

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

LUCAS NUNES FREITAS

ATIVIDADE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS APLICADOS NO
TRATAMENTO DE MUDAS E PULVERIZAÇÃO, NO CONTROLE
DO TRIPES (*Frankliniella occidentalis*), VETOR DO VÍRUS DO
“VIRA-CABEÇA” E DO PULGÃO (*Myzus persicae*) VETOR DO
VÍRUS DO “MOSAICO” NA CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa*
L) EM CULTIVO DE CAMPO.

UBERLÂNDIA - MG

Setembro, 2018.

LUCAS NUNES FREITAS

**ATIVIDADE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS APLICADOS
NO TRATAMENTO DE MUDAS E PULVERIZAÇÃO, NO
CONTROLE DO TRIPES (*Frankliniella occidentalis*), VETOR DO
VÍRUS DO “VIRA-CABEÇA” E DO PULGÃO (*Myzus persicae*)
VETOR DO VÍRUS DO “MOSAICO” NA CULTURA DA ALFACE
(*Lactuca sativa* L) EM CULTIVO DE CAMPO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Juari Celoto

UBERLÂNDIA - MG

Setembro-2018

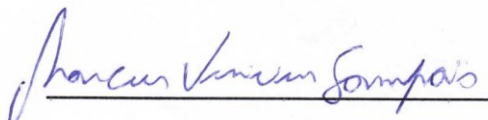
LUCAS NUNES FREITAS

**ATIVIDADE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS APLICADOS
NO TRATAMENTO DE MUDAS E PULVERIZAÇÃO, NO
CONTROLE DO TRIPES (*Frankliniella occidentalis*), VETOR DO
VÍRUS DO “VIRA-CABEÇA” E DO PULGÃO (*Myzus persicae*)
VETOR DO VÍRUS DO “MOSAICO” NA CULTURA DA ALFACE
(*Lactuca sativa* L) EM CULTIVO DE CAMPO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Juari Celoto

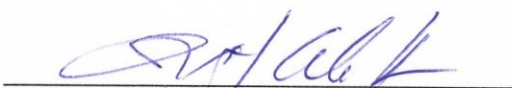
Aprovado pela banca examinadora em 26 de novembro de 2018.



Prof. Dr. Marcus Vinicius Sampaio



Eng. Agr. Saulo Felipe Brockes Campos



Prof. Dr. Fernando Juari Celoto

Prof. Dr. Fernando Juari Celoto
CREA 5060729357

RESUMO

A alface é a hortaliça folhosa mais consumida no mundo, a preferência do mercado consumidor se deve ao fato de ser uma hortaliça de fácil manuseio e preparo, além de possuir uma elevada qualidade nutricional. Um dos principais problemas na cultura da alface são as pragas que causam sérios prejuízos para os produtores e muitas vezes inviabilizam o seu cultivo. O tripses e o pulgão é uma das principais pragas que merecem destaque na cultura, pois além de causarem danos diretos na cultura sugando a seiva, podem causar danos indiretos ocasionando a transmissão de viroses nas plantas. Os índices de viroses são influenciados por condições climáticas, que influenciam diretamente sobre os vetores específicos de cada espécie de vírus. O manejo para o controle de pragas é uma das principais formas de controle, a forma mais utilizada no controle dessas pragas são a utilização de produtos fitossanitários que devem ser feitos de forma cautelosa já que a cultura tem um ciclo rápido e é consumida in natura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade de produtos fitossanitários aplicados no tratamento de mudas e pulverização, no controle do tripses, vetor do vírus do "vira cabeça" e do pulgão vetor do vírus "mosaico" na cultura da alface (*Lactuca sativa* L) em cultivo de campo. O experimento foi realizado no setor de olericultura da Fazenda do Campus Glória (Universidade Federal de Uberlândia), sendo que foram utilizados oito tratamentos com quatro repetições, combinando aplicações via tratamento de mudas complementado com pulverizações via foliar, sendo 1. Testemunha sem aplicação; 2. Actara 250 WG (300 g/ha) em tratamento de mudas; 3. Evidence 700 WG (300 g/ha) em tratamento de mudas; 4. Calypso (20 mL/100 L de água) em pulverização; 5. Provado 200 SC (70 mL/100 L de água) em pulverização; 6. Azamax (250 mL/100 L de água) em pulverização; 7. Actara 250 WG (300 g/ha) em tratamento de mudas + Chess 500 WG (50 g/100 L de água) em pulverização; 8. Actara 250 WG (300 g/ha) em tratamento de mudas + Azamax (250 mL/100 L de água) em pulverização. Os inseticidas utilizados em tratamento de mudas, foram aplicados com pulverizador manual um dia antes do transplântio, com volume de calda de 400 mL por bandeja e as pulverizações realizadas aos 7 e 14 dias após o transplântio, utilizando-se um pulverizador manual, com volume de calda de 500 L/ha. Foram realizadas avaliações de sete em sete dias, sendo feitas a contagem do número de pulgões e tripses em cinco plantas por parcela. Além da contagem de insetos, foram realizadas avaliações de desenvolvimento das plantas e produtividade. Os melhores resultados foram encontrados quando se usou os tratamentos de inseticida nas mudas com pulverizações via foliar, propiciando melhores controles dos insetos vetores de doenças demonstrando uma eficácia maior que 60 % ao longo das avaliações. Os tratamentos com os inseticidas Actara 250 WG + Chess 500 WG e Actara 250 WG + Azamax foram os mais indicados no controle de tripses e pulgão por apresentaram uma eficiência maior que 70%. Conclui-se que o inseticida Actara 250 WG + Chess 500 além de apresentaram um maior controle de pragas proporcionou uma maior desenvolvimento de plantas e além disso proporcionou maior produtividade com 44,4 t/ha⁻¹ sendo indicado para a cultura da alface.

Palavras-chave: Manejo Integrado de Pragas; Controle químico; Tripses; Pulgão.

ABSTRACT

Lettuce is the most consumed hardwood vegetable in the world, the preference of the consumer market is due to the fact that it is a vegetable of easy handling and preparation, besides possessing a high nutritional quality. One of the main problems in the lettuce crop is the pests that cause serious damage to the producers and often prevent their cultivation. The thrips and the aphid are one of the main pests that deserve to be highlighted in the crop, because besides causing direct damages in the culture sucking the sap, they can cause indirect damages causing the transmission of virus in the plants. Virus indices are influenced by climatic conditions, which directly influence the specific vectors of each virus species. Management for pest control is one of the main forms of control, the most used way to control these pests is the use of phytosanitary products that must be done in a cautious way since the crop has a fast cycle and is consumed in natura. The objective of this work was to evaluate the activity of phytosanitary products applied in the treatment of seedlings and spraying, in the control of the thrips, vector of the virus of the head and the vector bug of the mosaic virus in lettuce (*Lactuca sativa* L.) in field cultivation. The experiment was carried out in the olericulture sector of the Fazenda do Campus Glória (Federal University of Uberlândia), and eight treatments with four replications were used, combining applications through treatment of seedlings complemented with foliar sprays, being 1. Witness without application; 2. Actara 250 WG (300 g / ha) in seedlings treatment; 3. Evidence 700 WG (300 g / ha) in seedling treatment; 4. Calypso (20 mL / 100 L of water) in spray; 5. Provided 200 SC (70 mL / 100 L water) sprayed; 6. Azamax (250 mL / 100 L of water) in spray; 7. Actara 250 WG (300 g / ha) in seedlings treatment + Chess 500 WG (50 g / 100 L of water) in spray; 8. Actara 250 WG (300 g / ha) in seedling treatment + Azamax (250 mL / 100 L of water) in spray. The insecticides used in seedlings treatment were applied with a hand sprayer one day before transplanting, with a volume of 400 ml of syrup per tray and the sprays carried out at 7 and 14 days after transplanting using a manual sprayer with volume of syrup of 500 L / ha. Evaluations were carried out every seven days, counting the number of aphids and thrips in five plants per plot. In addition to the insect count, plant development and productivity evaluations were performed. The best results were found when using the insecticide treatments in the seedlings with leaf sprays, providing better controls of the insect vectors of diseases demonstrating an efficiency greater than 60% throughout the evaluations. The treatments with the insecticides Actara 250 WG + Chess 500 WG and Actara 250 WG + Azamax were the most indicated in the control of thrips and aphids because they showed an efficiency greater than 70%. It was concluded that the insecticide Actara 250 WG + Chess 500 showed a higher pest control and a higher yield of 44.4 t / ha⁻¹.

Keywords: Integrated Pest Management; Chemical control; Trips; Aphid.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Produção de mudas de alface em bandejas de poliestireno expandido (isopor) de 200 células.....	18
Figura 2. Bandejas em viveiro, durante o período de emergência e desenvolvimento até o ponto ideal de transplântio no campo.....	19
Figura 3. Transplântio de mudas de alface para os canteiros cobertos com mulching de coloração preta.....	20
Figura 4. Comparativo de desenvolvimento das plantas aos 28 dias após o transplântio.	28
Figura 5. Produtividade estimada (t/ha) relacionado aos diferentes inseticidas aplicados na cultura da alface.	29

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Tratamentos utilizados no experimento, modo de aplicação, quantidade e dosagem dos produtos.....21
- Tabela 2.** Atividade de inseticidas aplicados em diferentes metodologias, no controle do trips (*Frankliniella occidentalis*) em alface (*Lactuca sativa L.*). Número de trips por tratamento e porcentagem de eficiência (%E) em cada época de avaliação.....22
- Tabela 3.** Atividade de inseticidas aplicados em diferentes metodologias, no controle do pulgão (*Myzus persicae*) em alface (*Lactuca sativa L.*). Número de pulgões por tratamento e porcentagem de eficiência (%E) em cada época de avaliação.....24
- Tabela 4.** Atividade de inseticidas aplicados em diferentes metodologias, no desenvolvimento de plantas de alface (*Lactuca sativa L.*). Nota média de desenvolvimento de plantas por tratamento em cada época de avaliação.....26
- Tabela 5.** Atividade de inseticidas aplicados em diferentes metodologias, no desenvolvimento de plantas de alface (*Lactuca sativa L.*). Peso fresco por tratamento (kg), peso médio por planta (kg), número de plantas comercializáveis por tratamento.....27
- Tabela 6.** Atividade de inseticidas aplicados em diferentes metodologias, no desenvolvimento de plantas de alface (*Lactuca sativa L.*). Peso fresco por tratamento (kg), peso médio por planta (kg), número de plantas comercializáveis por tratamento.....29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1. Cultura da alface	11
2.2. Sistemas de produção de alface	12
2.3. Principais pragas	13
2.3.1. Pulgão (<i>Myzus persicae</i>).....	13
2.3.2. Tripes (<i>Frankliniella occidentalis</i>).....	14
2.4. Víruses transmitidas por insetos vetores	14
2.4.1. Complexo do vira-cabeça- Tospovirus.....	14
2.4.2. Mosaico da alface - <i>Lettuce mosaic virus</i> (LMV)	15
2.5. Estratégias de controle de insetos vetores de vírus	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5. CONCLUSÃO	31
6. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça originária da Bacia do Mediterrâneo, pertencente à família Asteraceae. A planta se desenvolve em forma de roseta, em volta do caule, podendo ser de diferentes tipos (mimososa, crespa, americana, frisada e lisa), formando ou não uma “cabeça” e com coloração variada em tons de verde, ou roxa conforme a cultivar (FILGUEIRA, 2007). Entre os segmentos de alface predomina-se cultivares do tipo crespa, sendo a preferência de 70% no mercado brasileiro, seguida pela americana (15%), lisa (10%) e romana (SUINAGA et al., 2013; ABCSEM, 2012). A alface tem sua principal forma de consumo in natura em saladas e é considerada a hortaliça folhosa mais consumidas no mundo.

O cultivo desta cultura é feito de forma intensiva praticado em maioria por agricultores familiares, gerando cerca de cinco empregos diretos por cada hectare cultivado (COSTA; SALA, 2005). Em 2016 a produção brasileira das principais hortaliças produzidas foi estimada em 17,9 milhões de toneladas com uma área de 752 mil hectares plantados, sendo que a comercialização de alface em atacado gerou um montante superior 288 milhões de reais com produção de 105.207 toneladas e estima-se que no varejo tenha atingido 8 bilhões de reais, com uma produção superior a 1,5 milhão de toneladas (ABCSEM, 2017).

De acordo com Dalstra (2018) a produção mundial de alface participa com 45 milhões de toneladas a cada ano, liderando também as perdas pós-colheita, pois grande parte das áreas são plantadas em campos abertos o que contribui para uma menor perecibilidade da cultura em épocas menos propícias ao seu desenvolvimento, atingindo perdas de 50 % durante o processo de logística e comercialização.

A presença de pragas e doenças na cultura da alface são um dos principais fatores que ocasionam a redução da produtividade, dentre as pragas consideradas importantes para a cultura pode-se citar a ocorrência de pulgão e tripes . Os pulgões ocasionam danos diretos nas planta se alimentando de diversas partes das plantas como inflorescências e folhas, podendo ser observado o sintoma de ‘enfazamento’ e retardando seu desenvolvimento, as folhas mostram-se ‘lanhadas’, retorcidas, de tamanho reduzido e, sobretudo, disformes. além disso podem colonizar diversas plantas hospedeiras, possuir uma grande capacidade de proliferação e ocasionar a disseminação de viroses (ZAWADNEAK et al., 2015).

Já os tripses na alface, ocasionando tanto diretos por se alimentar do conteúdo celular das plantas, onde as plantas apresentam sintomas de manchas necróticas nas folhas, raspagem da epiderme do tecido vegetal e porte reduzido das plantas como também danos indiretos, devido à sua capacidade de transmitir diferentes espécies de tospovírus, que constituem o complexo do vira-cabeça (JUTB FILHO et al., 2011; COLARICCIO; CHAVES, 2017).

Um dos principais problema dessas pragas presentes nas lavouras é a transmissão de viroses, que por causarem danos na parte comercializável inviabilizam seu cultivo. Dentre os fitopatógenos descritos em alface, os vírus merecem destaque, sendo já relatados mais de 25 espécies diferentes em diferentes regiões produtoras do mundo. O Sudeste é o principal produtor dessa hortaliça dando destaque ao estado de São Paulo, por consequência possui áreas extensas de produção intensiva de alface, sendo recorrente as epidemias de viroses. Os índices de viroses são influenciados por condições climáticas, que influenciam diretamente sobre os vetores específicos de cada espécie de vírus (COLARICCIO; CHAVES, 2017).

A forma mais eficiente e econômica de controle de pragas é a realização do manejo integrado de pragas (MIP), onde se inicia com um eficiente monitoramento das lavouras para detectar as populações de pragas sendo realizado através da observação do número de insetos sobre as plantas, das injúrias causadas sobre elas e por meio da utilização de armadilhas. Com essas informações e outras sobre a bioecologia das espécies, pode-se estimar com bom nível de precisão as épocas mais favoráveis para sua ocorrência e densidade populacional, diminuindo assim os danos causados (ZAWADNEAK et al., 2015).

Porém, devido à ausência de monitoramento adequado, faz com que várias pragas e doenças prejudiquem a produtividade da cultura, com isso deve ser adotado diferentes formas de controle, como diversas práticas culturais, um controle químico eficiente associado a um controle biológico. O método de controle predominantemente, baseia-se em aplicações repetidas de inseticidas, até a redução da população a níveis aceitáveis (JUTB FILHO et al., 2011). Existem no mercado diversos produtos registrados, devendo o produtor escolher um defensivo que seja mais eficiente e de menor toxicidade (CORTEZ; TEIXEIRA, 2005).

O manejo de pragas deve ser realizado com base em medidas preventivas e curativas. As medidas preventivas visam dificultar ou retardar a entrada do inseto na área, bem como eliminar os focos de abrigo, de alimento e de reprodução, como por exemplo o

tratamento de mudas com defensivos químicos antes do transplante em campo (ALENCAR; DIAS, 2010). Segundo Silva et al. (2016) as mudas de hortaliças as bandejas geralmente são mergulhadas em uma solução contendo fungicidas (Metalaxyl + Mancozeb) e inseticida (Imidacloprid), com a finalidade de proteger as mudas durante os primeiros dias após o transplante.

Alguns inseticidas ocasionam além do efeito protetor efeitos fisiológicos conhecido como efeito fitotônico (substância estimulante), auxiliando tanto no crescimento inicial quanto no desenvolvimento das plantas proporcionando pela aplicação de algum ingrediente ativo como é o caso dos inseticidas neocotinoides que apresentam efeito hormonal nas plantas, influenciando no crescimento das mudas. (BERNARDON, 2016). Esse efeito fitotônico caracteriza-se visualmente por plantas mais vigorosas e maior enfolhamento e estandes mais uniformes, além disso os neocotinoides são transportados através das células e ativa várias reações fisiológicas como a expressão de proteínas, estas acarretam na ativação de mecanismos de defesas da planta permitindo enfrentar as adversidades bióticas e abióticas (ALMEIDA et al., 2015).

Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade de produtos fitossanitários aplicados no tratamento de mudas e pulverização, no controle do tripses, vetor do vírus do "vira cabeça" e do pulgão vetor do vírus "mosaico" na cultura da alface (*Lactuca sativa* L) em cultivo de campo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Cultura da alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa muito importante em termos de produção, a provável hipótese é que essa cultura tem se originado da região da Bacia do Mediterrâneo, onde foram encontradas evidências em pinturas nos túmulos do Egito datadas cerca de 4.500 anos antes de Cristo (ECHER et al., 2016)

Chegou ao Brasil somente no século XVI, através dos portugueses. Com o passar dos anos a partir das espécies selvagens foi se destacando a parte vegetativa para uso comestível (VIANA, 2012). As espécies consideradas atualmente como selvagens são ervas daninhas encontradas por toda a região do Mar Mediterrâneo e comumente encontradas nos Estados Unidos da América (WHITAKER, 1974; VIANA, 2012).

Existem diversas teorias que explicam a provável domesticação e origem da alface, uma das teorias acredita que a alface foi domesticada e teve origem a partir das raças selvagens de *Lactuca sativa* L., outra provável teoria é de que a alface foi originada da *Lactuca serriola* L., e a outra teoria propõe que a alface domesticada se originou da variabilidade genética gerada pelo cruzamento de diferentes espécies selvagens.

Uma possível explicação para os vários grupos de alface cultivados atualmente é que antigamente as espécies de alface apresentaram altas taxas de alogamia tornando a hibridação mais frequente entre as diferentes espécies selvagens e deram origem a várias linhagens evolutivas e que por consequência originaram os diferentes grupos de alface (LINDQVIST, 1960 citado por VIANA, 2012).

A alface é uma hortaliça herbácea, delicada com caule diminuto, ao qual prendem as folhas, as folhas são amplas e crescem em forma de roseta em volta do caule, podendo ser crespas ou lisas, ocorrer a formação de cabeça ou não, com variadas colorações de tons de verde ou roxa, dependendo da cultivar, sendo essas características da cultura que definem a preferência do mercado consumidor. A planta possui um sistema radicular superficial e ramificado, explorando apenas os 25 cm de solo, que quando transplantada à raiz pivotante pode alcançar até 60 cm de profundidade quando propagada por semente (FILGUEIRA, 2012).

É uma planta anual originária de clima temperado e a maioria das alfaces desenvolvem-se bem em climas amenos e dias curtos, principalmente no período de crescimento vegetativo (ECHER et al., 2016). O florescimento das plantas é favorecido por dias longos e temperaturas amenas, sendo que temperaturas muito elevadas é indesejado para

a cultura, pois aceleram o ciclo da cultura podendo resultar em plantas menores com o pendoamento precoce. Com os incentivos ao melhoramento genético houve o desenvolvimento de algumas cultivares adaptadas as condições de climas tropical, como no Brasil possibilitando a produção dessa hortaliça no país (SILVA, 2017).

Além da obtenção de cultivares resistentes ao cultivo de verão, a utilização de estufas para o plantio da cultura, se torna uma alternativa viável para promover melhores condições para o cultivo, em função das alterações microclimáticas que ocorrem nesses ambientes, pois o cultivo de alface é beneficiado por evitar ação direta do calor sob as plantas (RADIN et al., 2004).

Diante disso, deve-se levar em consideração a indicação correta do local de plantio da cultivar, seja campo ou casa de vegetação (PEREIRA; MARCHI, 2000). Segundo Filgueira (2012), normalmente durante primavera-verão a alface conduzida em casa de vegetação se beneficia pelo efeito “guarda-chuva” e com isso apresenta folhas mais macias e ciclos reduzidos, permitindo a produção da cultura em épocas chuvosas, o que regulariza a produção e permite a oferta do produto ao longo do ano todo.

A cultura possui uma melhor adaptação em solos de textura média, com boa capacidade de retenção de água, e com o pH na faixa de 6,0 a 6,8. A utilização de adubação orgânica é muito benéfica, principalmente a utilização do esterco viário. A maneira mais adequada de preparo de solo é realizar a incorporação de materiais orgânicos ao solo após a aração e a gradagem, seguida de uma nova gradagem ou usado a enxada rotativa, devem se fazer canteiros largos bem preparados semanas antes do plantio (FILGUEIRA, 2012). Segundo Goto et al. (2001) a cultura da alface absorve menores quantidades de nutrientes quando comparadas as outras culturas, porém no final do ciclo são relativamente exigentes em nutrientes.

2.2. Sistemas de produção de alface

Existem pelo menos três sistemas de produção de alface, o cultivo em campo aberto, no qual se tem o sistema de produção orgânico, o sistema convencional e o cultivo protegido ,no qual se tem o sistema hidropônico e o cultivo em estufas, estes diferem entre si em vários aspectos de manejo da cultura e também no manuseio pós-colheita (HENZ; SUINAGA, 2009).

Em comparação a outras olerícolas a alface é a cultura que possui menor investimento inicial, a produção de alface em campo aberto é um dos sistemas mais utilizados, onde se

obtem elevada producao, obtida de acordo com o tipo de manejo durante o cultivo (YURI et al., 2012). Atualmente o cultivo hidropnico de alface aumentou significativamente, este e um sistema de producao intensificado e muito adotado pelos produtores devido ao menor tempo de producao da alface (45-60 dias) e maior valor agregado ao produto comercial (COSTA; LEAL, 2009).

A escolha do produtor para o tipo de sistema utilizado sera importante para o manejo de pragas e doencas na lavoura, uma vez que a incidencia de insetos-vetores podera ser maior ou menor, dependendo da forma de cultivo (BARROS et al., 2014). O cultivo protegido possibilita um maior controle de variaveis climaticas, esse controle se traduz em um maior ganho de eficiencia produtiva e reduz o efeito da sazonalidade favorecendo a oferta mais equilibrada ao longo dos meses (SILVA et al., 2014).

2.3. Principais pragas

2.3.1. Pulgao (*Myzus persicae*)

Os pulgoes sao insetos sugadores que podem acarretar danos diretos ao se alimentar da seiva das plantas, injetam toxinas e quando encontrado em altas populacoes nas plantas provocam o desenvolvimento da fumagina reduzindo a area fotossintetica das folhas, acarretando em baixas produtividades.

As plantas infestadas por pulgoes apresentam as folhas enroladas, encarquilhadas e raquiticas, o que prejudica o aspecto visual da planta e inviabiliza seu cultivo (AUAD et al., 2002). Possuem importancia dupla para a cultura, pois alem dos danos diretos sao vetores de virus, especificamente o virus do mosaico da alface ("Lettuce mosaic virus" – LMV), um dos principais problemas de viroses da cultura, que pode em alguns casos causar perdas totais (CHAVES, 2006).

De acordo com Ávila et al. (2014) mundialmente a populacao de pulgoes atingiu um total de 5.000 especies, das quais 250 prejudicam as culturas agricolas e hortícolas em todo o mundo. Na cultura da alface a virose LMV e transmitida pela especie *Hyperomyzus lactucae*, estes sao insetos pequenos, geralmente de 1 a 2 mm de comprimento, possui corpo periforme e mole, antenas bem desenvolvidas e aparelho bucal sugador, a forma aptera possui coloracao verde clara e a alada coloracao verde com cabeca, antenas e torax pretos. (YURI, 2010).

2.3.2. Tripes (*Frankliniella occidentalis*)

Os tripes alimentam-se da seiva das plantas, injetando toxinas e causando danos. As folhas atacadas apresentam aspecto queimado ou prateado e pontuações escuras. São insetos pequenos com cerca de 1 mm a 3 mm de comprimento, cabeça quadrangular, aparelho bucal do tipo sugador e reprodução sexuada (COLARICCIO; CHAVES, 2017).

De acordo com Lima et al. (2012), o ciclo completo de ovo a adulto dura cerca de 15 dias sendo influenciado pelas temperaturas, as fêmeas adultas colocam de 20 a 100 ovos nas partes mais tenras da planta, o período de incubação dos ovos é de quatro dias. Do ovo eclode a forma jovem, conhecida como ninfa. Esta é menor que o adulto e não possui asas.

Esses insetos apresentam tanto reprodução sexuada como partenogênese (sem acasalamento) e a postura dos ovos é feita na epiderme das folhas (LIMA et al., 2016). Além de causar danos diretos nas plantas, os tripes representam grandes problemas para a cultura por causar danos indiretos sendo transmissor de doenças viróticas, possuindo capacidade de transmitir diferentes espécies de tospovírus, que constituem o completo do vira-cabeça.

As espécies de Tospovirus transmitidas por tripes são: Groundnut ringspot virus (GRSV); Tomato chlorotic spot virus (TCSV) e Tomato spotted wilt virus (TSWV) (COLARICCIO; CHAVES, 2017). Estes vírus causam o mau desenvolvimento da planta infectada, podendo levá-la à morte e inviabilizando a produção de sementes, além disso podem favorecer a penetração de fungos através das lesões nas folhas, o que contribui para uma redução mais acentuada da produtividade. Em baixas pluviosidades, as infecções tornam-se mais sérias e quando não controladas adequadamente podem causar quedas de até 50 % da produção (CORTEZ; TEIXEIRA, 2005).

2.4. Viroses transmitidas por insetos vetores

2.4.1. Complexo do vira-cabeça- Tospovirus

Causado por várias espécies do gênero Tospovirus, pertencente à família Bunyaviridae, possuem partículas de diâmetro entre 70 e 100 nm, sendo envoltas por uma membrana lipídica constituída por projeções de glicoproteínas. Possui a constituição genômica formada por três segmentos de RNA fita simples que são responsáveis por codificar as proteínas virais, associadas com as funções de replicação do genoma viral (COLARICCIO; CHAVES, 2017). As espécies de Tospovirus são transmitidas através de insetos pertencentes à ordem Thysanoptera, comumente conhecidos como tripes, de maneira persistente e

prorrogativa, na cultura da alface as espécies transmissoras mais importantes pertencem ao gênero *Frankliniella* (BORGES, 2006).

Esse modo de interação entre o patógeno e o inseto vetor se dá pela replicação do tospovírus no tripes após aquisição do vírus durante a alimentação em planta doente. O tripes torna-se transmissor de tospovírus somente se alimentar da planta infectada na fase jovem, caso não aconteça o inseto não irá adquirir o vírus mesmo que passe a se alimentar em plantas infectadas na fase adulta. Para adquirir os tospovírus, a larva de tripes precisa alimentar-se na planta doente por no mínimo 15 minutos. As partículas virais passam, então, após um período de incubação dentro do corpo do inseto. Após essa fase de replicação do vírus no tripes e ao atingir a fase adulta, o inseto torna-se apto a transmitir o vírus para plantas saudáveis durante todo o seu ciclo de vida. Não há transmissão dos tospovírus aos descendentes do inseto e também não ocorre transmissão via sementes (LIMA et al., 2016).

A ocorrência da virose nas plantas de alface se dá em todas as regiões do Brasil provocando perdas significativas principalmente em cultivos de verão e quando ocorre a incidência do ataque intenso em plantas jovens (LOPES et al., 2010). Os sintomas típicos dessa virose em alface são manchas cloróticas e/ou necróticas com um grande número de lesões pequenas e de coloração marrom-escuro e folhas com aspecto bronzeadas os sintomas são observados principalmente em folhas jovens centrais e internas que se apresentam atrofiadas e com mau desenvolvimento (LIMA et al., 2016). Por consequência da necrose nas plantas, podem propiciar o aparecimento de infecções secundárias causadas por bactérias, levando muitas vezes à morte das plantas (COLARICCIO; CHAVES, 2017). A severidade dos sintomas depende de diferentes fatores, como tipo de material utilizado, fase fenológica da planta no momento da infecção e das condições ambientais (LIMA et al., 2016).

Segundo Ávila et al. (1996) Brasil até o momento, a doença “vira-cabeça” em alface tem sido atribuída a três espécies virais: TSWV, GRSV e TCSV. No Nordeste brasileiro foram relatados a prevalência da espécie GRSV em alface, entretanto, no estado de São Paulo, predominaram as espécies TCSV e GRSV, ocasionando perdas de produção em sistema de cultivo convencional e TCSV em cultivo hidropônico (COLARICCIO et al., 2004).

2.4.2. Mosaico da alface - *Lettuce mosaic virus* (LMV)

Causada pela espécie *Lettuce mosaic virus* – LMV (família Potyviridae, gênero Potyvirus), no Brasil, a virose é a principal responsável pela indução do sintoma de mosaico e

deformação foliar em alface, podendo causar drásticas perdas de produção. A partícula do LMV possui o genoma formado por uma molécula de RNA fita simples, que contém as informações necessárias para a síntese das proteínas virais, replicação e montagem das partículas virais nas células infectadas (COLARICCIO; CHAVES, 2017).

De acordo com Lima et al. (2016) o vírus é transmitido por várias espécies de pulgões, principalmente *Myzus persicae* (Sulzer, 1976) *Macrosiphum euphorbiae* (Thoma, 1878) e *Aphis gossypii* (Glover, 1877) a interação do vírus com a planta hospedeira, associados a fatores ambientais serão determinantes na indução e severidade dos sintomas, na inibição da resposta de defesa da planta hospedeira, na transmissão via semente e na transmissão por afídeos vetores (pulgões). Além disso os sintomas são difíceis de serem diagnosticados dependendo do grupo de alface, em variedades do grupo crespo os sintomas são menos visíveis tornando praticamente impossível a visualização a olho nu, já nas variedades de alface lisas do grupo manteiga os sintomas são mais evidentes e a infecção do vírus induz sintomas do mosaico típico constituído de áreas verdes claras e verdes escuras no limbo foliar podendo ou não apresentar má formação foliar (SILVA; LIMA NETO, 2007).

As principais formas de controle dessa virose são: o controle de insetos vetores ,uso de cultivares resistentes e sementes livres de vírus, plantio de mudas de boa qualidade, protegidas de pulgões na fase de sementeira, evitar o plantio ao lado de lavouras mais velhas de alface, eliminação de reservatórios naturais de patógenos e vetores (plantas daninhas, plantas ornamentais e campos de alface abandonados) ao redor da sementeira e do campo de produção (LIMA et al., 2016).

2.5. Estratégias de controle de insetos vetores de vírus

O manejo integrado de pragas é a principal estratégia no controle de pragas na culturas ,é considerado como uma filosofia de controle de pragas que procura preservar e/ ou incrementar os fatores de mortalidade natural, por meio do uso integrado de todas as técnicas de combate possíveis e disponíveis, selecionadas com base em parâmetros ecológicos, econômicos e sociológicos (MOURA, 2015).

O passo inicial para o manejo integrado de pragas é a utilização do monitoramento de pragas, fazendo- se necessário amostragens frequentes de modo que se possa determinar que a estratégia utilizar para o controle. Após o monitoramento de pragas se está acima do nível econômico se faz necessário adotar diferentes formas de controle, uma das formas utilizadas na cultura da alface é o controle químico, a utilização de produtos químicos na cultura deve

ser feita com cuidado já que a cultura possui um ciclo curto e é consumida in natura (MOURA, 2015).

Um dos grupos químicos mais utilizados para o controle dessas pragas na alface são inseticidas neonicotinóides pois apresentam rápida absorção pelas plantas mesmo em baixas doses, sendo eficiente contra os insetos sugadores das principais culturas, possuindo também efeito hormonal que nas plantas, atuando em diversos processos fisiológicos (TOMIZAWA; CASIDA, 2005). Na cultura do cafeeiro esse grupo químico influencia visualmente em plantas mais vigorosas e maior enfolhamento, além disso por propiciar tonalidades mais verdes escuras nas plantas e assim propiciando em ganhos de produtividade (DURANTE; MACIEL, 2012).

De acordo com Carvalho (2008), a descoberta de inseticidas desse grupo foi uma grande evolução no controle químico, pois representa o principal grupo de inseticida lançado e utilizados nos últimos anos, os neonicotinoides atuam no sistema nervoso central dos insetos agonistas da acetilcolina nos receptores nicotínicos pós-sinápticos, devido a intensa utilização desse grupo principalmente o inseticida Imidacloprid, que é o precursor comercial do grupo químico dos neocotinóides tem causado preocupação em relação a resistência de pragas a esse inseticida (CARVALHO et al., 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Campus Glória da Universidade Federal de Uberlândia, no Setor de Olericultura (altitude de 863 m, 18°57'10.7"S, longitude de 48°12'34.6"W), com um inverno seco e um verão chuvoso, segundo a classificação climática de Köppen (1948). O ensaio foi conduzido nos meses de abril à agosto de 2018. Inicialmente foi realizada a produção de mudas, no qual se escolheu a variedade "Vanda" do grupo crespa, devido ser a cultivar mais utilizada pelos produtores. As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido (isopor) de 200 células (Figura 1), utilizando-se substrato comercial "Carolina Soil" e sementes peletizadas, a semeadura foi realizada em 23 de abril de 2018, com o preenchimento das células das bandejas com o substrato já umedecido.

Após o preenchimento, fez-se a compactação do substrato e, em seguida, uma abertura em cada célula com profundidade de aproximadamente 0,5 cm na qual foi depositada uma semente por célula. Após a semeadura, foi feita a cobertura com o substrato, o qual foi peneirado para tirar as partículas maiores para que estas não viessem a impedir a emergência das plântulas. As bandejas foram levadas para um viveiro, durante o período de emergência e desenvolvimento até o ponto ideal de transplântio no campo (Figura 2).

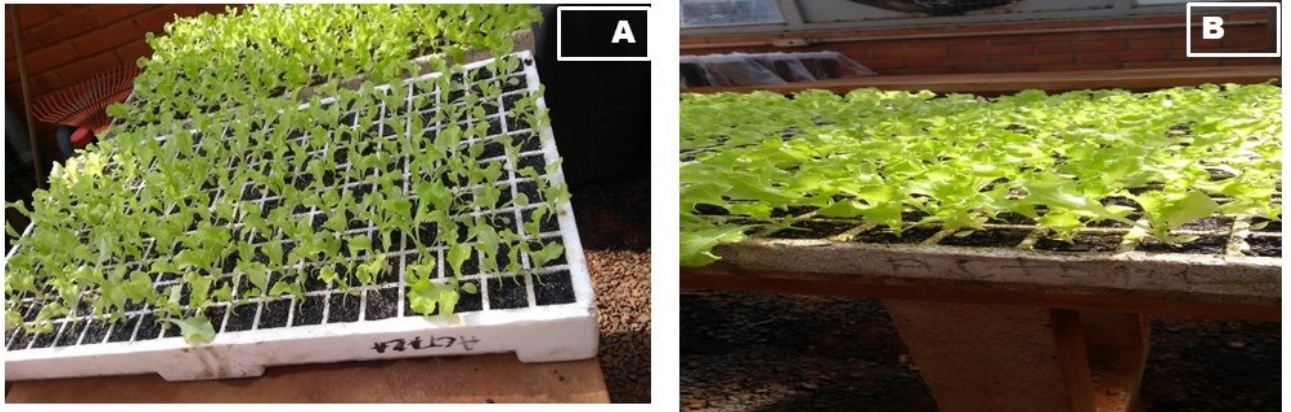
Figura 1. Produção de mudas de alface em bandejas de poliestireno expandido (isopor) de 200 células. Uberlândia, MG, 2018.



Fonte: Autoria própria (2018)

As mudas foram produzidas sob condições de irrigação controlada. O transplântio foi realizado no dia 26 de maio de 2018, trinta dias após a emergência de plântulas, em canteiros com dimensões de 60 x 1,20 m.

Figura 2 Bandejas em viveiro, durante o período de emergência e desenvolvimento até o ponto ideal de transplântio no campo. Uberlândia, MG, 2018.



Fonte: Autoria própria (2018)

Foi realizado o preparo do solo com enxada rotativa sendo a adubação foi realizada com base na análise do solo e recomendações para a cultura. O adubo químico utilizado NPK 10-10-10 (1 ton/ha) e esterco de aves (2 ton/ha), os quais foram incorporados no solo 10 dias antes do transplântio. Após a confecção o canteiro foi coberto com mulching de coloração preta e fez-se a marcação das parcelas, utilizando-se um gabarito de madeira para marcar o espaçamento e um furador para a abertura do mulching no local de cada muda. Durante o experimento, a irrigação utilizada foi do tipo bailarina, com turno de rega e horário feito de acordo com os métodos usados pelo setor de olericultura do Campus Gloria da Universidade Federal de Uberlândia.

Figura 3. Transplântio de mudas de alface para os canteiros cobertos com mulching de coloração preta. Uberlândia, MG, 2018.



Fonte: Autoria pr3pria (2018)

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com oito tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições, totalizando 32 parcelas. Cada parcela foi constituída de uma área de 1,8 m² (1,2 m de largura x 1,5 m de comprimento), contendo 20 plantas por parcela, com espaçamento de 0,30 m x 0,30 m entre plantas e bordadura de 0,45 m entre parcelas.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento, modo de aplicação, quantidade e dosagem dos produtos. Uberlândia, MG, 2018.

Tratamentos	Modalidade de aplicação	Número de aplicações	Dose (p.c./ha ou p.c./100 L de água)
1. Testemunha	-	-	-
2. Actara 250 WG (tiametoxam) ¹	Bandeja	1 aplicação	300 g/ha
3. Evidence 700 WG (imidacloprido) ¹	Bandeja	1 aplicações	300 g/ha
4. Calypso (tiacloprido) ²	Pulverizado	2 aplicações	20 mL/100 L de água
5. Provado 200 SC (imidacloprido) ²	Pulverizado	2 aplicações	70 mL/100 L de água
6. Azamax (azadiractina) ¹	Pulverizado	2 aplicações	250 mL / 100 L de água
7. Actara 250 WG (tiametoxam) ¹ + Chess 500 WG (pimetrozina) ²	Bandeja/ Pulverizado	1 aplicação/2 aplicações	300g/ha 50 g/ 100 L água
8. Actara 250 WG (tiametoxam) ¹ + Azamax (azadiractina)	Bandeja/ Pulverizado	1 aplicação/2 aplicações	300g/ha 250 mL / 100 L de água

¹ Uma aplicação na bandeja um dia antes do transplante;

² Duas aplicações, sendo a primeira aos sete e a segunda aos 14 dias após o transplante das mudas.

Para os tratamentos com aplicação na bandeja foi realizada uma única aplicação sobre as mudas ainda na bandeja, um dia antes do transplante, com intuito de proteger as mudas contra o ataque de pragas. Para tanto, foi utilizado um pulverizador manual, com volume de calda de 400 mL por bandeja de mudas, sendo 200 mL de calda contendo inseticida e 200 mL de água limpa, com intuito de retirar o excesso de produtos das folhas, que pode provocar fitotoxicidade. Para os tratamentos com complemento de pulverização foram realizadas duas pulverizações via foliar, sendo a primeira aplicação sete dias após o transplante e a segunda 14 dias após o transplante, utilizando-se um pulverizador manual, com volume de calda de 500 L/ha. As doses e metodologias de aplicação foram realizadas de acordo com as informações contidas na bula dos defensivos utilizados no experimento (Tabela 1).

As avaliações foram realizadas de sete em sete dias, totalizando 5 avaliações durante a condução do experimento, sendo feito a contagem de pulgões e tripses em cinco plantas ao acaso, desprezando as plantas de bordadura. A partir dos 14 dias após o transplante de mudas foram realizadas avaliações de desenvolvimento das plantas, atribuindo-se notas para cada parcela, onde a testemunha foi fixado a nota 5 (Tabela 2).

Tabela 2. Notas atribuídas ao desenvolvimento de plantas ao se comparar com a testemunha.

Nota	Característica para comparação
1	Parcelas com desenvolvimento muito inferior à testemunha
3	Parcelas com desenvolvimento pouco inferior à testemunha
7	Parcelas com desenvolvimento pouco superior à testemunha
9	Parcelas com desenvolvimento muito superior à testemunha.

Aos 49 dias após o transplante, foi realizada a colheita do experimento. Primeiramente foi realizada a avaliação visual com atribuição de notas de desenvolvimento, posteriormente a contagem do número de plantas comercializáveis por parcela. Foram colhidas cinco plantas centrais de cada parcela, que foram acondicionadas em sacos de plástico identificados e levadas para pesagem em balança de precisão, para determinar o peso de matéria verde.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F, comparando-se as médias pelo teste de Tukey, com significância 5%. Para o processamento das análises, os dados originais serão transformados em raiz de $(X + 0,5)$. Para o cálculo da eficiência agrônômica dos inseticidas, utilizou-se a fórmula de Abbott (1925), sendo: $E\% = [(testemunha - tratamento) / testemunha] * 100$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a condução do experimento não foram observados sintomas visuais de fitotoxicidade nas plantas ou qualquer anormalidade atribuível aos tratamentos experimentais, a fatores nutricionais, climáticos ou ao manejo da cultura.

Os resultados de controle do tripses quantificados no experimento estão apresentados na Tabela 3. Observa-se que o uso do inseticida Evidence 700 WG que recebeu aplicação somente nas mudas, aos 7 dias após a aplicação deste inseticida obteve os melhores resultados quando comparado a testemunha no controle de tripses, uma vez que houve a redução do número de tripses, cerca de 19 insetos a menos. Observa-se que para o número total de tripses a utilização da pulverização em mudas com pulverização complementar via foliar com o uso de Actara 250 WG (tiametoxam) + Azamax (azadiractina) foram mais eficientes quando comparados com a testemunha nos 21 DAT, 28 DAT e 35 DAT, reduzindo de 21, 57 e 81 número de tripses em relação a testemunha para os respectivos dias após a aplicação, pode-se observar que este mesmo produto aos 35 dias após a aplicação apresentou uma eficácia maior de 74 % no controle de tripses quando comparado a todos os outros defensivos. Observa-se que o segundo melhor resultado foi obtido para o controle de tripses aos 35 dias após a aplicação dos produtos pelos inseticidas Actara 250 WG (tiametoxam) + Chess 500 WG (pimetrozina) com uma eficácia de 70 %.

Tabela 3. Atividade de inseticidas aplicados em diferentes metodologias, no controle do trips (*Frankliniella occidentalis*) em alface (*Lactuca sativa L.*). Número de trips por tratamento e porcentagem de eficiência (% E) em cada época de avaliação. Uberlândia, MG, 2018.

Tratamentos	7DAT		14DAT		21DAT		28 DAT		35DAT	
	Total	% E ¹	Total	% E	Total	% E	Total	% E	Total	% E
1. Testemunha	27 f	-	47 g	-	61 g	-	82 g	-	104 h	-
2. Actara 250 WG (tiametoxam)	16 e	43	25 e	47	39 d	36	40 d	51	41 g	61
3. Evidence 700 WG (imidacloprido)	8 a	71	24 d	49	42 f	31	43 e	48	38 f	63
4. Calypso (tiacloprido)	12 d	57	26 f	45	33 c	46	52 f	37	37 e	65
5. Provado 200 SC (imidacloprido)	11 c	61	25 e	47	41 e	33	39 c	52	31 c	70
6. Azamax (azadiractina)	11 c	61	17 b	67	33 c	50	42 e	49	36 d	65
7. Actara 250 WG (tiametoxam) + Chess 500 WG (pimetrozina)	10 b	64	9 a	81	28 b	54	35 b	57	30 b	71
8. Actara 250 WG (tiametoxam) + Azamax (azadiractina)	12 d	57	19 c	60	20 a	67	25 a	70	23 a	78
Cv(%)	35,56		32,07		17,22		17,27		23,26	

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

¹ Porcentagem de eficiência Abbott (1925): % E = ((testemunha – tratamento) / testemunha) * 100

Jutb Filho et al. (2011) avaliou a eficiência de diferentes inseticidas (Clothianidin 500 WP, Actara 750 SG, Imidacloprid Nortox, Thiacloprid 480 SC e Malathion 500 EC) aplicados no controle de *Frankliniella occidentalis* na cultura da alface (*Lactuca sativa L.*) e observou que o controle mais eficiente e mais duradouro foi quando se utilizou os inseticidas do grupo químico dos neonicotinóides sendo o Clothianidin 500 WP, Actara 750 SG, Thiacloprid 480 SC e Calypso®, em relação ao piretróide Cipermetrina Nortox 250 EC e ao organofosforado Malathion 500 EC no controle de *Frankliniella occidentalis* na cultura da alface.

Na Tabela 4 estão expressos os resultados referentes ao controle de pulgão, observa-se que aos 7 dias não houve diferença significativa entre os tratamentos, provavelmente podendo ser explicado devido que, o pulgão pode ter levado um maior tempo para colonizar as plantas. Aos 14 DAT os melhores resultados foram obtidos pelo uso de Azamax (azadiractina) e Actara 250 WG (tiametoxam) + Azamax (azadiractina) reduzindo de 10 (testemunha) para 2 o número de pulgões quando se compara com a testemunha. Aos 21 DAT e 28 DAT o melhor controle foi obtido a partir do uso de Actara 250 WG (tiametoxam) + Azamax (azadiractina) reduzindo o número de pulgões para 1 e 0 respectivamente quando comparado com a testemunha (13) demonstrando uma eficácia de 100 % para as duas avaliações.

Aos 35 DAT o uso de Actara 250 WG (tiametoxam) + Chess 500 WG (pimetrozina), Actara 250 WG (tiametoxam) + Azamax (azadiractina) e Azamax (azadiractina) proporcionaram uma maior redução do número de pulgões de 0,1 e 1 respectivamente quando comparados a testemunha (12), sendo que o uso de Actara 250 WG (tiametoxam) + Chess 500 WG (pimetrozina) proporcionou uma maior eficiência de controle do que todos os outros tratamentos com 100 %, ou seja os tratamentos utilizando pulverização em bandeja com a pulverização via foliar complementar proporcionaram maiores resultados no controle do pulgão.

Tabela 4. Atividade de inseticidas aplicados em diferentes metodologias, no controle do pulgão (*Myzus persicae*) em alface (*Lactuca sativa* L.). Número de pulgões por tratamento e porcentagem de eficiência (%E) em cada época de avaliação. Uberlândia, MG, 2018.

Tratamentos	7DAT		14DAT		21DAT		28 DAT		35DAT	
	Total	E1	Total	% E	Total	% E	Total	% E	Total	% E
1. Testemunha	2 b	-	10 g	-	13 g	-	14 f	-	12 e	-
2. Actara 250 WG (tiametoxam)	4 c	0	9 f	10	3 c	38	3 d	79	2 c	83
3. Evidence 700 WG (imidacloprido)	5 d	0	6 d	40	8 f	69	4 e	72	3 d	75
4. Calypso (tiacloprido)	2 b	0	8 e	20	4 d	77	2 c	86	2 c	83
5. Provado 200 SC (imidacloprido)	7 e	0	3 b	70	3 c	62	1 b	93	3 d	75
6. Azamax (azadiractina)	4 c	0	2 a	80	5 e	85	3 d	79	1 b	92
7. Actara 250 WG (tiametoxam) + Chess 500 WG (pimetrozina)	8 f	0	4 c	60	2 b	92	1 b	93	0 a	100
8. Actara 250 WG (tiametoxam) + Azamax (azadiractina)	1 a	50	2 a	80	1 a	100	0 a	100	1 b	92
Cv(%)	73.02		56.11		55.64		77.87		83.57	

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

¹ Porcentagem de eficiência Abbott (1925): %E = ((testemunha – tratamento)/ testemunha)*100

Zagonel et al. (2002) ao avaliaram diferentes inseticidas (Actara 250 WG, Confidor 700 GRDA, Chess 500 WG) no controle de *Myzus persicae* (sulz.) na cultura da alface e observaram que tanto o inseticida Actara 250 WG como o Chess 500 WG mostraram vantagem tanto no sentido de garantir um menor número de plantas com pulgões como na manutenção de um baixo número destes nas plantas atacadas, fatores altamente benéficos para a qualidade do produto final.

Com relação ao desenvolvimento das plantas (Tabela 5), visando os padrões de comercialização da alface, aos 14 DAT todos os produtos proporcionaram um maior

desenvolvimento de plantas quando comparados a testemunha, destacando-se o uso de Evidence 700 WG (imidacloprido), já para os 21 DAT o uso de Azamax (azadiractina), Actara 250 WG (tiametoxam) + Chess 500 WG (pimetrozina), Actara 250 WG (tiametoxam) + Azamax (azadiractina) e Evidence 700 WG (imidacloprido) proporcionaram um melhor desenvolvimento de plantas demonstrando efeito fitotônico sobre as plantas.

Tabela 5. Atividade de inseticidas aplicados em diferentes metodologias, no desenvolvimento de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.). Nota média de desenvolvimento de plantas por tratamento em cada época de avaliação. Uberlândia, MG, 2018.

TRATAMENTOS	NOTAS				
	14DAT	21DAT	28 DAT	35DAT	42DAT
1. Testemunha	5,0 b	5,0 b	5,0 b	5,0 b	5,0 b
2. Actara 250 WG (tiametoxam)	6,0 ab	6,5 ab	7,0 ab	7,0 a	7,5 a
3. Evidence 700 WG (imidacloprido)	7,5 a	8,0 a	8,0 a	8,0 a	8,5 a
4. Calypso (tiacloprido)	6,5 ab	6,5 ab	7,0 ab	7,0 a	7,0 ab
5. Provado 200 SC (imidacloprido)	5,5 ab	6 ab	6,5 ab	7,0 a	6,5 ab
6. Azamax (azadiractina)	6,5 ab	7,0 a	7,0 ab	6,5 b	6,5 ab
7. Actara 250 WG (tiametoxam) + Chess 500 WG (pimetrozina)	7 ab	7,5 a	8,0 a	8,0 a	8,5 a
8. Actara 250 WG (tiametoxam) + Azamax (azadiractina)	7 ab	8,0 a	8,0 a	8,0 a	8,5 a
Cv(%)	14,94	18,18	13,33	14,19	15,12

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

Notas: ¹desenvolvimento muito inferior à testemunha; ³desenvolvimento inferior à testemunha; ⁵desenvolvimento padrão da testemunha; ⁷desenvolvimento superior à testemunha; ⁹desenvolvimento muito superior à testemunha

Figura 4. Comparativo de desenvolvimento das plantas aos 28 dias após o transplante. Uberlândia, MG, 2018.



(Fonte: Elaborado pelo autor).

Na Tabela 6 observa-se os dados referentes a colheita. Observa-se que para as variáveis número de plantas comercializáveis e peso fresco por tratamento, houve diferença significativa entre os tratamentos quando comparado a testemunha, na qual a maioria dos tratamentos se mostraram melhores que a testemunha após os 14 dias de aplicação, os inseticidas além de promoverem melhor desenvolvimento das plantas, relatado na literatura como efeito fitotônico reduziram o ataque de pragas, proporcionando um maior número de plantas comercializáveis e um produto de melhor qualidade.

Tabela 6. Atividade de inseticidas aplicados em diferentes metodologias, no desenvolvimento de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.). Peso fresco por tratamento (kg), peso médio por planta (kg), número de plantas comercializáveis por tratamento. Uberlândia, MG, 2018.

Tratamento	Peso fresco por tratamento (kg)	Peso Médio por planta(kg)	Número de plantas comercializáveis
1. Testemunha	5,77 b	0,40 a	14,00 b
2. Actara 250 WG (tiametoxam)¹	6,92 ab	0,44 a	15,75 ab
3. Evidence 700 WG (imidacloprido)¹	8,05 a	0,44 a	18,0 a
4. Calypso (tiacloprido)²	8,40 a	0,44 a	17,75 a
5. Provado 200 SC (imidacloprido)²	7,22 ab	0,43 a	16,5 ab
6. Azamax (azadiractina)¹	7,10 ab	0,44 a	16,00 ab
7. Actara 250 WG (tiametoxam)¹ + Chess 500	8,52 a	0,47 a	18,0 a
8. Actara 250 WG (tiametoxam)¹ + Azamax	7,97 a	0,47 a	16,75 ab

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

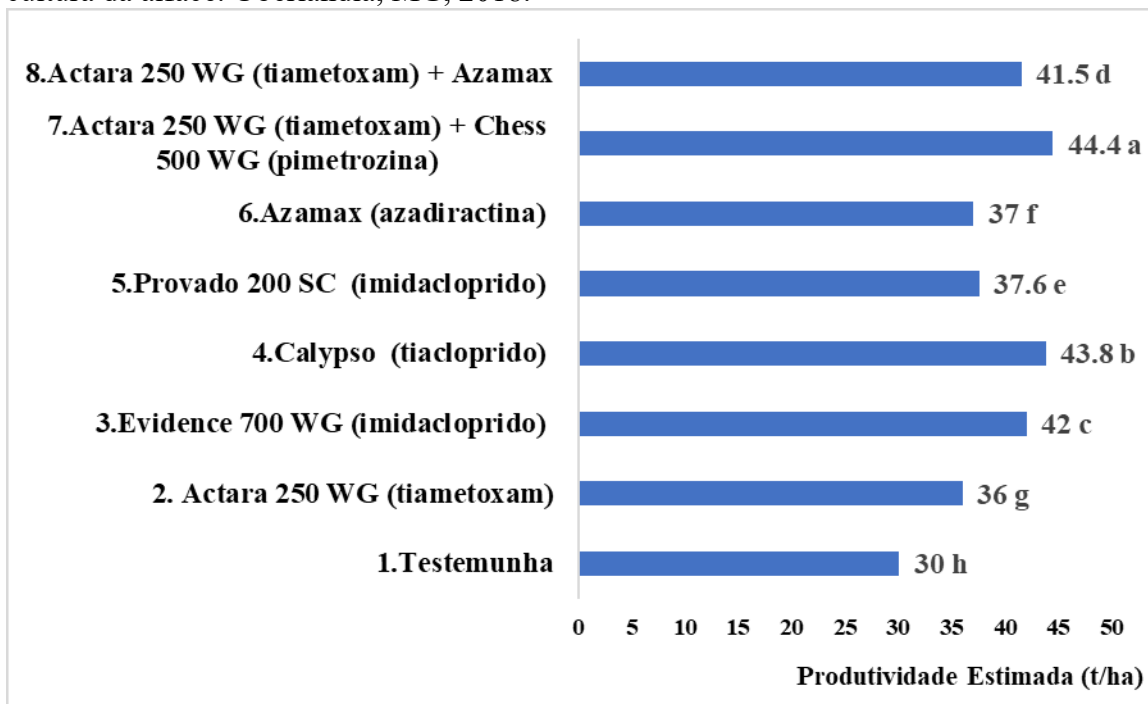
Observa-se que para o peso fresco por tratamento o uso de Actara 250 WG + Chess 500, Actara 250 WG + Azamax, Calypso e Evidence 700 WG propiciaram um acréscimo de 2,75; 2,63; 2,28 e 2,20 kg no peso fresco por tratamento quando comparado com a testemunha. Já para o peso médio por planta os tratamentos não se diferiram entre si.

Quando se avalia o número de plantas comercializáveis os melhores resultados foram encontrados utilizando os inseticidas Actara 250 WG + Chess 500 e Evidence 700 WG com acréscimo de quatro plantas a mais quando comparado com a testemunha e Calypso com 3,75 plantas a mais quando comparado com a testemunha.

Zagonel et al. (2002) ao avaliarem diferentes inseticidas (Actara 250 WG, Confidor 700 GRDA, Chess) no controle de *Myzus persicae* (sulz.) na cultura da alface, observaram que nas parcelas com tratamento de inseticidas houve desenvolvimento de plantas de maior peso fresco em relação à testemunha, apresentando todos os tratamentos com acréscimo de trinta grammas por planta á mais que a testemunha.

A figura 5 demonstra a produtividade da alface sob a aplicação dos diferentes inseticidas, pode-se observar que o inseticida Azamax (azadiractina) foi o que proporcionou o maior aumento de produtividade quando comparado com a testemunha (30 t/ha), tendo um acréscimo de produção de 14,4 t/ha. Todos os inseticidas proporcionaram um aumento de produtividade para a cultura da alface, o inseticida que menos proporcionou acréscimo na produtividade quando comparado com a testemunha foi o Actara 250 WG (tiametoxam).

Figura 5. Produtividade estimada (t/ha) relacionado aos diferentes inseticidas aplicados na cultura da alface. Uberlândia, MG, 2018.



(Fonte: Elaborado pelo autor)

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização de pulverização em mudas com complementação de pulverização via foliar propiciaram melhores resultados para a cultura da alface, sendo que o uso de Actara 250 WG (tiametoxam) + Chess 500 (pimetrozina) propiciaram uma maior produtividade para a cultura com 44,4 t/ha.

Para o controle do trips o uso de Actara 250 WG (tiametoxam) + Chess 500 WG (pimetrozina) e Actara 250 WG (tiametoxam) + Azamax (azadiractina) proporcionaram a redução do número de trips ao longo das avaliações após a aplicação, evidenciando um maior controle da praga na cultura e além disso propiciaram um efeito fitotônico para as plantas de alface uma vez que propiciaram um maior desenvolvimento das plantas.

Para o controle do pulgão o uso dos inseticidas Azamas (azadiractina), Actara 250 WG (tiametoxam) + Chess 500 WG (pimetrozina) e Actara 250 WG (tiametoxam) + Azamax (azadiractina) propiciaram um maior controle desse praga após os 14 DAT demonstrando uma eficácia maior que 60 %.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18,n.1,p. 265-266, 1925.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS (ABCSEM). **2º levantamento de dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil**. 2012. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br>>. Acesso em: 05 nov. 2018.
- ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA (Agrianual). **Preferencias do mercado consumidor de alface**. 2015. Disponível em: <<http://www.agrianual.com.br/>>. Acesso em: 28 out. 2018.
- AUAD, A.M.; FREITAS, S.; BARBOSA, L.E. Ocorrência de Afídeos em Alface (*Lactuca sativa* L.) em Cultivo Hidropônico. **Neotropical Entomology**, v.31,n.2,p.335-339, 2002.
- ÁVILA, A. C.; LIMA, M. F.; RESENDE, R. O.; POZZER, L.; FERRAZ, E.; MARANHÃO, E. A. A.; CANDEIA, J. A.; COSTA, N. D. Identificação de tospovírus em hortaliças no Submédio São Francisco utilizando DAS-ELISA e DOT-BLOT. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 4, p. 503-508, dez. 1996.
- BARROS, T. M. P.; MOREIRA, W. M. Q.; CAMELO, A. D. Estudo da literatura sobre as metodologias de produção e cultivo da alface. **Revista Fafibe On-Line**. Bebedouro, v. 7, n. 1, p. 26-34, 2014.
- BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V.F. **Aphids on the world's crops: an identification guide**. Chichester: John Wiley & Sons, 1989. 466p.
- BOTEON, M. **Desafios horticultura nacional. Hortifruti Brasil**, 2006. Disponível em <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/desafios-do-setor-horticola-hortitec-junho2006.aspx>>. Acesso em: 26 de junho de 2018.
- BRITTON, G. Carotenoids. In: HENDRY, G.F. (ed.). **Natural foods colorants**, New York: Blackie, p.141-148. 1992.
- CAMARGO FILHO, W.P.; CAMARGO, A.M.M.; CAMARGO, F.P. **Produção da Olericultura no Brasil e em São Paulo**. 2013. Disponível em: <www.cati.sp.gov.br/projetolupa/estudos.../Perfil_da_Olericultura_SP_2011-2012.pdf>. Acesso em: 15 out. 2018.
- CARVALHO, R.G. **Atividade de inseticidas em diferentes modalidades de aplicação, no controle de insetos vetores de viroses, na cultura da alface (*Lactuca Sativa* L.)**. 2017. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, 2017.
- COLARICCIO, A.; CHAVES, A.L.R. Boletim Técnico: **Aspectos Fitossanitários da Cultura da Alface**. São Paulo: Instituto Biológico. p.1-126, 2017.
- COMETTI, N. N.; MATIAS, G.C.S.; ZOTA, E.; MARY, E.; FERNANDES, M.S. Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. **Horticultura Brasileira**. p.748-753. 2004.

- CORTEZ, J. W.; TEIXEIRA, A. N. S. Hospedeiro incômodo. **Revista Cultivar HF**. Pelotas, v. 6, n. 30, p. 21-22, fev./mar., 2005.
- COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 118-120, 2005.
- DURANTE, E. A.; MACIEL, A.L.R. **Eficiência dos Inseticidas Neonicotinóides no Desenvolvimento de Mudanças de Cafeeiro**. 4ª Jornada Científica e Tecnológica e 1º Simpósio de Pós-Graduação do IFSULDEMINAS, p. 01-05, 2012.
- FAVARATO, L.F.; GUARÇONI, R.C.; SIQUEIRA, A.P. Produção de alface de primavera/verão sob diferentes sistemas de cultivo. **Revista Científica Intelletto**, v.2, n.1, p.16-28, 2017.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa: UFV, 2007.
- FILGUEIRA, Fernando Antônio Reis . **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3º edição. Viçosa: Editora UFV.2012. 418p.
- JUTB FILHO, H.M.; SANTOS, HB; MARAUS, PF; SANTOS, SS; BUZANINI, AC. Eficiência de diferentes inseticidas aplicados no controle de *Frankliniella occidentalis* na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.). **Hortic. bras.**, v.29, n. 2, 2011.
- GOTTO, R.; GUIMARÃES, V.F.; ECHER, M.M. Aspectos fisiológicos e nutricionais no crescimento e desenvolvimento de plantas hortícolas. In: FOLEGATTI, M.V.; CASARINI, E.; BLANCO, F.F.; BRASIL, R.P.C. do; RESENDE, R.S. (Coord.) **Fertirrigação- flores, frutas e hortaliças**. Guaíba: Agropecuária. v.2, p. 241-268, 2001.
- HENZ, G.P.; SUINAGA, F. **Tipos de Alface Cultivados no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2009.7 p. (Série texto técnico/75).
- HOTTA, Luiz F. K. **Interação de Progênies de Alface do Grupo Americano por Épocas e Cultivo**. 2008.87f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas da Unesp - Câmpus de Botucatu. Botucatu-SP. 2008.
- LIMA, F.M.; MICHEREFF FILHO, M.; BOITEUL, L.S.; SUINAGA, F.Y. **Doença vira-cabeça em alface: Sintomatologia, transmissão, epidemiologia e medidas de controle**. Brasília: Embrapa, 2016, 16p.
- LOPES, C. A.; QUEZADO-DUVAL, A. M.; REIS, A. **Doenças da alface**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010. 68 p.
- MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; SILVA, H.R. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Brasília: Embrapa, 1996. 72 p.
- MOURA, A.P. **Manejo Integrado de Pragas: Estratégias e Táticas de Manejo para o Controle de Insetos e Ácaros-praga em Hortaliças**. Brasília: Embrapa, 2015, p.29.
- PEREIRA, C.; MARCHI, G. **Cultivo comercial em estufas**. Guaíba: Livraria e Editora agropecuária. 2000. 68p.

RADIN, B.; REISSER JUNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.178-181, abril-junho 2004.

SANTOS, R. H. S.. SILVA, F.; CASALI, V. W.; CONDE, A. R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1395- 1398, 2001.

SILVA et al. **Cultivo de Tomate para Industrialização**. 2016. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/index.htm>. Acesso em: 21 out. 2018.

SILVA, A. R. **Crescimento e a produtividade da alface em função da reposição hídrica**. 2017. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Paraíba, 2017.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. **Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance**. In: world congress on computers in agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, M. S. C.; LIMA NETO, V. C. Doenças em cultivos hidropônicos de alface na região metropolitana de Curitiba/PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.8, n.3, p.275-283, 2007.

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. S. **Desempenho produtivo de cultivares de alface crespa**. Brasília: Embrapa, 2013. 15 p.

TOMIZAWA, M.; CASIDA, J. E. Neonicotinoid insecticide toxicology: Mechanisms of selective action. **Annual Review of Pharmacology and Toxicology**, Palo Alto, v.45, p.247-268, 2005.

VILLELA, N. J.; HENZ, G. P. Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.71-89, jan./abr. 2000.

VIANA, E. P. T. **Desempenho de cultivares de alface em diferentes condições ambientais**. 2012. 69 f. Dissertação (Mestrado em construções rurais e ambiência). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2012.

WALDERMAR FILHO, P. C.; OLIVEIRA, A. C. **Perfil da olericultura no Brasil e em São Paulo**. 2011. Disponível em <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/estudos_lupa/Perfil_da_Olericultura_SP_2011-2012.pdf>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

WHITAKER T. W.; RYDER, E. J. **Lettuce production in the United States**. United States: Agriculture Handbook, 1974. 43p.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; COSTA, N. D.; MOTA, J. H. Cultivo de morangueiro sob diferentes tipos de mulching. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 424-427, 2012.

ZAGONEL, J.; REGHIN, M. Y.; PRIA, M. D.; KUNZ, R. P. Avaliação de inseticidas no controle de *Myzus persicae* (Sulz.) (Homoptera: Aphididae) na cultura da alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 514-515, set. 2002.

ZAWADNEAK,M.A.C.; SCHUBER,J.M.; MEDEIROS,C.; SILVA,R.A.S. **Olericultura: pragas e organismos benéficos**. Paraná: Senar, 2015. 72p.