

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

**MONITORAMENTO POPULACIONAL DE DALBULUS MAIDIS COM
ARMADILHAS AMARELAS ADESIVAS EM CULTIVOS DE MILHO DE VÁRIOS
ESTADOS DO BRASIL**

Analice Silva Dias
Magister Scientiae

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2023**

ANALICE SILVA DIAS

**MONITORAMENTO POPULACIONAL DE DALBULUS MAIDIS COM
ARMADILHAS AMARELAS ADESIVAS EM CULTIVOS DE MILHO DE VÁRIOS
ESTADOS DO BRASIL**

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

Orientador: Eliseu Jose Guedes Pereira

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2023**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

D541m
2023
Dias, Analice Silva, 1985-
Monitoramento populacional de *Dalbulus maidis* com
armadilhas amarelas adesivas em cultivos de milho de vários
estados do Brasil / Analice Silva Dias. – Viçosa, MG, 2023.
1 dissertação eletrônica (36 f.): il. (algumas color.).

Inclui anexos.

Orientador: Eliseu José Guedes Pereira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Entomologia, 2023.

Referências bibliográficas: f. 33-36.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2024.775>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Cigarrinha-do-milho - Controle. 2. Cigarrinha-do-milho -
Populações. 3. Armadilhas para insetos. 4. Fenologia. 5. Milho -
Cultivo. I. Pereira, Eliseu José Guedes, 1976-. II. Universidade
Federal de Viçosa. Departamento de Entomologia. Programa de
Pós-Graduação em Defesa Sanitária Vegetal. III. Título.

CDD 22. ed. 595.752

Bibliotecário(a) responsável: Bruna Silva CRB-6/2552

ANALICE SILVA DIAS

**MONITORAMENTO POPULACIONAL DE DALBULUS MAIDIS COM
ARMADILHAS AMARELAS ADESIVAS EM CULTIVOS DE MILHO DE VÁRIOS
ESTADOS DO BRASIL**

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

APROVADA: 28 de novembro de 2023.

Assentimento:

Analice Silva Dias
Autora

Eliseu Jose Guedes Pereira
Orientador

Essa dissertação mestrado profissional foi assinada digitalmente pela autora em 21/11/2024 às 20:11:38 e pelo orientador em 21/11/2024 às 22:00:40. As assinaturas têm validade legal, conforme o disposto na Medida Provisória 2.200-2/2001 e na Resolução nº 37/2012 do CONARQ. Para conferir a autenticidade, acesse <https://siadoc.ufv.br/validar-documento>. No campo 'Código de registro', informe o código **L7ZN.E5EP.ROVT** e clique no botão 'Validar documento'.

Dedico aos meus pais Maria da Silva Dias e Valdemar Almeida Dias,
Meus irmãos, e todas as pessoas que estive juntos nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da Vida e pela Sabedoria de mais um desafio na minha vida. Segundo aos meus pais e familiares pela compreensão e apoio de sempre. Em especial a minha amiga Patrícia que mim deu coragem para entrar nesse mestrado. Ao meu Gestor de trabalho Marcos Gonçalves por suportar quando precisei mim ausentar das atividades para dedicar as aulas e estudos.

Aos queridos professores que foi de suma importância e paciência para nos suportar nessas trajetórias com excelentes conteúdos e didáticas, com isso aprimorando ainda mais nossos conhecimentos. Em especial aos Professores Eliseu Martins, Maiara Basso e Marcelo Picanço pelo apoio e compreensão.

RESUMO

DIAS, Analice Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2023. **Monitoramento populacional de *Dalbulus maidis* com armadilhas amarelas adesivas em cultivos de milho de vários estados do Brasil.** Orientador: Eliseu Jose Guedes Pereira.

A cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) transmite os patógenos do complexo dos enfezamentos e na última década tem alcançado altas populações em certas regiões do Brasil. Contudo, suspeita-se que o inseto está amplamente distribuído em cultivos de milho de todo território nacional e que a densidade populacional varia com a região e características dos cultivos. O objetivo foi elaborar um panorama da ocorrência de *D. maidis* nos estágios vegetativos de cultivos de milho em localidades de diferentes estados do Brasil. A hipótese foi que a densidade populacional da cigarrinha nos cultivos de milho varia com a região do território nacional, com a janela de plantio de milho dentro da região e com os estágios de desenvolvimento da cultura. O estudo foi realizado na safra 2022/23 nas Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil. Armadilhas adesivas amarelas foram instaladas em cultivos de milho plantados na abertura (segunda quinzena de janeiro), meio (primeira quinzena de fevereiro) e fechamento da safra (segunda quinzena de fevereiro a início de março), a depender da região, pode ocorrer variações na janela de plantio. As regiões com plantios escalonados se alongam por mais períodos as janelas de semeaduras.

As avaliações foram feitas em Zero dia (primeira avaliação, emergência das plantas), 30 dias (segunda avaliação) e 60 dias (terceira avaliação) contagem das cigarrinhas. Os dados foram tabulados e com eles elaborou-se um mapa contendo alfinetes coloridos de acordo com número de cigarrinhas capturadas nas armadilhas. Na região Sul do Brasil, os cultivos de milho de três localidades (Cruz Alta-RS, Pato Branco-PR, Ponta Grossa-PR), e que foram plantados na abertura da safra, apresentaram armadilhas que capturaram mais de 40 cigarrinhas/armadilha/mês. Esses valores foram interpretados como indicativos de uma alta densidade populacional da cigarrinha nas plantas milho e o local onde eles ocorreram foi considerado de alto risco de transmissão de enfezamentos do milho. Aos 30-60 dias após o plantio (DAP), em uma dessas localidades, foram capturadas sete cigarrinhas (Cruz Alta-RS) e na outra somente uma (Pato

Branco-PR), indicando queda da densidade populacional após 30 DAP. No Mato Grosso, as armadilhas instaladas em Sorriso em cultivo realizado na abertura da safra de milho capturaram 6, 1 e 16 cigarrinhas/armadilha/mês, respectivamente aos 0–30, 30–60 e 60–90 DAP. Nos cultivos do meio da safra, as armadilhas instaladas 30–60 DAP capturaram 13–32 cigarrinhas, captura que permaneceu nesse nível (22 cigarrinhas) em uma localidade monitorada (Campo Novo do Parecis). Nas Minas Gerais, Goiás, Oeste da Bahia, Tocantins e Maranhão, a maioria das armadilhas capturaram mais de 40 cigarrinhas/armadilha/mês, indicando altas populações da cigarrinha nessa região central do Brasil, seja em cultivos implantados na abertura, meio ou fechamento da safra no país. Em localidades onde se cultiva milho em uma ampla janela de plantio durante a safra, as armadilhas capturaram grande número de cigarrinhas (mais 110/armadilha/mês) na maioria dos cultivos e em diferentes estágios de crescimento da cultura. Esses resultados indicam que a população de *D. maidis* é bastante alta em algumas regiões do país e varia com a janela de plantio e com o estágio fenológico das plantas. Este estudo evidencia que o uso de armadilhas adesivas para monitoramento de *D. maidis* mostra variação na densidade populacional entre regiões, janelas de plantio de milho e seus estágios fenológicos. Mais estudos são necessários para determinar a correlação da população de adultos nas armadilhas com a densidade populacional do inseto nas plantas e a produtividade da cultura.

Palavras-chave: cigarrinha do milho, densidade populacional, armadilha adesiva, janela de plantio, estágio fenológico.

ABSTRACT

DIAS, Analice Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, November, 2023. **Dalbulus maidis population monitoring using sticky yellow traps in maize fields of several states of Brazil.** Adviser: Eliseu Jose Guedes Pereira.

The corn leafhopper (*Dalbulus maidis*) transmits the pathogens of the stunting complex and in the last decade has reached high populations in certain regions of Brazil. However, it is suspected that the insect is widely distributed in corn crops throughout the country and that the population density varies with the region and characteristics of the crops. The objective of this study was to develop an overview of the occurrence of *D. maidis* in the vegetative stages of maize crops in different states of Brazil. The hypothesis was that the population density of the leafhopper in corn crops varies with the region of the national territory, with the corn planting window within the region and with the maize growth stages. The study was conducted in the 2022/23 growing season in the South, Southeast, Midwest, North, and Northeast regions of Brazil. Yellow sticky traps were installed in corn crops planted at the opening (second half of January), middle (first half of February) and closing of the harvest (second half of February to beginning of March), depending on the region, variations in the planting window may occur. Regions with staggered plantings extend the sowing windows for longer periods. The evaluations were carried out at zero-day (first evaluation, plant emergence), 30 days (second evaluation) and 60 days (third evaluation) leafhopper count. The data were tabulated, and a map was elaborated containing colored pins according to the number of leafhoppers caught in the traps. In the southern region of Brazil, corn crops from three locations (Cruz Alta-RS, Pato Branco-PR, and Ponta Grossa-PR), which were planted at the opening of the growing season, presented traps that captured more than 40 leafhoppers/trap/month. These values were interpreted as indicative of a high population density of the corn leafhopper in maize plants, and the place where they occurred was at high risk of maize stunt transmission. At 30-60 days after planting (DAP), in one of these locations, seven leafhoppers were captured (Cruz Alta-RS) and in the other only one (Pato Branco-PR), indicating a decrease in population density after 30 DAP. In Mato Grosso, the traps installed in Sorriso in a crop cultivation carried out at the opening of the corn harvest captured 6, 1, and 16 leafhoppers/trap/month, respectively at 0–30, 30–60,

and 60–90 DAP. In the mid-season crops, the traps installed 30–60 DAP captured 13–32 leafhoppers, a capture that remained at this level (22 leafhoppers) in a monitored locality (Campo Novo do Parecis). In Minas Gerais, Goiás, Western Bahia, Tocantins and Maranhão, most traps captured more than 40 leafhoppers/trap/month, indicating a high population density of the leafhopper in this central geographic region of Brazil. That occurred in maize crops planted at the opening, middle or end of the harvest in the country. In localities where corn is grown in a wide planting window during the harvest, the traps captured a large number of leafhoppers (more than 110/trap/month) in most crops and at different stages of crop growth. These results indicate that the population of *D. maidis* is quite high in some regions of the country and varies with the planting window and the plants growth stage. This study shows that the use of yellow sticky traps to monitor *D. maidis* shows variation in population density between geographical regions, maize planting windows, and their growth stages. Further studies are needed to determine the correlation of the adult population of corn leafhoppers in the traps with the insect population density in the plants and the productivity of the crop.

Keywords: corn leafhopper, population density, sticky trap, planting window, growth stage.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
5. ANEXO DE FIGURAS	30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura expressiva para o Brasil, pois sua utilização se dar de várias maneiras, que vai desde alimentação humana, animal e indústrias de alta tecnologia, sendo a Segunda cultura mais cultivada no país. O milho é um dos principais cereais produzidos no Brasil, sendo o país o terceiro maior produtor mundial e o segundo maior exportador do grão (USDA,2017). Segundo estimativa da CONAB (2023) aponta para a produção do cereal está estimado em 112,7 milhões de toneladas, redução de 14,5% ou 19,1% milhões de toneladas, cultivo de primeira safra com produção estimada em 23,41 milhões de toneladas, predominante as fases da cultura de enchimento de grãos e maturação, e cerca de 33% de área colhidas.

As lavouras sofreram várias situações adversas, durante o ciclo de 2023/2024, com precipitações elevadas na região Sul do país, enquanto no Centro-Oeste passava por altas temperaturas, são esses os principais fatores que impactam negativamente tanto para área plantada, como na produtividade. O plantio da segunda safra estima-se produção de 87,35 milhões de toneladas e uma área de semeadura de 86,2%, enquanto a terceira safra se dar a semeadura a partir de abril, e estimativas em 1,99 milhões de toneladas respectivamente (CONAB, 2023).

Segundo (SILOTO, 2002), o milho é classificado botanicamente como uma planta monocotiledône, que pertence à família Poaceae e subfamília Panicoedae e gênero *Zea* e a espécie *Zea mays* L. A planta de milho é herbácea e monóica, possui os sexos masculino e feminino na mesma planta, com inflorescências diferentes que caracteriza uma planta anual, completando seu ciclo em quatro a cinco meses. Espécie de planta herbácea, monoica, portanto, possuem os dois (PONS & BRESOLIN, 1981). O milho tem origem no México, essa cultura de grande variabilidade, existem mais de 250 espécies, esse aumento significativo ocorreu em meados do século XX, onde ocorreu a evolução de novas variedades de híbridos. (SANTOS, 2012).

A cultura do milho, assim como demais cereais, para se alcançar elevados patamares de produtividades e qualidade de grãos, são inúmeros os desafios na tomada de decisões. Os principais fatores, manejo fitossanitários, onde a ocorrência de pragas é fator limitante de produtividade (GASSEN, 1996). Segundo Viana et al.

(2002), as principais pragas na cultura do milho são os cupins, complexos de lagartas, cigarrinhas e as pragas de grãos armazenados. Já as doenças mais conhecidas são a cercosporiose, ferrugem comum, antracnose do colmo, antracnose foliar e mancha branca (CASELA et al.,2002).

Entre tais pragas que causam danos à cultura do milho, destaca-se a cigarrinha do milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemíptera: Cicadellidae), (Figura 1). Antes ela era considerada praga secundária, mas assumiu papel importante nos últimos anos, principalmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, associado ao aumento da área cultivada de milho verão e segunda safra (SILVA et al. (1991).

Segundo Douglas et al. (1966), já foram detectadas nos Estados Unidos, mais de 30 espécies de cigarrinhas no milho. Entre essas espécies, *D. maidis* foi considerada como uma das principais espécies vetores de patógenos (NAULT, 1980), além de causar dano direto pela sucção de seiva (BUSHING & BURTON, 1974). Quando a população é muito alta, esses insetos podem ocasionar seca e morte das plantas jovens, em função da intensa sucção da seiva e da grande quantidade de ovos depositados no limbo foliar, ou ainda pela ação tóxica da sua saliva e/ou devido à excreção açucarada que propicia o desenvolvimento de fungos sobre as folhas (BUSHING & BURTON, 1974; NAULT et al., 1983; MARÍN, 1987). Cerca de 40% de redução no peso da parte aérea e de 62% na parte subterrânea em plântulas de milho, devido à alimentação de *D. maidis*, foram registradas por Waquil (1997).

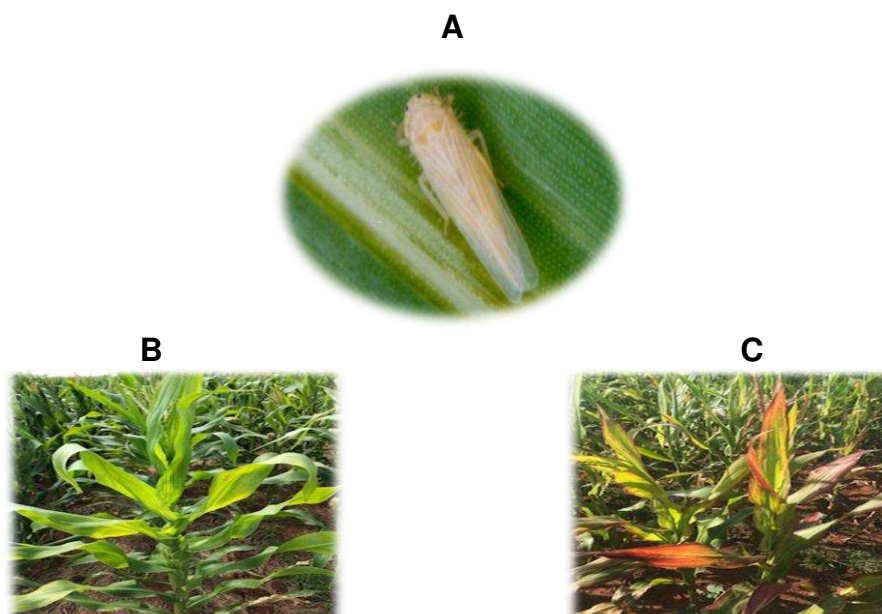


Figura 1. A cigarrinha do milho e o problema fitossanitário associado a ela. A) Inseto adulto da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*). B) Planta de milho com sintoma de enfezamento pálido. C) Planta de milho com sintoma de enfezamento vermelho.

Daubulus maidis acarreta danos às plantas de milho pela extração de seiva, através da injeção da saliva tóxica e inoculação dos agentes como micoplasmas e vírus. O patógeno causa perdas que pode chegar à 100% da produção a depender da época de infecção Waquil et al. (1997) (NAULT, 1990). Foram observados nas regiões Centro-Oeste que houve aumento na diminuição das produtividades em função principalmente nas áreas de plantio do milho segunda Safra ou safrinha. (Oliveira et al., 2002b).

Embora o uso de cultivares resistentes seja o método de controle mais eficiente e recomendado para o controle dessas doenças (SHURTLEFF, 1980; POWER, 1987), nem todas as cultivares de milho disponíveis no mercado possuem resistência satisfatória e, por isso, alternativas para seu controle é altamente desejável (POWER, 1989).

O controle químico de *D. maidis* foi testado por alguns autores com resultados inconsistentes (BHIRUD & PITRE, 1972; PERFECTO, 1990; TSAI et al., 1990). A utilização de inseticidas para a proteção das plantas de milho, principalmente na fase inicial de seu desenvolvimento, quando ocorre a infecção pelos molicutes (HRUSKA & PERALTA, 1997; MASSOLA JÚNIOR et al., 1999), pode ser uma das alternativas para o manejo desta praga. No Brasil, apesar da possibilidade de controle de *D. maidis* em campos de sementes, como ressaltaram OLIVEIRA et al. (1997), são raros os estudos sobre esse tema. Os principais inseticidas químicos

para o controle da cigarrinha são: Imidacloprido, Tiametoxan, Imidacloprido+Betaciflutrina, Clorfanididina, Bifentrina+carbossulfano, Metomil, Esfenvalerato, Acefato, Lambda Cialotrina, são alguns dos principais produtos químicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para controle da cigarrinha-do-milho (AGROFIT, 2023).

Considerando o modo de disseminação do vetor e progresso do complexo de enfezamentos, é possível afirmar que as cigarrinhas que migram para plantios novos, 30 a 40 dias após o plantio (DAP), se infectadas, trazem maior risco de ocorrência da doença devido ao maior tempo de multiplicação dos fitopatógenos dentro do floema das plantas. Em outro cenário, quando a cigarrinha infectada migra para a lavoura no período de 30 a 65 dias após o plantio (DAP), os sintomas serão expressos mais tardiamente no ciclo da cultura, após o período de incubação, o que faz com que estes sejam atenuados. Nessa fase, a cigarrinha se multiplicará e uma parte da população migrará em busca de plantações de milho “mais novas”. Nesta dinâmica, o menor risco de ocorrência da doença – e, conseqüentemente, menor impacto em produtividade – acontecerá quando a infecção for a plantios com mais de 65 DAP. É importante ressaltar que o comportamento migratório da cigarrinha é aumentado no período em que a faixa de temperatura favorece uma maior taxa de reprodução do inseto vetor (WAQUIL et al., 1997, 1998).

O complexo de enfezamentos (molicutes/vírus) invade sistemicamente e se multiplica nos tecidos vasculares das plantas, mais especificamente no floema, e é transmitido para plantas saudáveis por meio do vetor *D. maidis*, que, ao se alimentarem de plantas doentes, adquirem o patógeno num período latente que varia de 3 a 4 semanas (WAQUIL, 2004). No entanto, esse período pode variar em função de condições ambientais como a temperatura, sendo a temperatura ótima para a aquisição e transmissão dos molicutes entre 18 e 30 °C. Temperaturas abaixo de 16 °C podem afetar a eficiência da transmissão, aumentar o período latente e a disponibilidade de plantas hospedeiras (OLIVEIRA et al., 2007).

Segundo OLIVEIRA & FRIZZAS (2022), uma das características que tornam as infestações mais frequentes de *D. maidis* em lavouras de milho, é o fato de a espécie apresentar um alto potencial biótico, e a capacidade de migração a longas distâncias. O inseto pode colonizar desde campos recém germinados até o florescimento, em função da progressão das gerações de insetos, e da entrada de

outras cigarrinhas já adultas, principalmente quando se tem plantas adultas nas imediações.

Nas épocas e locais mais quentes e seco, em lavouras de milho com manejo deficiente nos estados com grandes áreas em região tropical podem ser maiores os problemas causados pela cigarrinha do milho *D. maidis*. Isso deve ocorrer em virtude do clima favorável, em estádios diferentes das plantas de milho e ao genótipo (OLIVEIRA et al., 2014b).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Locais de coletas dos dados

O trabalho de campo foi realizado em cultivos de milho nas regiões, Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste, incluindo o estado de Maranhão, Tocantins e oeste da Bahia. Nessas, foram instaladas 6 armadilhas amarelas adesivas por talhões (Figura 2). A coleta dos dados foi em intervalos de 15 dias, e os dados foram gerados em quantificação mensal. Além disso, anotou-se informação do genótipo de milho e do sistema cultivo da área, se havia ou não plantas tigueras (i.e., plantas espontâneas do cultivo anterior), manejo realizado na cultura anterior e na implantação do cultivo de milho.

2.2. Coleta e Análise dos Dados

Nas armadilhas instaladas antes do plantio (Figura 2), quantificou-se as cigarrinhas do milho por mês. Para levantamento e mapeamento dos níveis populacionais, no qual foram utilizados dados até 03-01-2023. Os seguintes filtros foram utilizados:

- Plantios entre 01 de agosto de 2022 e 31 de dezembro de 2022;
- Plantios de Safra “Verão” 22-23;
- Áreas separadas por “Janela de Plantio”;
- Períodos pós-plantio: 0-30 DAP, 30-60 DAP e >60 DAP;
- Construimos mapas com as informações da safra 22-23 ao longo do desenvolvimento dos cultivos em janelas de plantio 0-30 dias após o plantio.

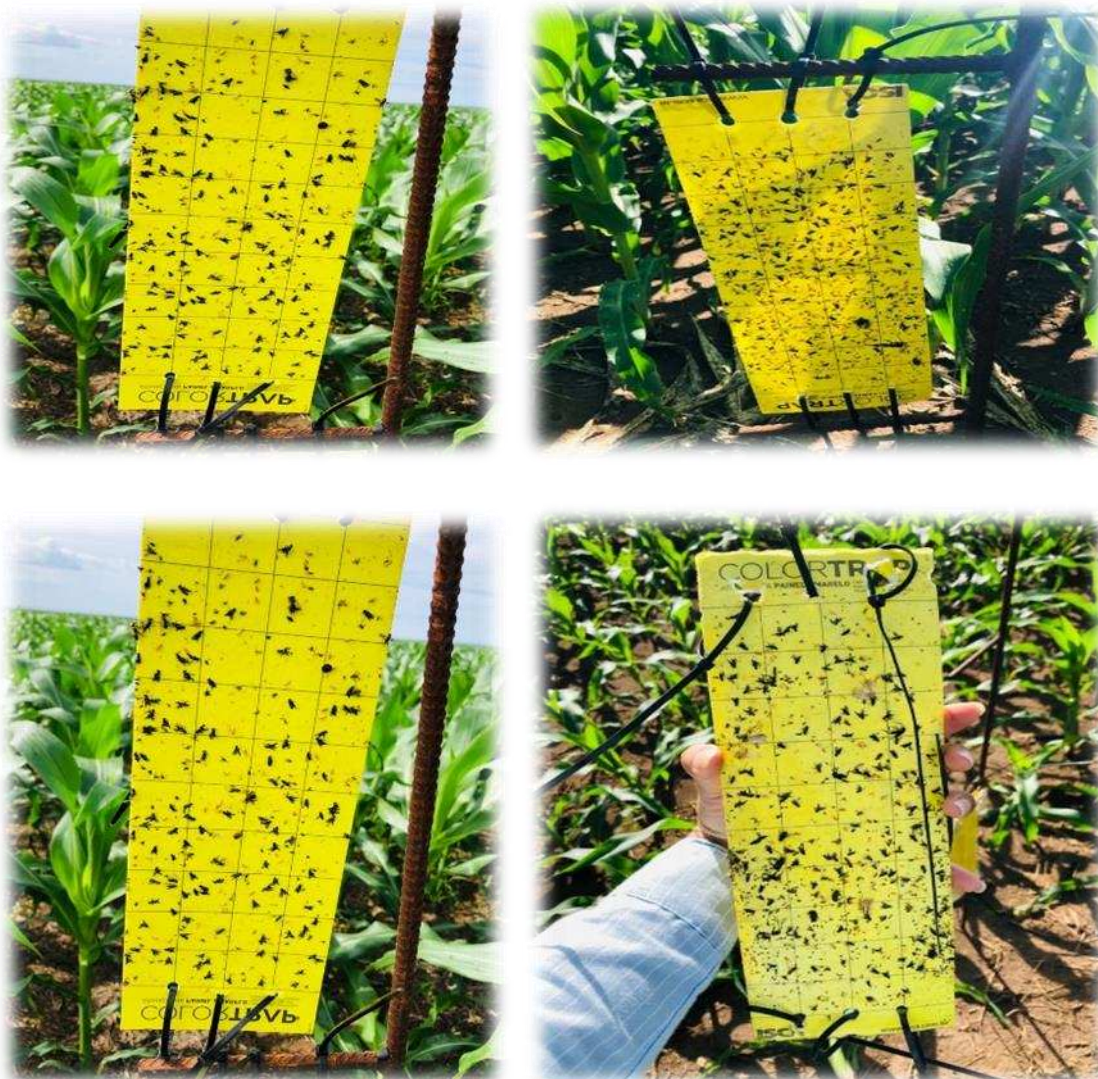


Figura 2. Fotografias das armadilhas utilizadas mostrando os insetos aderidos ao material colante da armadilha.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos apresentaram médias de 54,8 nas avaliações de 0-30, nos intervalos de 30-60 a média foi de 6,2 e os intervalos de 60-90 ficou com 9,6 respectivamente nos estados das regiões Sul do Brasil e Mato Grosso do Sul, isso mostra como *daubulus maidis* tem relações com os fatores ambiente, escolha de genótipos tolerante, além de Manejo dessa praga. O desvio padrão dessas Regiões ficou na abertura de plantio de 0-30 em 110,033, enquanto que na janela de plantio de meio e na janela de 30-60 o desvio foi de 16,585, na janela de fechamento a avaliação de 60-90 o índice ficou em 28,281, isso tem relação direta com a primeira ponte verde, porém nota-se que o manejo fitossanitário mais intensificado faz o índice diminuir, por se tratar que o maior dano na cultura é justamente nessa fase vegetativa (V1-V3 e V4) da cultura onde a cigarrinha é mais prejudicial com o vírus do mollicutes, quanto mais tarde essas cigarrinhas chegam à cultura, menores são os danos e prejuízos. Quando analisamos a partir de 60-90 o índice voltou a crescer, isso é justamente quando os produtores diminuí o número de aplicações para cigarrinha. O coeficiente de variação (CV%) é uma medida de dispersão de dados experimentais, essa medida possibilita o estabelecimento de faixas de valores que orienta os pesquisadores sobre a precisão experimental (SNEDECOR; COCHRAN, 1980).

O coeficiente de variação ou erro experimental é definido como a variação devido à fatores não controlados ou que ocorrem ao acaso (STEEL; TORRIE, 1980). Neste sentido o erro experimental pode ocorrer devido à vários fatores, como: competições intra e interparcelar, heterogeneidade do ambiente, heterogeneidade do material experimental e variabilidade genética do material experimental (LE CLERG, 1967; STORCK et al., 2005). Garcia (1989), afirma que o coeficiente de variação (CV) admite a comparação entre variáveis de naturezas diferentes, no que diz respeito a precisão dos dados, sendo que quanto menor o CV mais homogêneos são os dados adquiridos sobre as mesmas condições e menor é a variação do acaso.

O coeficiente de variação esperado para os ensaios agrícolas de campo é entre 10% e 20% (CAMPOS, 1984), no presente estudo os valores apresentados foram mais elevados. Segundo Gomes (1991), coeficientes de variação acima de 30% em experimentos de campo são considerados muito altos e de baixa precisão.

No entanto essa classificação não leva em consideração a cultura estudada e, principalmente, o caráter que está sendo considerado. Neste sentido, Garcia (1989) propõe que sejam realizados estudos específicos para cada cultura e variável avaliada, para que, através da média obtida entre os diferentes experimentos, encontre-se as faixas de valores de coeficiente de variação aceitáveis para cada situação de modo particular. No presente estudo percebemos que as três variáveis avaliadas (número de cigarrinhas por armadilhas dias após a instalação nos intervalos de 0-30,30-60 e 60-90) apresentaram CVs acima de 30%, que pela classificação de Gomes (1991) são considerados muito altos. Porém, por serem variáveis obtidas por meio de caracteres de contagem, já era esperado coeficientes de variação mais elevados.

Porém essa classificação não leva em consideração a cultura estudada e, principalmente, o caráter que está sendo considerado. Neste sentido, Garcia (1989) propõe que sejam realizados estudos específicos para cada cultura e variável avaliada, para que, através da média obtida entre os diferentes experimentos, encontre-se as faixas de valores de coeficiente de variação aceitáveis para cada situação de modo particular.

Na região Sul do Brasil, em plantios realizados abertura da safra de milho na safra 2022/23, três localidades (Cruz Alta-RS, Pato Branco-PR, Ponta Grossa-PR) apresentaram armadilhas que capturaram mais de 40 insetos / armadilha / mês (Tabela 5). Esses valores nos mostram a alta densidade populacional da cigarrinha, que caracterizam tais locais como sendo nessas regiões de alto risco de transmissão de enfezamentos do milho. Essas localidades foram indicadas com alfinetes de cor preta no mapa da Figura 6 e os valores numéricos estão mostrados na Tabela 5.

Essas regiões por se tratar de plantios de segunda safra ou safrinha, a abertura de plantio como observa-se na (Tabela 5), mostrou desvio padrão e média altas nas janelas de abertura 0-30, onde o desvio ficou em 110,033 e a média de 54,8. Cruz Alta-RS com aumento da população na janela de 60-90.

Na janela de meio, houve número relevante na cidade de Xanxerê-SC nos intervalos de 30-60, são vários fatores que pode interferir nos aumentos das populações ente eles dar-se ênfase ao controle Fitossanitários. O movimento dessa praga proveniente de outras lavouras de milho, visto que ao longo do ciclo de milho, a população desse inseto - vetor aumenta desde os estádios iniciais da cultura até o

desenvolvimento e florescimento da cultura. No presente estudo os coeficientes de variação apresentados foram de 37,43 e 54,68%, para o número de estruturas danificadas por planta e o número de lagartas capturadas por planta, respectivamente. O coeficiente de variação (CV%) é uma medida de dispersão de dados experimentais, essa medida possibilita o estabelecimento de faixas de valores que orienta os pesquisadores sobre a precisão experimental (SNEDECOR; COCHRAN, 1980).

O coeficiente de variação ou erro experimental é definido como a variação devido à fatores não controlados ou que ocorrem ao acaso (STEEL; TORRIE, 1980). Neste sentido o erro experimental pode ocorrer devido à vários fatores, como: competições intra e interparcelar, heterogeneidade do ambiente, heterogeneidade do material experimental e variabilidade genética do material experimental (LE CLERG, 1967; STORCK et al., 2005). Garcia (1989), afirma que o coeficiente de variação (CV) admite a comparação entre variáveis de naturezas diferentes, no que diz respeito a precisão dos dados, sendo que quanto menor o CV mais homogêneos são os dados adquiridos sobre as mesmas condições e menor é a variação do acaso.

O coeficiente de variação esperado para os ensaios agrícolas de campo é entre 10% e 20% (CAMPOS, 1984), no presente estudo os valores apresentados foram mais elevados. Segundo Gomes (1991), coeficientes de variação acima de 30% em experimentos de campo são considerados muito altos e de baixa precisão. No presente estudo percebemos que as duas variáveis avaliadas (número de estruturas danificadas por planta e número de lagartas capturas por planta) apresentaram CVs acima de 30%, que pela classificação de Gomes (1991) são considerados muito altos. Porém, por serem variáveis obtidas por meio de caracteres de contagem, já era esperado coeficientes de variação mais elevados.

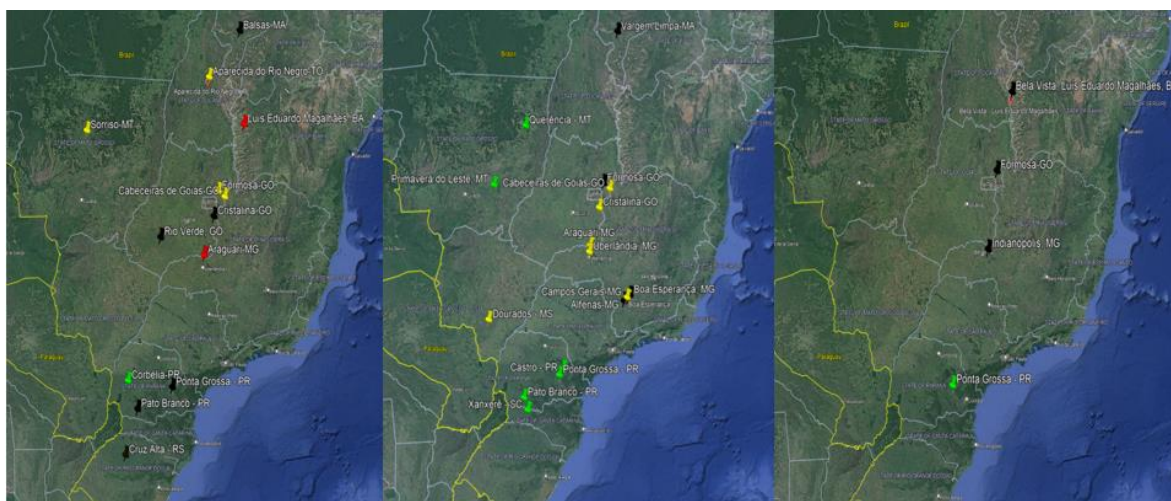
Porém essa classificação não leva em consideração a cultura estudada e, principalmente, o caráter que está sendo considerado. Neste sentido, Garcia (1989) propõe que sejam realizados estudos específicos para cada cultura e variável avaliada, para que, através da média obtida entre os diferentes experimentos, encontre-se as faixas de valores de coeficiente de variação aceitáveis para cada situação de modo particular.

Tabela 5. Resultados do monitoramento da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) na safra 2022/2023 na Região Sul do Brasil e no Mato Grosso do Sul. Os dados são o número de cigarrinhas por armadilha por mês.

Plantios Safra Verão 2022-23		Cigarrinha/armadilha Dias Após a Instalação		
Janela de Plantio	Localidade	0-30	30-60	60-90
Abertura	Corbélia-PR	3	0	
Abertura	Cruz Alta-RS	131	7	90
Abertura	Pato Branco-PR	346	1	
Abertura	Ponta Grossa-PR	43		
Meio	Castro-PR	2	0	2
Meio	Dourados-MS	15		
Meio	Pato Branco-PR	0		
Meio	Ponta Grossa-PR	4		
Meio	Xanxerê-SC	0	53	
Fechamento	Ponta Grossa-PR I Fechamento	4	1	4

Tabela 5.1 Médias de cigarrinhas/armadilhas e os desvios em diferentes épocas de coletas da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) na safra 2022/2023 na Região Sul do Brasil e no Mato Grosso do Sul.

Plantios Safra Verão 2022-23		Cigarrinha/armadilha Dias Após a Instalação										
Janela de Plantio	Localidade	0-30	30-60	60-90	Média para dias após a instalação	Desvio Padrão para dias após a instalação	Média 0-30	Desvio Padrão 0-30	Média 30-60	Desvio Padrão 30-60	Média 60-90	Desvio Padrão 60-90
Abertura	Corbélia-PR	3	0	0	1	1,732						
Abertura	Cruz Alta-RS		7		76	63,174	130,75	153,137	2	3,367	22,5	22,5
Abertura	Pato Branco-PR		1	0	115,667	199,475						
Abertura	Ponta Grossa-PR		0	0	14,333	24,826						
Meio	Castro-PR	2	0	2	1,333	1,155						
Meio	Dourados-MS	15	0	0	5	8,66						
Meio	Pato Branco-PR	0	0	0	0	0	4,2	6,261	10,6	23,702	0,4	0,894
Meio	Ponta Grossa-PR	4	0	0	1,333	2,309						
Meio	Xanxerê-SC	0		0	17,667	30,6						
Fechamento	Ponta Grossa-PR I Fechamento	4	1	4	3	1,732	4	0	1	0	4	0
	Média	54,8	6,2	9,6								
	Desvio Padrão	110,033	16,585	28,281								



Abertura 0-30 DAP **Meio 30-60 DAP** **Fechamento 60-120 DAP**
Figura 6. Mapa mostrando a codificação da densidade populacional de cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) por alfinetes coloridos nas regiões dos estados brasileiros avaliados.

No estado Mato Grosso, as armadilhas instaladas em Sorriso em cultivo realizado na abertura da safra de milho no Brasil capturaram 6, 1 e 16 cigarrinhas/armadilha/mês, respectivamente aos 0–30, 30–60 e 60–90 dias após a instalação (Tabela 6). Nos cultivos implantados no meio da safra, as armadilhas instaladas 30–60 dias após o plantio capturaram 13–32 cigarrinhas, captura que permaneceu nesse nível (22) em uma localidade monitorada (Campo Novo do Parecis, Tabela 6).

Quando analisamos as cidades das regiões do Mato Grosso (MT), analisando tanto as médias como os desvios padrões ainda na safra 2022/2023 essas regiões ainda apresentam índices baixos *Daubulus maidis*, porém mesmo assim, as janelas em que apresentou maior número de cigarrinhas/armadilhas foi na janela de meio de plantio, isso reforça as importâncias de aliar as boas práticas de manejo e genética (Tabela 6).

Tabela 6. Valores numéricos do monitoramento da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) na safra 2022/2023 em **Mato Grosso (MT)**. Os dados são o número de cigarrinhas por armadilha por mês.

Mato Grosso: Plantios Safra Verão 2022-23		Cigarrinha/armadilha Dias Após a Instalação		
Janela de plantio	Localidade	0-30	30-60	60-90
Abertura	Sorriso	6	1	16

Abertura	Campo Novo do Parecis			8
Meio	Primavera do Leste	2		
Meio	Querência	0	28	
Meio	Campo Novo do Parecis		13	22
Meio	Lucas do Rio Verde		32	2
Fechamento	Canarana		7	
Fechamento	Querência		0	

Tabela 6.1 Médias de cigarrinhas/armadilhas e os desvios em diferentes épocas de coletas da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) na safra 2022/2023 em **Mato Grosso (MT)**.

Mato Grosso: Plantios Safra Verão 2022-23		Cigarrinha/armadilha										
Janela de plantio	Localidade	Dias Após a Instalação			Média para dias após a instalação	Desvio Padrão para dias após a instalação	Média 0-30	Desvio Padrão 0-30	Média 30-60	Desvio Padrão 30-60	Média 60-80	Desvio Padrão 60-80
		0-30	30-60	60-90								
Abertura	Sorriso	8	1	16	7,66	7,64						
Abertura	Campo Novo do Parecis	0	0	8	2,666	4,62	3,00	4,24	0,5	0,707	24	5,66
Meio	Primavera do Leste	2	0	0	0,66	1,15						
Meio	Querência	0	28	0	9,33	16,17						
Meio	Campo Novo do Parecis	0	13	22	11,66	11,06	0,50	1	18,25	14,660	6	10,71
Meio	Lucas do Rio Verde	0	32	2	11,33	17,93						
Fechamento	Canarana	0	7	0	2,33	4,04						
Fechamento	Querência	0	0	0	0	0,00	0,00	0	3,5	4,950	0	0
Média		1	10,125	6								
Desvio Padrão		2,138	13,131	8,618								

Nas Minas Gerais, Goiás, Oeste da Bahia, Tocantins e Maranhão, a maioria das armadilhas capturaram mais de 40 cigarrinhas/armadilha/mês, indicando serem altas populações da cigarrinha nessa região central, seja em cultivos implantados na abertura, meio ou fechamento da safra de milho no Brasil (Tabela 7^a). Os dados desde o desvio Padrão quanto a média de cigarrinhas nessas regiões, são altos, isso pode estar correlacionado ao aumento de áreas de plantio tanto no verão ou safrinha e irrigado, como a cigarrinha *D.maidis* é uma praga de ampla ocorrência, tanto nas safras verão como safrinha e transitam nas lavouras de milho e nas plântulas com essas sucessões de plantios, tornam-se ambientes propícios para

disseminação e aumento de populações das espécies nessas localidades. A região Oeste da Bahia na cidade de Luís Eduardo Magalhães, cada safra é um desafio para se produzir e alcançar altos tetos produtivos, visto que é uma região de clima favorável para produção de sementes e estar próximas aos CDs das grandes multinacionais do ramo, os plantios ocorrem no verão nos meses de final de outubro , novembro até o dia 15 de Dezembro se as condições climáticas forem favoráveis e os produtores finalizarem o plantio da soja na épocas programadas, do contrário essa janela estende. Pensando no plantio safrinha ou irrigado essa janela inicia em janeiro, fevereiro e estende até abril, onde muitos produtores de pivô opta pela janela de abril para fugir da pressão da cigarrinha.

Para alcançar média altas de produtividades na casa dos 200 sacos em média um produtor altamente técnico na região Oeste da Bahia faz em média 12 aplicações pensando em cigarrinha, 250 pontos de N e 4 aplicações de fungicidas, pois uma planta bem nutrida suporta mais as infecções e entupimentos do floema causados pelos molicutes.

Tabela 7. Valores numéricos do monitoramento da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) na safra 2022/2023 em Maranhão, Tocantins, Oeste da Bahia, Goiás e Minas Gerais. Os dados são o número de cigarrinhas por armadilha por mês.

MA, TO, BA, GO, MG: Plantios Safra Verão 2022-23		Cigarrinha/armadilha Dias Após a Instalação		
Janela de plantio	Localidade	0-30	30-60	60-90
Abertura	Aparecida do Rio Negro-TO	5		
Abertura	Araguari-MG	34		
Abertura	Balsas-MA	66		
Abertura	Cabeceiras de Goiás-GO	18	176	
Abertura	Cristalina-GO	223	116	
Ampla	Formosa-GO	1065		
Abertura	Luis Eduardo Magalhães-BA	26		
Abertura	Rio Verde-SITE da empresa	638	6	
Abertura	Uberlândia-SITE da empresa		6	
Meio	Alfenas-MG	44	62	
Meio	Araguari-MG	17		
Meio	Boa Esperança-MG	107		
Meio	Cabeceiras de Goiás-GO	10		
Meio	Campos Gerais-MG	18	47	
Meio	Cristalina-GO	9		
Meio	Formosa-GO	614		
Meio	Uberlândia-MG	19		
Meio	Vargem Limpa-MA	80		
Meio	Uberlândia-MG	4		
Meio	Uberlândia-SITE da empresa		2	18
Fechamento	Bela Vista-BA	104		
Fechamento	Formosa-GO	87		
Fechamento	Indianópolis-MG	236	26	
Fechamento	Uberlândia-MG	0		

Tabela 7.1 Médias de cigarrinhas/armadilhas e os desvios em diferentes épocas de coletas da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) na safra 2022/2023 em Maranhão, Tocantins, Oeste da Bahia, Goiás e Minas Gerais.

MA, TO, BA, GO, MG: Plantios Safra Verão 2022-23		Cigarrinha/armadilha										
		Dias Após a Instalação			Média para dias após a instalação	Desvio Padrão para dias após a instalação						
Janela de plântio	Localidade	0-30	30-60	60-90			Média 0-30	Desvio Padrão 0-30	Média 30-60	Desvio Padrão 30-60	Média 60-90	Desvio Padrão 60-90
Abertura	Aparecida do Rio Negro-TO	5	0	0	1,667	2,887						
Abertura	Araguari-MG	34	0	0	11,333	19,63						
Abertura	Balsas-MA		0	0	22	38,105						
Abertura	Cabeceiras de Goiás-GO	18		0	64,667	96,837						
Abertura	Cristalina-GO			0	113	111,53	126,25	219,023	38	68,611	0	0
Abertura	Luis Eduardo Magalhães-BA	26	0	0	8,667	15,011						
Abertura	Rio Verde-SITE da empresa Uberlândia		6	0	214,667	366,63						
Abertura	a SITE da empresa	0	6	0	2	3,464						
Ampla	Formosa-GO		0	0	355	614,878	1065	0	0	0	0	0
Melo	Alfenas-MG			0	35,333	31,896						
Melo	Araguari-MG	17	0	0	5,667	9,815						
Melo	Boa Esperança-MG		0	0	35,667	61,776						
Melo	Cabeceiras de Goiás-GO	10	0	0	3,333	5,774						
Melo	Coralópolis-MG	18		0	21,667	23,714						
Melo	Cristalina-GO	9	0	0	3	5,196	87,8	179,073	4,9	22,219	1,8	5,427
Melo	Formosa-GO		0	0	204,667	354,493						
Melo	Uberlândia-MG	19	0	0	6,333	10,97						
Melo	Vargem Limpa-MA		0	0	26,667	46,188						
Melo	Uberlândia-MG		0	0	1,333	2,309						
Melo	Uberlândia a SITE da empresa	0	2	18	6,667	9,866						
Fecha mento	Bela Vista-BA		0	0	34,667	60,044						
Fecha mento	Formosa-GO		0	0	29	50,229	106,75	97,466	6,5	13	0	0
Fecha mento	Indianópolis-MG		26	0	87,333	129,404						
Fecha mento	Uberlândia-MG	0	0	0	0	0						
	Média	142,667	18,375	0,75								
	Desvio Padrão	190,028	8,176	5,892								

Em localidades onde se cultiva milho em uma ampla janela de plantio durante a safra, as armadilhas capturaram grande número de cigarrinhas (mais 110/armadilha/mês) na maioria dos cultivos e em diferentes estágios de crescimento da cultura (Tabela 8).

Esses índices altos se refletem tanto na média, como no desvio Padrão e diferente das outras regiões essas são áreas que realiza janelas de plantios bem escalonadas e lavouras em diferentes estádios de plantas, por se tratar de áreas com enfoque maior para produção de sementes para alimentar as indústrias do ramo. mostra todos os pilares que devem ser seguidos para que se possa alcançar boas produtividades de rendimento de sementes por hectares, dentre elas uma boa dessecação de plantas tigueras que fornece ambiente e abrigo favorável para o *D.maidis* no período de entressafra se multiplicar e aumentar a população e logo que a lavoura de milho germina elas migram, tratamento de sementes com produtos específicos.

Os índices de Desvio padrão e média esteve com altas incidência em janela de amplo escalonamento, principalmente nas localidades de Anguatuba-SP, Formosa-GO, Jaborandi-BA e Primavera do Leste-MT, nas análises de 0-30,30-60 e 60-90 como segue na (Tabela 8). Segue alerta também para a região de Uberlândia-MG que nas janelas de 30-60 e 60-90 apresenta índices que mostra alerta nesse aumento de populações.

Tabela 8. Valores numéricos do monitoramento da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) na safra 2022/2023 em localidades com janelas de plantio distribuídas ao longo do tempo. Os dados são o número de cigarrinhas por armadilha por mês.

Plantios Safra Verão 2022-23		Cigarrinha/armadilha Dias Após a Instalação		
Janela de plantio	Localidade	0-30	30-60	60-90
Ampla (escalonada)	Angatuba-SP	249		
Ampla (escalonada)	Formosa-GO	144	6 11	15 4

Ampla (escalonada)	Jaborandi-BA	138	18	1	34
Ampla (escalonada)	Primavera do Leste-MT	16	10	1	50
Ampla (escalonada)	Uberlândia-MG		6	3	22
Ampla (escalonada)	Pedrinópolis-MG				8

Tabela 8.1 Médias de cigarrinhas/armadilhas e os desvios em diferentes épocas de coletas da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) na safra 2022/2023 em localidades com janelas de plantio distribuídas ao longo do tempo.

Plantios Safra Verão 2022-23		Cigarrinha/armadilha Dias Após a Instalação										
Janela de plantio	Localidade	0-30	30-60	60-90	Média para dias após a instalação	Desvio Padrão para dias após a instalação	Média 0-30	Desvio Padrão 0-30	Média 30-60	Desvio Padrão 30-60	Média 60-90	Desvio Padrão 60-90
Ampla (escalonada)	Angatuba-SP		0	0	83	143,76						
Ampla (escalonada)	Formosa-GO				303	266,783						
Ampla (escalonada)	Jaborandi-BA			34	96,667	55,185						
Ampla (escalonada)	Primavera do Leste-MT	16			211,667	261,752	91,167	102,146	145,833	198,198	121,167	198,198
Ampla (escalonada)	Uberlândia-MG	0	36	22	19,333	18,148						
Ampla (escalonada)	Pedrinópolis-MG	0	0	8	2,667	4,619						
	Média	91,167	145,833	121,167								
	Desvio Padrão	102,146	233,682	198,198								

4. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do monitoramento realizado mostram que a incidência da cigarrinha do milho vem crescendo em várias regiões do Brasil, nos alertando para a importância de adotar programas eficientes de manejo integrado da praga. Nesse cenário, é imprescindível melhorar e alinhar a genética de resistência ao complexo cigarrinha/enfezamentos nos cultivares de milho e adotar práticas de controle cultural, químico e biológico. Para se obter uma produtividade de milho satisfatória, serão necessárias práticas de uso planejado, como a escolha do híbrido de milho adequada ao grau de risco de epidemia de enfezamento e o tratamento de sementes com inseticida sistêmico eficaz contra a cigarrinha. Essas devem ser aliadas a práticas de aplicação de inseticida foliar eficaz e de ação rápida contra o inseto durante os estágios fenológicos de maior suscetibilidade da cultura ao complexo cigarrinha/enfezamentos.

São grandes os desafios para manejo das populações de *D. maidis* e ainda são poucos os trabalhos que fornecem resultados práticos confiáveis. A cigarrinha do milho é bem adaptada ao clima tropical e subtropical, apresentando bom desempenho biológico praticamente em todo Brasil. Algumas condições dos cultivos de milho podem contribuir para manter ou propagar a população do vetor. Esse é a situação quando há descaso com plantas de milho voluntárias ou uso de um intenso sistema produtivo, com plantios na safra e safrinha ou continuamente em áreas irrigadas. A disponibilidade de plantas de milho ou plantios sucessivos da mesma cultura o ano inteiro dificulta quebrar o ciclo da praga para desfavorecê-la.

É importante notar que a presença da cigarrinha no cultivo por si só não justifica a intervenção de controle, a não ser sob um conhecido histórico de alta incidência das doenças disseminadas pelo inseto na região. Somente cigarrinhas infectadas com mollicutes ou vírus espalham enfezamento ou virose nas plantas de milho. É importante considerar os períodos críticos de transmissão desses patógenos às plantas, que geralmente ocorre do plantio aos 60 dias após.

Visando reduzir a população de *D. maidis*, devem ser adotados várias práticas de manejo como tratamento de sementes, visto que a proteção das plantas deve se iniciar desde a emergência. Um dos principais danos provocados pelo vetor é a redução dos portes das plantas, espigas com má formação e até a morte das plantas. Devido à complexidade e dinâmica dessa praga, além do tratamento de

sementes é imprescindível alinhar o uso de híbridos com maior tolerância ao complexo de enfezamento, monitoramento da presença da cigarrinha desde o início do desenvolvimento da cultura, eliminação de milho tiguera e aplicação de inseticidas com registro.

5. ANEXO DE FIGURAS



Figura 3. Plantas de milho com sintomas de infecção pelo fitoplasma. As plantas normalmente exibem os sintomas depois da segunda semana na fase reprodutiva da cultura. As folhas mais velhas se tornam avermelhadas e, posteriormente, a planta pode se tornar extensivamente avermelhada ou amarelada, dependendo do cultivar.

Podem ocorrer, também, encurtamento dos internódios (planta anã), perfilhamento e desenvolvimento de várias gemas florais, dando à planta a aparência de arbusto.



Figura 4. Plantas com sintomas de alta incidência de cigarrinhas infectantes na área, com isso acarretando distúrbio na planta, fazendo com que ocorra multi-espigamento e má formação da espiga. Alguns sintomas visuais são observados em áreas com altas pressões e incidência de cigarrinha. As plantas atacadas apresentam má formação nas espigas ou ausência completas de espigas.

Comparativo das espigas de plantas atacadas com o Vírus e espigas de plântulas sadias sem o vírus.



Figura 5. Efeito da alta infestação de (*Dalbulus maidis*) na lavoura, a presença desta praga absorve a seiva das plantas e transmite vírus e mollicutes, causando enfezamento. Apresentando os sintomas nas plantas como má Formação de Espiga, e conseqüentemente impactando na produtividade da lavoura. Estima-se que uma presença significativa em lavouras de várias regiões do país, pode causar perdas de até 70% ou mais em campos de milho (AgroLink – Aline Merladete, publicado 02-08-22) Texto correspondente a Victor da Matta.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 20 de set. 2023.

BEDENDO, I. P. Fitoplasmas e espiroplasmas. In: Amorin, L. et al. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. 4.ed. São Paulo. Agronômica Ceres. p. 255-270, 2011.

BUSHING, R. W., & BURTON, V. E. Leafhopper damage to silage corn in California. *Journal of Economic Entomology*, v. 67, n. 5, p. 656-658, 1974. <https://doi.org/10.1093/jee/67.5.656>

CAMPOS, H. Estatística aplicada à experimentação com cana-de-açúcar. Piracicaba: FEALQ, 1984.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Safra 2023/24 – Conab - Boletim da Safra de Grãos. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 22 mar. 2024.

COSTA, A. S.; KITAJIMA, E. W.; ARRUDA, S. C. Moléstias de vírus e de micoplasma no milho em São Paulo. *Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia*, Piracicaba, v. 4, n. 4, p.39-41, 1971.

DUARTE, J.O. Introdução e importância econômica do milho. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2002. (Sistema de Produção 1).

FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. Principais doenças na cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1997. 80 p. (Embrapa. CNPMS.Circular Técnica, 26).

GALLI, F. (Coord.). Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 587 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **AgroConab**, Brasília, DF, v. 3, n. 2, fev/2023a.

C.; GARCIA, C. H. Tabelas para classificação do coeficiente de variação. Circular Técnica/IPEF, Piracicaba, n. 171, novembro, 1989.

GALVÃO, S.R. Enfezamentos do milho: incidência do fitoplasma e espiroplasma, dinâmica populacional, expressão de sintomas e caracterização molecular do fitoplasma com base no gene SecY. 2019. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba, 2020. doi: 10.11606/T.11.2020.tde-06032020-102732. Acesso em: 2023-09-13.

GOMES, F. P. O índice de variação, um substituto vantajoso do coeficiente de variação. Circular Técnica/IPEF, Piracicaba, n. 178, maio, 1991.

GORDON, D. P.; KNOKE, J. K.; SCOTT, G. E. Virus and virus-like diseases of maize in the United States. Wooster: Ohio Agricultural Research and Development Center, 1981. 210p.

HRUSKA, A.J. & M.G. PERALTA. Maize response to corn leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) infestation and achaparramiento disease. *Journal of Economic Entomology*, v. 90 p. 604-610, 1997.

LE CLERG, E. L. Significance of experimental design in plant breeding. In: Plant breeding symposium, 1967, Ames. Anais... Ames: Iowa State University, 1967.

MARÍN, R. Biología y comportamiento de *Dalbulus maidis* (Homoptera: Cicadellidae). *Revista Peruana de Entomologia*, v. 30, p. 113-117, 1987.

MASSOLA JÚNIOR, N.S.; BEDENDO, I.P.; AMORIM, L.; LOPES, J.R.S. Quantificação de danos causados pelo enfezamento vermelho e enfezamento pálido do milho em condições de campo. *Fitopatologia Brasileira*, v.24, p.136-142, 1999.

MENDONZA-ELOS, M.; LOPEZ-BANITÉZ, A.; RODRIGUEZ-HERRERA, A. S.; OYERVIDES- -GARCIA, A.; DELEON, C.; JEFFERS, P. Accion génica de la resistência al achaparramiento del maiz causado por espiroplasma, fitoplasmas y vírus. *Revista Mexicana de Fitopatologia*, v.20, p. 13-17, 2002.

NÁJERA, G.C., CANO, H.H., JEFFERS, D. Heterosis en siete líneas de maíz para tolerancia al achaparramiento y rendimiento de grano. *Bioagro*, v.15, p.1–7, (2003.
NAULT, L.R. Mayze bushy stunt and corn stunt: a comparison of disease symptoms, pathogens host ranges, and vectors. *Phytophatology* 70:659-662, 1980.

NAUT, L. R. *Dalbulus maidis*: Identification, biology, ecology and pest status. In: CASELA, C. R.; RENFRO, R. B.; KRATTIGER, A. F (Ed.). *Diagnosing maize diseases in Latin America*. Ithaca: ISAAA; Brasília: Embrapa, 1998. p. 18- 21 (ISAAA Briefs, 9)

OLIVEIRA, C. M.; LOPES, J. R.; NAULT, L. R. Survival strategies of *Dalbulus maidis* during maize off-season in Brazil. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 147, n. 2, p. 141-153, 2013.

OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R. Eight decades of *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera, Cicadellidae) in Brazil: What we know and what we need to know. *Neotropical Entomology*, v. 51, n. 1, p. 1–17, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13744-021-00932-9>. Acesso em: 30 dez. 2021.

SILVEIRA, F. T.; MORO, J. R.; SILVA, H. P.; OLIVEIRA, J. A.; PERECIN, D. Herança da resistência ao enfezamento em milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, p. 1717-1723, 2008.

SNEDECOR, G. W. & COCHRAN, W. G. *Statistical methods*. Ames: The Iowa State University, 1980.

TSAI, H.J; FALK, W. B. *Insect Vectors and Their Pathogens of Maize in the Tropics*. Radcliffe's IPM World Textbook, URL: <http://ipmworld.umn.edu>, University of Minnesota, St. Paul, MN, 2009.

TSAI, J.H. Bionomics of *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) a vector of mollicutes and virus (Homoptera: Cicadellidae), p. 209-221. In: Mycoplasma Diseases of Crops: Basic and Applied Aspects. Ed. MARAMOROSCH, S. P. & RAYCHAUD YURI, S. P. Spring Verlag, New York, 456p. 1988.

WAQUIL, J. M. Amostragem e abundância de cigarrinhas e danos de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em plântulas de milho, *Zea mays*. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 26, n. 1, p. 27-33, 1997.

WAQUIL, J. M. Cigarrinha-do-Milho: Vetor de Mollicutes e Vírus. Embrapa, Circular Técnica, n. 41, 2004.

WAQUIL, J. M. Cigarrinhas, pulgões e Diabrotica na cultura do Milho. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO "SAFRINHA", 3.1995, Assis. Resumos... Assis: IAC, 1995. p.29-38

WAQUIL, J. M., Corn leafhoppers as vectors of maize pathogens in Brazil. In: Diagnosing Maize Diseases in Latin America, In: CASELA, C. R.; RENFRO, R. B.; KRATTIGER, A. F (Ed.). Diagnosing maize diseases in Latin America. Ithaca: ISAAA; Brasília: Embrapa, 1998. p. 34- 42. (ISAAA Briefs, 9).

PINTO, CLEOVAN B., DAIANE D. CARMO, JULIANA L. SANTOS, MARCELO C. FILHO, JULIANA M. SOARES, RENATO A. SARMENTO, ERALDO LIMA, LEANDRO BACCI, AND MARCELO C. PICANÇO. Sampling methodology of a key pest: Technique and sampling unit for evaluation of leafhopper *Dalbulus maidis* populations in maize crops. *Agriculture* v. 13, no. 7, p. 1391, 2023. <https://doi.org/10.3390/agriculture13071391>.

VELOSO, S., TAVARES, L. G., BORGES RIBEIRO, L. F., TORMEN, G. P., CAMPOS, D. S., PICANÇO, M. C., LOPES, E. A., PEREIRA, R. R., & SOARES, M. A. Distribution of *Dalbulus maidis* (DeLong) (Hemiptera: Cicadellidae) and incidence of maize rayado fino virus and *Candidatus Phytoplasma asteris* in corn succession planting systems. *Pest Management Science*, v. 79 n. 7, p. 2325-2337, 2023. <https://doi.org/10.1002/ps.7408>