

## **BACHARELADO EM AGRONOMIA**

### **ALTERNATIVAS PARA O CONTROLE DA CIGARRINHA DO MILHO (*Dalbulus maidis*)**

**SADRAQUE DE SOUSA DOS SANTOS**

RIO VERDE, GO

2024

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA GOIANO - CAMPUS RIO VERDE  
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**ALTERNATIVAS PARA O CONTROLE DA CIGARRINHA DO MILHO  
(*Dalbulus maidis*)**

**SADRAQUE DE SOUSA DOS SANTOS**

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal  
Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial  
para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia

Orientador: Prof. Dr. Marconi Batista Teixeira

Co-orientador: Prof. Dr. Wilker Alves Morais

RIO VERDE – GO

Janeiro 2024

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

de Sousa dos Santos, Sadraque  
dSA126 ALTERNATIVAS PARA O CONTROLE DA CIGARRINHA DO  
MILHO (*Dalbulus maidis*) / Sadraque de Sousa dos  
Santos; orientador Marconi Batista Teixeira; co-  
orientador Wilker Alves Morais. -- Rio Verde, 2024.  
31 p.

TCC (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal  
Goiano, Campus Rio Verde, 2024.

1. Zea mays. 2. MIP. 3. Spiroplasma kunkelii. 4.  
Mollicutes. I. Batista Teixeira, Marconi, orient.  
II. Alves Morais, Wilker, co-orient. III. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Formulário 17/2024 - DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO



**INSTITUTO FEDERAL**  
Goiano

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIIF Goiano

Sistema Integrado de Bibliotecas

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: **SADRAQUE DE SOUSA DOS SANTOS**

Matrícula: **2019102200240260**

Título do Trabalho: **ALTERNATIVAS PARA O CONTROLE DA OXALUMINA DO MILHO (*Oxibulva malida*)**

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 26/02/2024

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, 01/02/2024.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 4/2024 - DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO

### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 26 dias do mês de janeiro de 2024, às 16:00 horas e 00 minutos, por videoconferência ([meet.google.com/anc-dfnp-rzso](https://meet.google.com/anc-dfnp-rzso)) reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Marconi Batista Teixeira (orientador), Aurélio Rubio Neto (Membro), Fernando Rodrigues Cabral Filho (Membro) e Wilker Alves Morais (Membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado "ALTERNATIVAS PARA O CONTROLE DA CIGARRINHA DO MILHO (*Diatraea linealis*)" do estudante **SADRACQUE DE SOUSA DOS SANTOS**, Matrícula nº **2019202110990084** do Curso de Bacharelado em Agronomia do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO** do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

*(Assinado Eletronicamente)*

**Marconi Batista Teixeira**  
Orientador

*(Assinado Eletronicamente)*

**Aurélio Rubio Neto**  
Membro

*(Assinado Eletronicamente)*

**Fernando Rodrigues Cabral Filho**  
Membro

*(Assinado Eletronicamente)*

**Wilker Alves Morais**  
Membro

*Dedico*

Aos meus pais,  
família e amigos pela confiança.

*“Os planos bem elaborados levam à fartura, mas o apressado sempre acaba na miséria.*

*Provérbios 21:5*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela minha vida e por guiar meus passos me dando saúde, força para que eu pudesse realizar meus objetivos. por ter colocado pessoas especiais no meu caminho e que me ajudaram nesta caminhada.

A minha família que sempre esteve comigo durante todo o percurso me apoiando nos momentos bons e ruins.

Ao Instituto Federal Goiano- Campus Rio Verde pela oportunidade de realizar o curso de Bacharelado de em Agronomia, estendo esse agradecimento a todo o corpo docente e aos meus amigos que me acompanharam nessa jornada.

Ao meu orientador, Professor Marconi por todos os conselhos de vida e acadêmicos que com certeza me moldaram a ser melhor.

Aos meus amigos que fizeram essa caminhada de aprendizado e aperfeiçoamento ao meu lado ser mais fácil e aconchegante.

Obrigado!



## RESUMO

O milho é uma cultura amplamente produzida no Brasil, por ser matéria prima para alimentação e biocombustível, sua demanda é mundial. Nesse sentido, o grão tem sido amplamente produzido e, no país, pode ser produzido durante todo o ano. Com isso, algumas pragas têm proporcionado altos níveis de dano a essa cultura, gerando redução na produtividade. Uma delas é a cigarrinha que é vetor dos fitoplasmas, resultando em sintomas como amarelecimento da área foliar, redução no porte das plantas e deformidade, conhecido como enfezamento. Objetivou-se com esse trabalho, revisar a literatura disponível a cerca deste inseto, o seu comportamento, os danos as plantas, e as estratégias de controle disponíveis. A cigarrinha é um inseto sugador, que pode transmitir patógenos durante a alimentação, como por exemplo, os fitoplasmas, que causam o enfezamento vermelho, pálido e o vírus da risca, que afeta diretamente o floema do hospedeiro, interferindo no transporte de nutrientes e água, diminuindo a produtividade. Baseado nos trabalhos revisados, observou-se que o monitoramento da praga, controle cultural, controle biológico alinhado as condições edafoclimáticas, uso de variedades resistentes ou tolerantes e intervenções químicas durante os estágios de definição de produtividade, e principalmente antes do atingimento do nível de dano econômico da praga, tem sido mais eficaz no controle.

**Palavras-chave:** *Zea mays*; MIP; *Spiroplasma kunkelii*; mollicutes.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                | <b>10</b> |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>                     | <b>12</b> |
| 2.1 CULTURA DO MILHO NO BRASIL .....                      | 12        |
| 2.2 CIGARRINHA-DO-MILHO .....                             | 13        |
| 2.3 DOENÇAS NO MILHO CAUSADAS PELA <i>D. MAIDIS</i> ..... | 14        |
| 2.3.1 COMPLEXO DE ENFEZAMENTO .....                       | 14        |
| 2.3.2 RAYADO FINO.....                                    | 15        |
| 2.3.3 ENFEZAMENTO VERMELHO .....                          | 16        |
| 2.3.4 ENFEZAMENTO PÁLIDO .....                            | 16        |
| 2.4 FISIOLOGIA DO ENFEZAMENTO .....                       | 17        |
| 2.5 MANEJO DO ENFEZAMENTO.....                            | 18        |
| 2.5.1 CONTROLE BIOLÓGICO.....                             | 19        |
| 2.5.2 CONTROLE QUÍMICO .....                              | 20        |
| 2.5.3 CONTROLE CULTURAL .....                             | 21        |
| 2.5.4 CONTROLE GENÉTICO E VARIETAL .....                  | 21        |
| <b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                       | <b>23</b> |
| <b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                | <b>24</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é o cereal mais produzido no mundo, devido a sua importante participação na base alimentar de humanos, aves, suínos, bovinos, equinos, ovinos, caprinos e, também, pela capacidade de produção de biocombustível. Por esse motivo, é de grande utilidade no mercado interno e externo, espera-se para a Safra 2023/24 um decréscimo de 10,9% em relação à Safra 2022/23 tendo a produção estimada em 117,6 milhões de toneladas, esse fato deve-se a redução da área plantada em virtude da condição climática (CONAB, 2024).

Na Safra 2021/22 houve recorde na exportação somando 47 milhões de toneladas e a expectativa é que a demanda externa continue aquecida pelo milho brasileiro na Safra 2022/23. O Brasil, possui condições edafoclimáticas que favorecem o cultivo, podendo haver até três safras no mesmo ano. Por isso, a produção no país tem aumentado significativamente, colocando o Brasil em terceiro lugar na produção mundial (CONAB, 2023).

Houve aumento da incidência de pragas e doenças no milho, devido aos cultivos sucessivos. A presença do hospedeiro durante boa parte do ano favorece mais ciclos de patógenos, as constantes aplicações, podem aumentar a pressão de seleção dos patógenos e ocasionar resistência, o que pode dificultar o manejo e limitar a produtividade da cultura (PINTO, 2021).

Um dos fatores responsáveis pela redução de produtividade está associado a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), essa praga tem se consolidado como a de maior importância econômica no cultivo do milho (SANTANA et al 2019). *D. maidis* é vetor do enfezamento pálido, cujo agente é o *Spiroplasma kunkelii*, e o enfezamento vermelho, associado a um fitoplasma, ambos pertencentes à classe dos mollicutes, além desse, o vírus do raiado fino, também pode ser transmitido pela cigarrinha e pelo pulgão (OLIVEIRA et al., 2002).

O plantio de milho na safrinha, propiciam a sobreposição de ciclos na cultura, o que favorece a sobrevivência dos patógenos e de insetos vetores de mollicutes e de vírus. As condições edafoclimáticas são favoráveis ao desenvolvimento do agente causal e do inseto vetor, associado ao manejo inadequado causa redução na produtividade do grão (WAQUIL et al., 2004).

Uma das formas de minimizar este impacto é a utilização de diferentes métodos de controle, Manejo integrado de pragas (MIP), como a eliminação de plantas voluntárias de milho na entressafra, evitar cultivos sucessivos com milho na mesma área ou em áreas próximas, diversificar as variedades ou híbridos, utilizar sementes tratadas com inseticidas sistêmicos, utilizar inseticidas sintéticos com produtos biológicos a base de fungos do gênero *Beauveria* e *Isaria* (RIBEIRO et al 2018).

Faz-se necessário, portanto, avaliar os impactos que essa praga vem causando e adotar medidas de controle, em razão dos fatores supracitados, objetivou-se com este trabalho realizar uma revisão de literatura, sobre as estratégias de controle utilizados no manejo da cigarrinha (*D. maidis*).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Cultura Do Milho No Brasil

A cultura do milho (*Zea mays L.*) é cultivada desde os tempos antigos remetentes aos primórdios da civilização, como os astecas, maias e incas sendo uma das principais culturas cultivadas em todo mundo, tornando-se um alimento de grande impacto econômico em diversos países (RANUM et al., 2014). Conjuntamente atua na alimentação humana e animal de forma direta, é utilizado numa série de produtos, tais como bioenergia, bebidas, polímeros, dentre outros (MIRANDA, 2018).

A planta é uma gramínea pertencente à família Poaceae, nativa da América Central, mais precisamente do México e da Guatemala. A hipótese mais provável para a domesticação da cultura é que ela se originou do ancestral do Teosinte, uma planta perene que poder cruzar com o milho e gerar descendentes férteis, e da seleção gradual de plantas ao longo dos anos tornou-se a planta de milho, tal qual conhecemos hoje (LIMA, 2018).

O cultivo logo se espalhou pela América do Sul pelas condições edafoclimáticas propícias para a cultura, durante a colonização europeia no século XVI, o milho se expandiu para outras localidades, e tornou-se de grande importância mundial para outras regiões do mundo (SABATO, 2017). O milho possui alta variabilidade genética e por isso possui ampla adaptabilidade a diferentes localidades, sendo possível cultivá-la desde o Equador até o limite das zonas temperadas (BARROS; CALADO, 2014).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, tendo a sua produção estimada em 124,7 milhões toneladas. Na safra 2021/2022, a produção de milho apresentou aumento de 32,3% em relação à safra anterior (CONAB, 2023). A importância da cultura se deve ao fato de ser uma excelente fonte de carboidratos e energia, como fonte de alimento para humanos e animais, é também uma excelente cultura agrícola um importante substrato energético para a produção de silagem de alta qualidade e para a produção de silagem para a produção de etanol (BARROS; CALADO, 2014). A rendimentos reduzidos na produtividade, como a mudanças climáticas drásticas durante alguns períodos da cultura, invasão de pragas e doenças. A cultura do milho, possui poucas plantas por hectare (60.000 a 80.000 plantas), quando comparado com outras culturas como soja e trigo, sendo em torno de 3 a 5 plantas por metro, contendo em média de 1 a 2 espigas por planta. A injúria causada durante o período vegetativo, principalmente por percevejo barriga verde (*Dichelops melacanthus*), pode ocasionar o

domínio total da planta, e a redução direta na produtividade (OLIVEIRA et al., 2007). A cigarrinha, também pode ocorrer nesse período, podendo transmitir mollicutes desde o período vegetativo.

O sistema de produção do milho com mais de um ciclo da cultura por ano, tem reduzido a eficiência dos manejos adotados para o controle de doenças e pragas na cultura. Principalmente por manter lavouras, durante todo o ano, alterando o comportamento de determinadas doenças com criação de situações adversas (SILVA et al., 2001). Segundo OERKE (2006) os potenciais de percas ocasionados por pragas (insetos e animais), patógenos (bactéria, fungo e vírus) e plantas daninhas de aproximadamente 15,9%, 9,4% e 40,3% respectivamente. Por isso, o MIP adequado é tão importante.

## 2.2 Cigarrinha-do-Milho

A cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) (DeLong & Wolcott) da (Ordem: *Hemiptera*, Família: *Cicadellidae*) é um inseto com cerca de 3,7 a 4,3 mm de comprimento de cor amarelo-palha, principal vetor de doenças na cultura do milho, a cigarrinha também é o único gênero *Dalbulus* no Brasil (OLIVEIRA et al., 2004; MARTINS et al., 2008). Podendo causar perdas de mais de 70% sendo considerada uma das principais pragas da cultura do milho (EMBRAPA, 2021).

Durante sua reprodução, as fêmeas chegam a colocar até 600 ovos durante sua vida, os ovos são depositados na superfície das folhas do milho e em cerca de 10 dias ocorre a formação das ninfas, trespassando por cinco estágios. Possuem um aparelho bucal do tipo sugador labial, tendo três segmentos, as suas antenas são no formato setáceo, com filamento apical, a identificação taxonômica da praga é de acordo com o formato do sétimo esternito abdominal da fêmea e da morfologia dos componentes da genitália masculina (OLIVEIRA; SABATO, 2018).

*D. maidis* é um inseto tropical onde em condições climáticas favoráveis para a densidade populacional segundo estudo WAQUIL et al. (1999), as cigarrinhas podem suportar temperaturas de 10 ° C a 32,2 ° C, e a vida útil é inversamente proporcional à temperatura chegando a 66,6 dias em baixas temperaturas e 15,7 dias em altas temperaturas. Verificou-se também que abaixo de 20 ° C os ovos não eclodem (WAQUIL, 2004). Os picos populacionais têm sido registrados nos meses de março e abril, contribuindo para a disseminação do enfezamento.

Cigarrinhas optam por colonizar plantas durante os estágios iniciais de crescimento das plantas. Principalmente entre VE e V8, sendo o cartucho do milho o habitat preferencial devido à proteção proporcionada pela umidade adequada, no entanto, podem propagar-se ao longo da estação vegetativa (ALVES et al., 2020). O inseto insere seus ovos sob a lâmina foliar externa da folha de milho. Tendo entorno de 25 dias o ciclo de ovo até a fase adulta em uma temperatura favorável (SABATO, 2018).

*D. maidis* causa danos diretos a cultura, mas apesar desses danos por suga da seiva da planta, as maiores proporções de perdas estão relacionadas a transmissão de fitopatógenos. Visto que a cigarrinha transmite de forma persistente, quando infectada, a praga torna-se um vetor das doenças por toda a sua vida, sendo que os patógenos se multiplicam no inseto (SABATO, 2018).

A *D. maidis* é uma das principais causas de perdas no milho por ser um vetor de patógenos como: *Spiroplasma kunkelii* acarretando o enfezamento pálido, enfezamento vermelho associado ao fitoplasma fitopatogênico *Molicute Maize Bushy stunt phytoplasma (MBSP)* e o vírus do raiado fino patógeno *Mayse rayado fino vírus - MRFV* (BUSHING; BURTON, 1974).

Esses enfezamentos e vírus afetam o desenvolvimento nutrição e a fisiologia das plantas infectadas, portanto, a produção de grãos é comprometida com a incidência das doenças. Os sintomas são internódios mais curtos, amarelecimento ou escurecimento das folhas, atrofiamento, raízes menores e menor produção de grãos do que plantas não infectadas (WAQUIL, 2004).

Contudo nas últimas safras, foram notados surtos do enfezamento pálido, vermelho e raiado fino, todos transferidos pela *D. maidis*. Esses surtos são devidos principalmente à sucessão de cultivos de milho, devido à alta demanda de sementes necessários para abastecer as plantações de cereais. Os cultivos de verão, safrinha e pivôs, permitem ter plantas de milho no campo praticamente durante todo o ano, além também das tigueras. Com isso, deficiências e viroses, consideradas doenças secundárias da cultura do milho, associadas ao uso de variedades suscetíveis, tornaram-se um problema nas últimas safras (DUARTE, 2017).

## **2.3 Doenças no milho causadas Pela *D. Maidis***

### **2.3.1 Complexo de Enfezamento**

Os enfezamentos do milho têm se destacado como uma das doenças mais preocupantes nas últimas safras, resultando em perdas significativas em várias regiões do país, podendo atingir até 100%, dependendo do momento da infecção e da suscetibilidade do híbrido (SILVA et al., 2003). Os primeiros registros desses enfezamentos no Brasil datam da década de 70 (COSTA et al., 1971), porém, inicialmente, eram considerados de importância secundária devido aos efeitos e prejuízos não muito expressivos.

No entanto, essa perspectiva mudou com o aumento das áreas de cultivo prolongado (milho safrinha), o que propiciou a multiplicação do vetor e, por conseguinte, a ampliação da disseminação dos patógenos e das perdas associadas ao enfezamento (SABATO, 2017). Esse cenário ressaltou a necessidade de compreender melhor essa dinâmica, impulsionando a realização de novos estudos sobre esse problema.

A cigarrinha do milho transmite para as plantas de milho, de forma propagativa o enfezamento-pálido (espiroplasma), enfezamento vermelho (fitoplasma), e do rayado fino (marafivírus). O vetor se contamina por meio da alimentação de plantas infectadas, transmitindo esses patógenos as plantas sadias (GALVÃO et al., 2019).

A infecção se dá principalmente no início do desenvolvimento da planta, nas fases iniciais, com sintomas que evoluem e se manifestam na fase de produção. Os sintomas são mais severos ocorrem quando a inoculação do patógeno acontece no início do desenvolvimento da planta (COSTA et al., 1971; SABATO et al., 2015).

Os sintomas do enfezamento incluem redução do porte das plantas (redução de entrenós) e da área foliar, multiespigamento, redução da altura de inserção da espiga, má formação da espiga e grãos o que afeta diretamente a produtividade (VILANOVA, 2021). A planta altamente suscetível a enfezamentos, associada à época de infecção e a condições ambientais favoráveis, pode enfraquecer e tombar em condições de campo, em decorrência da má distribuição de nutrientes na planta infectada e do enfraquecimento do colmo (JUNQUEIRA et al., 2004).

### **2.3.2 Rayado Fino**

O Rayado fino, ou “risca do milho” é uma doença causada pelo vírus (*Maize rayado fino virus – MRFV*). É uma doença de ocorrência em regiões tropicais e subtropicais, que ocorre na América Central e do Sul, e impacta a produtividade das plantas. O vírus é transmitido por meio da cigarrinha ou por sementes infectadas.



Os sintomas são pontos cloróticos paralelos às nervuras secundárias das folhas, que coalescem e apresentam aspecto de riscas que podem ser vistas contra a luz solar em plantas adultas, os sintomas manifestam-se nas folhas em período de duas semanas (GÁMEZ, 1980). As plantas, também podem apresentar nanismo, encurtamento de entrenós, redução da produção de espigas e, em casos graves, ocorre a morte prematura das plantas.

### **2.3.3 Enfezamento Vermelho**

O enfezamento vermelho é uma doença que afeta as gramíneas, principalmente o milho. Essa doença é causada por um vírus (*Reddish dwarf virus - RDV*). O vírus do enfezamento é transmitido por insetos, sugadores, como pulgões e cigarrinhas. De forma que o inseto adquire o vírus ao se alimentarem no floema está diretamente relacionada com à aquisição desse patógeno, o qual é estritamente um habitante do floema, e transmite imediatamente em sua próxima alimentação (GRANADOS, 1969).

Os sintomas do enfezamento incluem o amarelecimento e o avermelhamento das folhas, além do encurtamento e o engrossamento dos entrenós das plantas afetadas. (OLIVEIRA, 2019). Esses sintomas podem resultar em redução significativa de grãos, além de afetar a qualidade.

### **2.3.4 Enfezamento Pálido**

O enfezamento pálido é uma doença que afeta as culturas de milho e sorgo. Conhecida como “Corn Stunt”, causada por um espiroplasma (*Spiroplasma kunkelii*), também conhecido como mollicutes. A transmissão do enfezamento pálido ocorre por meio de insetos, como cigarrinhas, pulgões e ácaros. Estes se alimentam da seiva das plantas infectadas e, ao se moverem para outras plantas saudáveis, carregam fitoplasmas e o transmitem a um novo hospedeiro.

Os sintomas do enfezamento pálido incluem o amarelecimento e o murchamento das folhas inferiores da planta, seguido pela redução no tamanho das espigas e no desenvolvimento geral da planta. Além disso, as plantas infectadas podem apresentar crescimento lento, com entrenós curtos e menor altura quando comparada a plantas saudáveis.

## 2.4 Fisiologia do Enfezamento

O enfezamento no milho é uma doença causada por fitoplasmas ou espiroplasmas, que são organismos similares a bactérias. Esses patógenos são inseridos nas plantas pela cigarrinha e podem afetar a fisiologia da planta (MAGALHÃES, 1995). Após a infecção, os fitoplasmas multiplicam-se nas células do milho, causando interferência no transporte de carboidratos e nutrientes nas plantas.

Segundo Magalhães (2001), as plantas de milho com enfezamentos possuem maior potencial hídrico foliar, e maior quantidade de água por unidade de matéria seca, independentemente do nível de água no solo, e maior resistência estomática o que remete a menor transpiração, e por conseguinte maior acúmulo de água. Os mollicutes são procariontes (BASCOPE & GALINDO, 1981), portanto, sensíveis a alterações na concentração osmótica do meio.

O enfezamento é capaz de alterar a produção de substâncias de crescimento da planta (CHANG, 1998). E em condições de déficit hídrico os níveis de ácido abscísico aumentam, e aumentam a resistência estomática, reduz a transpiração e causam o acúmulo de água nos tecidos e podem aumentar a temperatura da folha (MAGALHÃES et al., 2001; TAIZ & ZEIGER, 1991).

As alterações hormonais causadas pela infecção de mollicutes incluem, redução na altura pelo encurtamento de internódios, a proliferação de espigas (CHANG, 1998), desbalanceamento das relações fontes dreno, diminuição do enchimento de grãos e perfilhamento na base (MAGALHÃES et al., 1999).

A redução do porte da planta é um fator expressivo na produtividade, pois interfere na disponibilização de fotoassimilados para o enchimento de grãos (FRANCIS et al., 1978). O colmo possui considerável reserva de fotoassimilados, os quais podem ser translocados para a espiga, quando os requerimentos de carboidratos excedem a produção de fotoassimilados pela planta.

A folha é a principal fonte de fotoassimilados para a planta de milho e a diminuição da área foliar fotossinteticamente ativa pode comprometer o desenvolvimento e a produção de grãos (MAGALHÃES et al. 1995). A redução da matéria seca e da produtividade são consequência da infecção causada por mollicutes. As alterações causadas pelo espiroplasma e fitoplasma, resultam em redução na absorção de N, P, K, Ca, Mg, Zn e S (OLIVEIRA et al., 2001).

## 2.5 Manejo do Enfezamento

A identificação do complexo de enfezamento é feita por meio do reconhecimento dos sintomas no milho, microscopia, e pela diagnose em teste de PCR (COTA, et al., 2021). O controle do enfezamento pode ser desafiador, uma vez que o molicutes já esteja no hospedeiro. Por isso, é importante adotar medidas preventivas para reduzir a disseminação da doença. Isso inclui a eliminação de “tiguera”, a rotação de cultural, o uso de sementes certificadas e livres de doenças, a utilização de neonicotinoide no tratamento de sementes (RIBEIRO et al., 2018).

O controle de insetos vetores por meio da pulverização de inseticidas adequados no período crítico ao enfezamento (VE a V5), utilizando Neonicotinoide + Piretroide; Carbamato + Piretroide; Piretroide + Organofosforado; Organofosforado; Fenilpirazol; Isoxazolina; biológicos à base de (*Isaria* e *Beauveria*).

Em suma, o controle do enfezamento consiste no manejo eficiente da cigarrinha, que se dá através do manejo integrado da praga. Seguindo desde o monitoramento da praga e os estágios de desenvolvimento da mesma, determinando a necessidade de intervenção.

Além disso, a seleção de variedades resistentes ao enfezamento é uma estratégia importante para diminuir o impacto da doença. É importante ressaltar, que se deve sempre buscar mais informações sobre esse tema, junto a especialistas agrícolas sobre quais variedades são mais adequadas para as regiões de cultivo e também a cerca do manejo eficaz da cigarrinha na região.

O manejo integrado de pragas (MIP) é uma ferramenta sustentável para o controle de pragas que visa diminuir a injúria causada pelos insetos, doenças e plantas daninhas, de forma eficaz e viável economicamente. Essa estratégia reconhece que as pragas fazem parte do ecossistema de produção e busca integrar diferentes tipos de controle para manter a população de pragas abaixo do nível de dano, sem causar impactos ao meio ambiente.

A base do MIP consiste no monitoramento, onde se observa e quantifica, regularmente a população da praga, avalia os danos causados, analisa as condições edafoclimáticas e o estágio da praga, no caso dos insetos o instar ao qual a praga se encontra. Munidos dessas informações, as decisões são baseadas em dados. Isso pode otimizar o uso de pesticidas, evitando aplicações desnecessárias. Diante dessas informações, pode-se fazer diversos tipos de controle da praga.

### 2.5.1 Controle Biológico

O controle do enfezamento, consiste no controle do vetor, dessa forma é possível utilizar estratégias do manejo integrado de pragas (MIP), que integra várias táticas de controle antes e durante o plantio da cultura para manter a população da praga num nível baixo, de forma a não causar dano econômico (STERN et al., 1959).

O controle biológico da cigarrinha do milho é uma estratégia que utiliza bioagentes, como inimigos naturais, para reduzir a população e a disseminação de mollicutes. Existem diferentes agentes de controle que podem ser parasitoides, predadores, fungos entomopatogênicos e plantas repelentes.

As joaninhas são insetos predadores típicos das cigarrinhas, e na ausência de suas presas elas podem se alimentar de pólen (fonte de proteínas) e néctar (fonte de carboidratos) para sobreviver. A mosca das flores (*Salpingogaster nigra*), suas larvas alimentam-se das ninfas das cigarrinhas, e sua importância se deve a sua alta taxa de reprodução (KOLLER, 1988).

Os fungos entomopatogênicos, como *Metarhizium robertsii* (MARCIANO, 2021), *Beauveria bassiana*, *Isaria fumoserea* são capazes de infectar e matar cigarrinhas. Esses fungos podem ser aplicados na lavoura desde o pré-plantio até a última pulverização, desde que haja condições favoráveis ao seu desenvolvimento (EMBRAPA, 2021). É uma técnica que tem ganhado espaço no campo, devido a sua versatilidade e compatibilidade de calda. O fungo infecta o inseto e o utiliza como hospedeiro para germinação dos esporos e liberação de conídios (LIMIGRAIN, 2020). Quando as cigarrinhas entram em contato com outro inseto contaminado por esporo do fungo este, penetram, liberam substâncias que levam a morte do hospedeiro, e o torna uma fonte de inóculo na área.

Além dessas formas de controle, também é possível utilizar plantas repelentes, como por exemplo o capim-limão (*Cymbopogon citratus*) possui propriedades repelentes que ajudam a afastar a cigarrinha. É essencial conhecer a biologia da cigarrinha e a interação com os seus inimigos naturais para uma implementação adequada de manejo (NOGUEIRA et al., 2022).

Outra alternativa é a utilização da árvore nim (*Azadirachta indica*), uma planta medicinal asiática que possui diversos usos, por possuir compostos bioativos, triterpenos, a azadiractina é o composto com maior importância para a utilização do biopesticida. Devido a sua ação citotóxica inibe a mobilidade e a síntese de quitina nos insetos pragas,

por ser uma planta rustica e perene, e não invasora, e seus extratos serem solúveis em água, é de baixo custo (SANTOS et al., 2020).

### 2.5.2 Controle Químico

O controle químico de *D. maidis* pode ser realizado de forma eficiente em diferentes estágios da cultura do milho, seja no tratamento de sementes ou por pulverização foliar, sendo o tiametoxam considerado como um dos inseticidas que melhor controla a praga (ALBUQUERQUE, 2006). Ao executar o manejo, é necessário levar as técnicas do MIP em consideração, pois a utilização indiscriminada de inseticidas pode causar a resistência do inseto, e dificultar ainda mais o controle do mollicutes (ALVES et al., 2020).

O controle químico, é amplamente utilizado para o controle de cigarrinhas na cultura do milho. No geral existem diferentes grupos químicos que podem ser utilizados para o controle de cigarrinha são eles (IRAC, 2018):

Neonicotinoides, inseticidas como tiametoxam e acetamiprido, atuam no sistema nervoso dos insetos, causando paralisia e morte;

Piretroides, como cipermetrina, deltametrina e lambdacialotrina, afetam o sistema nervoso dos insetos causando morte e paralisia;

Organofosforados, clorpirifós e metil paration, interferem na atividade da enzima colinesterase, essencial para o funcionamento do sistema nervoso dos insetos;

Carbamatos, carbaril e carbosulfano, inibem a colinesterase afetando o sistema nervoso dos insetos. São utilizados cerca de 15 inseticidas para o controle dessa praga são eles:

- 1- Imidacloprido
- 2- Tiametoxam
- 3- Acetamiprido
- 4- Cipermetrina
- 5- Deltametrina
- 6- Lambdacialotrina
- 7- Clorpirifós
- 8- Metil paration
- 9- Carbaril
- 10- Carbosulfano

- 11- Fipronil
- 12- Bifentrina
- 13- Acefato
- 14- Zeta-cipermetrina
- 15- Piriproxifem

Embora haja, diversos produtos para o controle de cigarrinha, deve-se preferir o de ação imediata, e se atentar para o tempo de mortalidade do inseto, por este ser um vetor de doença na cultura do milho. Dessa forma, pode ocorrer a transmissão da doença antes que cumpra a sua funcionalidade (RUEGGER, 2019).

### **2.5.3 Controle Cultural**

O controle cultural é uma alternativa importante para a cigarrinha do milho, visando a erradicação de plantas voluntárias, ou tigueras. Estas que formam uma ponte verde de uma safra para a outra (CRUZ, 1995). Essa prática, evita a multiplicação de cigarrinhas, o que diminui a incidência de molicutes. Também é objetivo desse manejo, evitar plantios escalonados em áreas próximas.

Este tipo de manejo, é de difícil adoção, haja vista a importância econômica da cultura e o cultivo pode ser realizado durante todo o ano, safra de verão e safra de inverno. Ocorrendo a transição do vetor de uma área para outra (MASSOLA JUNIOR, 2001).

### **2.5.4 Controle Genético e Varietal**

O controle genético de cigarrinha visa a utilização do melhoramento genético para conferir tolerância a injúria causada pela cigarrinha, e o desenvolvimento de molicutes ambos associados ao enfezamento (GALLO et al., 2002). A resistência a molicutes precisa ser melhor desenvolvida, sobretudo com relação ao enfezamento vermelho e pálido (ROCHA et al., 2019).

E válido ressaltar, que a utilização de híbridos com tolerância a cigarrinha, ajuda a minimizar o impacto causado pela praga, e conseqüentemente, diminui o nível de dano econômico da praga. Embora afetada, a planta consegue se recuperar.

A pesquisa contínua nesse assunto é crucial para o desenvolvimento de variedades de milho que sejam resistentes à cigarrinha, e ofereça uma longevidade maior da tecnologia e uma redução de intervenções na área para controle do inseto.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É importante ressaltar que nenhum método de controle é totalmente eficiente e isento de desafios. Por esse motivo, uma abordagem integrada que combine diferentes estratégias de manejo é mais eficaz para o controle sustentável de pragas.

O manejo integrado de pragas (MIP), se bem executado, pode diminuir o impacto causado pelo vetor, e conseqüentemente diminuir o patogenicidade e virulência de molicutes, minimizando o impacto na produtividade no milho. O MIP, engloba o monitoramento, a rotação de culturas, o controle químico, controle biológico e controle genético, atuando em momentos distintos da cultura, do ambiente e da praga.

Uma estratégia de manejo eficiente pensando no cenário da cultura o milho na segunda safra desde a entressafra com o controle de planta voluntarias de milho (controle cultural) minimizando a população e persistência dos molicutes, na implantação da cultura utilização de inseticidas sistêmicos no tratamento de sementes, com a cultura emergida adota-se o monitoramento constante para tomada de decisão do momento de aplicação de inseticidas químicos e biológicos sendo o período crítico de VE a V8.



#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. P., PARODY, B., BARBOSA, C. M. OLIVEIRA, C. M. de, SACHS, C., SA-BATO, E. de O., GAVA, F., DANIEL, H, OLIVEIRA, I. R. de; FORESTI, J., COTA, L. V.; CAMPANTE, P.; GAROLLO, P. R.; PALATNIK, P.; ARAUJO, R. M.; **Guia de boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinha-do-milho**, 2020.

BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. **A Cultura do Milho**. 2014. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10804/1/Sebenta-milho.pdf> . Acesso em: 17 de março de 2023.

BASCOPE, Q.B. & GALINDO A. J. Naturaleza micoplásmica de la raza “mesa central” del achaparramiento del maiz. **Revista Fitopatologia**, v. 16, p. 28-33, 1981.

BUSHING, R.W.; V.E. BURTON. 1974. Leafhopper damage to silage corn in California. **Journal of Economic Entomology**, v.67, n. 1, p. 656-658, 1974.

CHANG, J. C. Pathogenicity of Aster Yellow Phytoplasma and Spiroplasma citri on periwinkle. **Phytopathology**, v. 88, p. 1347-1350, 1998.

CALDEIRA, L. N. **Eficiência do tratamento de sementes na redução de população de Dalbulus maidis na cultura do milho**. Orientadora: Gleice Fernanda Bento. 2018. 24f. TCC (Bacharel). Curso de Agronomia, FACULDADE DA AMAZÔNIA, Vilhena-RO. Disponível em: <http://repositorio.fama-ro.com.br/handle/123456789/87> . Acesso em: 15 de março de 2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO- CONAB. **Acompanhamento de safra Brasileira: grãos, sexto levantamento**. Brasília – DF. 1-96 p.,2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos> . Acesso em 15 de março de 2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO- CONAB. **Histórico mensal AGROCONAB**: fevereiro 2023. Brasília – DF. 1-42 p.,2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-agroconab>. Acesso em 15 de março de 2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**: janeiro 2024. Brasília – DF, Safra 2023/24, v.11, n.4, p.1-110, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra/gaos>. Acesso em 2 de fevereiro de 2024.

CRUZ, I.; VIANA, P.A.; WAQUIL, J.M. Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. **Circular Técnica, 31 - Embrapa Milho e Sorgo**, p. 39, 1995.

CRUZ, I.; BIANCO, R. Manejo de pragas da cultura do milho. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 6., 2001, Londrina. **Anais**. Londrina: IAPAR, p. 79-112, 2001.

DUARTE, A.P. **Avaliação de Cultivares de milho quanto a ocorrência de plantas com sintomas de enfezamento e viroses**. [S.l.]: Instituto Agronômico de Campinas, 2017. Disponível em: < <http://www.zeamays.com.br/wpcontent/uploads/2017/06/1-Ocorrencia-Enfezamento-e-Viroses-em-Cultivares-deMilho-Aildson-Duarte.pdf>> Acesso em: 25 de março de 2023.

EMBRAPA. **Bioinseticida natural obtido por fermentação líquida controla cigarrinha-do-milho**, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-denoticias/-/noticia/63465104/bioinseticidanatural-obtido-por-fermentacao-liquidacontrola-cigarrinha-do-milho>. Acesso em: 25 de out. de 2023.

FANTIN, G. M.; DUARTE, A. P.; DESUÓ, D. R.; GALLO, P. B.; MICHELOTTO, M. D.; FREITAS, R. S.; MIGUEL, F. B. **Resistência de cultivares precoces de milho safrinha ao enfezamento e à risca e efeito na produtividade no estado de São Paulo**. XIV SEMINÁRIO NACIONAL MILHO SAFRINHA, Cuiabá, MT. 2017.

FRANCIS, C.A.; TEMPLE, S.R.; FLOR, C.A. & GROGAN, C.L. Effects of competition on yield and dry matter distribution in maize. **Field Crop Research**, v. 1, p.51-63, 1978.

GALVÃO, S.R.; SABATO, E.O.; BEDENDO, E.O. Occurrence and distribution of single or mixed infection of phytoplasma and spi-roplasma causing corn stunting in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, 2020.

GÁMEZ, R. **Maize rayado fino vírus**. [S.I.]: Commonwealth Agricultural Bureaux, (Descriptions of Plant Viruses, 220), 1980.

GRANADOS, R.R. Eletron microscopy of plants and insect vectores infected with the corn stunt disease agente. **Contribution Boyce Thomposon Institute**, v.24, p.173-187, 1969.

JUNQUEIRA, A.; BEDENDO, I.; PASCHOLATI, S. Biochemical changes in corn plants infect-ed by the maize bushy stunt phytoplasma. **Physiological and Molecular Plant Pathol-ogy**, v. 65, p. 181-185, 2004.

IRAC. **Baseado na Classificação do Modo de Ação**. Versão 9.1. 2018. Disponível em [www.illac-online.org](http://www.illac-online.org)

KOLLER, W. W. Ocorrência de cigarrinha-das-pastagens e de seu predador natural *Salpingogaster nigra* Schiner sob o efeito de sombreamento. Campo Grande, **EMBRAPA-CNPGC**, p. 15, 1988.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F.O.M. & PAIVA, E. **Fisiologia da planta de milho**. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, (EMBRAPA-CNPMS. Circular técnica v. 20, p. 27, 1995.

MARCIANO, A. F., MASCARIN, G. M., FRANCO, R. F. F., GOLO, P. S., JARONSKI, S. T., FERNANDES, É. K. K., & BITTENCOURT, V. R. E. P. Innovative granular formulation of *Metarhizium robertsii* microsclerotia and blastospores for cattle tick control. **Scientific Reports**, v. 11, p. 4972. 2021.

MARTINS, G. TOSCANO, C. TOMQUELSKI, G. MARUYAMA, W. I. Eficiência de inseticidas no controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) na cultura do milho. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 4, p.196-200, 2008.

MASSOLA JÚNIOR, N. S. Enfezamentos vermelho e pálido: doenças em milho causadas por molícutes. *Semina, Ciências Agrárias, Londrina*, v. 22, n. 2, p. 237-242, 2001.

MIRANDA, R. A. Uma história de sucesso da civilização: **A Granja**, v. 74, n. 829, p. 24-27, jan. 2018.

NOGUEIRA, G. C., YOCIO, J. M., & DE OLIVEIRA, M. D. C. S. Controle e manejo da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) no Brasil. **Anima**. 2022.

OERKE, E. C. Crop losses to pests. **Journal of Agricultural Science**, v. 144, n. 1, p. 31-43, 2006.

OLIVEIRA, C. M. de; OLIVEIRA, E. de; CANUTO, M.; CRUZ, I. Controle químico da cigarrinha-do-milho e incidência dos enfezamentos causados por molícutes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 297-303, 2007.

OLIVEIRA, C. M. de; SABATO, E. O. Estratégias de manejo de *Dalbulus maidis* para controle de enfezamentos e virose na cultura do milho. In: Congresso nacional de milho e sorgo. **Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil: livro de palestras**. Cap. 25, p. 749-778, 2018.

OLIVEIRA, E. de; OLIVEIRA, C. M. de; SOUZA, I. R. P de; MAGALHAES, P. C.; CRUZ, I. Enfezamentos em milho: Expressão de sintomas foliares, detecção dos molícutes e interação com genótipos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 1, n. 1, p. 53-62, 2002.

OLIVEIRA, C. M.; LOPES, J. R. S.; DIAS, C. T. S.; NAULT, L. R. Influence of latitude and elevation on polymorphism among populations of the corn leafhopper, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae). **Environmental Entomology**, v. 33, p. 1192-1199, 2004.

OLIVEIRA, C. M.; LOPES, J. R. S.; 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, E.; MAGALHÃES, P.C.; GOMIDE, R.L.; VASCONCELOS, C.A.; SOUZA, I.R.P., OLIVEIRA, C. M. & CRUZ, I. Growth and nutrition of mollicute infected maize. **Plant Disease**. 2001.

OLIVEIRA, F. F. D. **Sobrevivência do fitoplasma do enfezamento vermelho do milho e de seu vetor *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) em algumas espécies forrageiras.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2019.

PICANÇO, M.C.; GALVAN, L.T.; GALVÃO, J.C.C.; SILVA, E.C.; GONTIJO, L.M. Intensidades de perdas, ataque de insetos-praga e incidência de inimigos naturais em cultivares de milho em cultivo de safrinha. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 27, n. 2, p. 339-347, 2003.

PICANÇO, M.C.; SEMEÃO, A.A.; GALVÃO, J.C.C.; SILVA, E.M.; BARROS, E.C. Fatores de perdas em cultivares de milho safrinha. **Acta Scientiarum**. v. 26, n. 2, p. 161-167, 2004.

PINTO, M. R. **Cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e o complexo dos enfezamentos: características de transmissão, disseminação e controle.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal de São Carlos, Araras, 30f. 2021.

RANUM, P.; PENÃ-ROSAS, J. P.; GARCIA-CASAL, M. N. Global maize production, utilization, and consumption. **Annals of the New Academy of Sciences**, v. 1312, n. 1, p. 105-112, 2014.

REVISTA CULTIVAR. **Como realizar o manejo preventivo contra cigarrinha-do-milho**, 2020. Disponível em: < [https://revistacultivar.com.br/noticias/com o-realizar-o-manejo-preventivo-contracigarrinha-do-milho](https://revistacultivar.com.br/noticias/com-o-realizar-o-manejo-preventivo-contracigarrinha-do-milho) >. Acesso em: 05 de mar. de 2023.

RIBEIRO, L.P.; DEDONATTI, E.; NESI, C.N. Management of Southern corn rootworm and leafhoppers by treating seeds: field assessments in maize second crop in Southern Brazil. **Maydica**, v.21, 2018.

SABATO, E. O.; KARAM, D.; OLIVEIRA, C. M. Sobrevivência da cigarrinha *Dalbulus maidis* (Hemiptera Cicadelidae) em espécies de plantas da família Poaceae. **Embrapa Milho e Sorgo: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 175, 14 p., 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/191252/1/bol-175.pdf>. Acesso em: 23 de out. de 2023.

SABATO, E. DE O. Enfezamentos e viroses no milho. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, Cuiabá. Construindo sistemas de produção sustentáveis e rentáveis: livro de palestras. Sete Lagoas: **Associação Brasileira de Milho e Sorgo**, cap. 7, p. 196-219, 2017.

SANTOS, D. C., AUGUSTO, A. R. D. A., SILVA, M. P. S. D., FRANCELINO, F. M. A., MANHÃES, C. M. C., & SANTOS, A. D. S. Extrato De Nim E Detergente Como Alternativa Para O Controle De Cigarrinha Do Milho. In: **11ª Jice-Jornada De Iniciação Científica E Extensão**. 2020.

SANTOS, M.S. Exigências ambientais do milho: conhecer para produzir mais. **Mais soja**, [s. l.], 20 abr. 2021. Disponível em: <https://maissoja.com.br/exigencias-ambientais-do-milho-conhecer-paraproduzir-mais/>. Acesso em: 22 de março 2023.

SILVA, H.P.; FANTIN, G.M.; RESENDE, I.C.; PINTO, N.F.J.A.; CARVALHO, R. **Manejo integrado de doenças na cultura do milho safrinha**. In: VI SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, A cultura do milho safrinha. Londrina: IAPAR, p. 113-144, 2001.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. Stress Physiology In: TAIZ, L. AND ZEIGER, E. **Plant Physiology**, California, The Benjamin / Cummings. p. 346- 370, 1991

VILANOVA, E.S. **Efeito do estágio de desenvolvimento da planta e densidade populacional do inseto vetor, *Dalbulus maidis* (De-Long & Wolcott) (Hemiptera:**

**Cicadellidae), sobre a transmissão e danos do fitoplasma do milho.** Dissertação (Mestrado), USP-ESALQ. 83p. 2021.

WAQUIL, J M.; VIANA, PA.; CRUZ, L.; SANTOS, JP (1999). Aspectos da biologia da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, p. 413-420.

WAQUIL, J. M. Cigarrinha-do-milho: vetor de mollicutes e vírus. **Embrapa Milho e Sorgo**. Sete Lagoas: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. EMBRAPA / Circular técnica, n. 41, p. 7, 2004.