91 a
Produto C	12,83 a
Controle	12,63 a
CV ² (%)	9,43

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t-Student ($P < 0,05$)

² Coeficiente de variação

Fonte: Do autor (2021).

A Tabela 9 apresenta as médias para produtividade por hectare de frutos de tomate tipo grape. As maiores produtividades de frutos por hectare foram obtidas em plantas submetidas aos tratamentos: Convencional, Produto A, Produto A + Produto C + Convencional e Produto A + Convencional. Os tratamentos com os Produtos C e Produto C + Convencional se equipararam ao controle.

Tabela 9 - Produtividade de frutos de tomate tipo grape em kg.ha⁻¹. Ijaci, 2021.

Tratamento	Média
Convencional	41.247,3 a ¹
Produto A	34.928,3 ab
Produto A + Produto C + Convencional	34.720,0 ab
Produto A + Convencional	34.008,2 b
Produto C + Convencional	31.716,7 c
Produto C	29.121,9 c
Controle	28.841,9 c
CV ² (%)	11,76

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t-Student ($P < 0,05$)

² Coeficiente de variação

Fonte: Do autor (2021).

Sento-Sé e colaboradores (2014), avaliando cultivares de mini tomate com hábito de crescimento determinado, encontraram valores de produtividade entre 40 e 17 t.ha⁻¹, valores próximos aos encontrados neste trabalho.

A Tabela 10 apresenta as médias para produtividade por planta de frutos de tomate tipo grape. As maiores produtividades de frutos por planta foram obtidas em plantas tratadas com os tratamentos: Convencional, Produto A, Produto A + Produto C + Convencional e Produto A + Convencional.

Tabela 10 - Produtividade de tomate tipo grape em kg.planta⁻¹. Ijaci, 2021.

Tratamento	Média
Convencional	2,97 a ¹
Produto A	2,51 ab
Produto A + Produto C + Convencional	2,50 ab
Produto A + Convencional	2,44 b
Produto C + Convencional	2,28 c
Produto C	2,09 c
Controle	2,07 c
CV ² (%)	11,76

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t-Student ($P < 0,05$)

² Coeficiente de variação

Fonte: Do autor (2021).

Cunha e Vieira (2020) observaram valores de produtividade para o ciclo do mini tomate Sweet Grape entre 3,5 a 4,2 kg planta⁻¹. Já a Empresa Sakata (2012) relata a produção para o ciclo de 5 kg planta⁻¹. Esses valores foram superiores aos encontrados neste trabalho, o que possivelmente ocorreu em função do ataque de mosca branca.

A Tabela 11 apresenta a massa média de frutos de tomate tipo grape. A maior massa média de frutos foi obtida sob o tratamento Convencional. O tratamento C proporcionou a menor massa média de frutos.

Tabela 11- Massa média de frutos de tomate tipo grape. Ijaci, 2021.

Tratamento	Média
Convencional	15,69 a ¹
Produto C + Convencional	14,06 ab
Produto A + Produto C + Convencional	13,95 ab
Produto A + Convencional	13,30 b
Produto A	12,37 b
Controle	11,34 b
Produto C	10,45 c
CV ² (%)	12,44

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t-Student ($P < 0,05$)

² Coeficiente de variação

Fonte: Do autor (2021).

De acordo com Sakata (2012), os valores médios de peso de frutos de tomate tipo grape estão entre 10 e 20 g, valores próximos aos encontrados neste trabalho, com média de 10,45 a 15,69 g.

A Tabela 12 apresenta a produtividade de tomate tipo grape em caixas de 20 kg por 100 plantas. Os tratamentos Convencional, Produto A, Produto A + Produto C + convencional não diferiram estatisticamente. Esses dois últimos tratamentos não diferiram dos tratamentos Produto A + Convencional e Produto C + Convencional. Os tratamentos com o Produto C e Produto C + Convencional proporcionaram a menor produtividade em caixas de 20 kg.100 plantas⁻¹.

Tabela 12 - Produtividade de tomate tipo grape em caixas de 20 kg por 100 plantas. Ijaci, 2021.

Tratamento	Média
Convencional	148,5 a ¹
Produto A	125,75 ab
Produto A + Produto C + Convencional	125,0 ab
Produto A + Convencional	122,43 b
Produto C + Convencional	114,18 b
Produto C	104,84 c
Controle =	103,83 c
CV ² (%)	11,76

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t-Student ($P < 0,05$)

² Coeficiente de variação

Fonte: Do autor (2021).

Lima, Moreira e Pinto (2011), avaliando a eficiência de extratos vegetais sobre o nível populacional de ninfas de mosca-branca em tomate cv. IPA 6, em relação ao número

de frutos por tratamento e a massa dos frutos, não encontraram diferenças significativas para o número e peso de frutos de tomate entre os tratamentos. Tal resultado é semelhante ao encontrado neste trabalho, visto que não foram encontradas variações no número de frutos em função dos tratamentos. Entretanto, há diferenças em relação à massa dos frutos, visto que neste trabalho os valores foram distintos entre os tratamentos.

5 CONCLUSÃO

Concluiu-se que o tratamento Produto C + Convencional é o mais recomendado como controle alternativo da mosca-branca em plantas de tomate tipo grape, visto que proporciona um menor número de adultos de mosca-branca, menor incidência de fumagina, maior número de pencas e maior massa média dos frutos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. V.; NETO, O. Estudo Comparativo de Adubação Orgânica e Química no Cultivo de Tomate Cereja. **FUCAMP**, 2018.
- BALDIN, E. L. et al. Botanical extracts: alternative control for silverleaf whitefly management in tomato Extratos botânicos: controle alternativo para o manejo de mosca-branca em tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 59–65, 2015.
- BARROS, G. S. DE C. et al. **Mensuração econômica da incidência de pragas e doenças no Brasil: uma aplicação para as culturas de soja, milho e algodão**. CEPEA e ANDEF, 2018.
- BLANCO, D. G. **Potencial inseticida de extratos aquosos de plantas ocorrentes na Amazônia Oriental sobre pulgão da couve (Hemiptera: Aphididae)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, 2019.
- CARVALHO, W. P. DE; SILVA, E. S. DA. CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS E DOENÇAS PELOS HORTICULTORES DA ZONA URBANA DE BOA VISTA-RR. **Revista Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 13, n. 1, p. 36–46, 2020.
- CARVALHO, P. H. **Controle biológico e alternativo de *Meloidogyne incognita* e *M.javanica* em tomateiro**. Dissertação - (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, 2017.
- COSTA, E. S. P. et al. Caracterização física, físico-química e morfoagronômica de acessos de tomate cereja sob cultivo orgânico. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 61, p. 1–8, 2018.
- CUNHA, A. H. N.; VIEIRA, J. A. Desempenho de tomate sweet grape em diferentes substratos e efluente enriquecido com nutrientes comerciais. In: OLIVEIRA, R. J. **Agricultura em foco: tópicos em manejo, fertilidade do solo e impactos ambientais**. 1. ed. [S. l.]: Editora Científica, 2020. v. 2, cap. 22, p. 182-188. ISBN 978-65-87196-17-6. Disponível em: <<https://downloads.editoracientifica.org/articles/200600461.pdf>>. Acesso em: 1 abr. 2022.
- FAO. **FAOSTAT: Crops and livestock products - Tomatoes**. 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** [online]. v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.
- FINKLER, M. et al. Extratos De Plantas Bioativas Como Alternativa Para O Controle Da Mosca Branca Na Cultura Do Tomateiro. In: **Extensão Rural: práticas e pesquisas para o fortalecimento da agricultura familiar**. Editora Científica, p. 222–235, 2021.
- GIEHL, C. J. et al. Estratégias de manejo da mosca branca (*bemisia tabaci*) do tomateiro em ambiente protegido com extrato alcoólico de cinamomo (*Melia azedarach L.*). In: SOUZA, C. S.; SABIONI, S. C.; LIMA, F. DE S. (Eds.). **Agroecologia Métodos e Técnicas para uma Agricultura Sustentável - Volume 4**. Editora Científica, 2021.
- GOMES, J. G. **Características morfoagronômicas e fisiológicas do mini tomate**

- produzido sob elevada temperatura.** Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal Do Ceará, 2016.
- GONÇALVES, D. C. et al. Cultivo do Tomate Cereja sob Sistema Hidropônico: Influência do Turno de Rega. **Uniciências**, v. 22, n. 1, p. 20, 2018.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde.** Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.
- LANDAU, E. C.; SILVA, G. A. DA. Evolução da Produção de Tomate. In: **Dinâmica da Produção Agropecuária e da Paisagem Natural no Brasil nas Últimas Décadas.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020.
- LIMA, B. M. F. V.; MOREIRA, J. O. T.; PINTO, H. C. DOS S. Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca branca em tomate. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 36–42, 2011.
- LINS JUNIOR, J. C. Manejo integrado de pragas na cultura do tomate: uma estratégia para a redução do uso de agrotóxicos. **Revista Extensão em Foco**, v. 7, n. 1, p. 6–22, 2017.
- MAGALHÃES, L. P. DE. **Análise de imagens no desenvolvimento e status de fósforo do minitomateiro grape cultivado em sistema semi-hidropônico.** Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, 2018.
- MARCHESE, A. **Resistência à mosca-branca e ácaro-rajado mediada por açúcares e pelo gene MI em tomateiro.** 2013. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
- MEDEIROS, R. A. F. **Controle químico de artrópodes-praga em tomateiro estaqueado.** Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, 2015.
- MICHEREFF FILHO, M. et al. **Guia para Identificação de Pragas do Tomateiro.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2019.
- MICHEREFF FILHO, M.; INOUE-NAGATA, A. K. Guia para o Reconhecimento e Manejo da Mosca-branca, da Geminivirose e da Crinivirose na Cultura do Tomateiro. **Embrapa Hortaliças - Circular Técnica (INFOTECA-E)**, p. 28, 2015.
- NEGRISOLI, R. M. *et al.* Viabilidade econômica no cultivo de minitomate sweet grape no município de Casa Branca/ SP. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n. 21, p. 1932, 2015.
- NERI, D. K. P.; FREITAS, M. V. P.; GÓES, G. B. Extratos Vegetais No Controle Da Mosca-Branca Em Melancia. **Holos**, v. 4, p. 1–14, 2020.
- NOMURA, M. et al. Controle da mosca-branca (*Bemisa ssp.*) em mudas de tomateiro com extratos vegetais. **Ciência et Praxis**, v. 11, n. 21, p. 111–114, 2018.
- OLIVEIRA, C. M. et al. Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, v. 56, p. 50–54, 2014.
- OLIVEIRA, M. R. V. ET AL. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabacii*. **Crop Protection**, v. 20, p. 709–723, 2001.
- PRATISSOLI, D.; CARVALHO, J. R. DE. **Guia de Campo: Pragas da Cultura do Tomateiro.** NUDEMAFI, 2015.

- QUEIROZ, M. J. DE. **Manejo orgânico do tomateiro**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Estadual da Paraíba, 2018.
- RABELO, J. D. S. **Respostas do tomate cereja irrigado utilizando cobertura do solo com bagana de carnaúba**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, 2017.
- ROCHA, V. B. DA; SUJII, E. R. **Extratos vegetais com potencial para o controle da mosca branca, Bemisia tabaci, em tomateiro**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2019.
- ROCHA, R. G. L.; RIBEIRO, M. C. C.; SILVA, F. D. B. DA. Maturação fisiológica e armazenamento pós-colheita de frutos e sementes de tomate cereja em transição agroecológica. **Agropecuária Científica No Semiárido**, v. 14, n. 1, p. 36, 2018.
- RUBIN, C. A. et al. **Análise dos Indicadores da Produção e Tomate: Comercialização no Mercado Mundial, Brasileiro e Catarinense**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2019.
- SAKATA. **Sweet Heaven**. 2012. Disponível em: <<https://www.sakata.com.br/hortalicas/solanaceas/tomate/especialidades/sweet-heaven>> . Acesso em: 01 abr 2022.
- SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS. **Tomate Abril/2020**. 2020.
- SENTO-SÉ, G. V. T. *et al.* Desempenho de cultivares de mini tomate em condições de verão do Submédio do Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, v.31, p. S1017 – S1022, 2014.
- SGARGETA, L. et al. Efeito do adubo foliar Sumo-K sobre a população de mosca branca em estufas de tomate. In: **AGRICULTURA EM FOCO: Tópicos Em Manejo, Fertilidade do Solo e Impactos Ambientais**. Editora Científica, 2018. v. 1p. 157–160.
- SILVA, P. A. DA et al. Sistemas de condução na produção comercial de tomate “cereja”. **Nativa**, v. 5, n. 5, p. 316–319, 2017.
- SOLDATELI, F. J. et al. Crescimento e produtividade de cultivares de tomate cereja utilizando substratos de base ecológica. **Colloquium Agrariae**, v. 16, n. 1, p. 1–10, 2020.