

INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Rio Verde

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**LEVANTAMENTO DO CENÁRIO DE *Dalbulus maidis* COM
ÊNFASE NAS PRINCIPAIS ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE
MANEJO UTILIZADAS PARA O SEU CONTROLE.**

CAMILA DE SOUZA RAMOS

Rio Verde, GO.

2022

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

**LEVANTAMENTO DO CENÁRIO DE *Dalbulus maidis* COM
ÊNFASE NAS PRINCIPAIS ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE
MANEJO UTILIZADAS PARA O SEU CONTROLE.**

CAMILA DE SOUZA RAMOS

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

Orientador: Prof. Dr. Pablo Gontijo.

Rio Verde – GO

Setembro, 2022

CAMILA DE SOUZA RAMOS

LEVANTAMENTO DO CENÁRIO DE *Dalbulus maidis* COM ÊNFASE NAS PRINCIPAIS ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE MANEJO UTILIZADAS PARA O SEU CONTROLE.

Trabalho de Curso DEFENDIDO E APROVADO em 9 de Setembro de 2022, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

Jéssica Lauanda Stirle
IF Goiano – Rio Verde

Prof. Dr. Anísio Correa da Rocha
IF Goiano – Rio Verde

Prof. Dr. Pablo Gontijo
IF Goiano – Rio Verde

Rio Verde – GO

Setembro, 2022

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

RR1751 Ramos, Camila de Souza
Levantamento do cenário de *Dalbulus maidis* com ênfase nas principais estratégias e táticas de manejo utilizadas para o seu controle. / Camila de Souza Ramos; orientador Dr. Pablo Gontijo. -- Rio Verde, 2022.
27 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em agronomia) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2022.

1. *Dalbulus maidis*. 2. Manejo integrado de pragas. 3. *Zea mays*. 4. Controle químico. 5. Controle biológico. I. Gontijo, Dr. Pablo, orient. II. Título.

RESUMO

RAMOS, Camila de Souza. **Levantamento do cenário de *Dalbulus maidis* com ênfase nas principais estratégias e táticas de manejo utilizadas para o seu controle.** 2022. 27p Monografia (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2022.

O Brasil consiste em um dos maiores produtores de milho do mundo, entretanto, diversos fatores acometem a sua produção, principalmente o ataque de pragas como a cigarrinha do milho, devido a sua capacidade de alimentar-se da seiva elaborada das plantas deste cereal, mas principalmente por transmitir o vírus que causa uma doença conhecida como risca e dois mollicutes correlacionados aos enfezamentos pálido e vermelho, deste modo, é considerada uma praga de grande importância agrícola e de difícil controle principalmente nos cenários atuais com plantios de milho conduzidos durante todo o ano e conseqüentemente esse vetor possui formas para multiplicar-se frequentemente, amplificando a disseminação destes fitopatógenos e por isso tem causado grandes problemas em lavouras. Diante disso, este trabalho tem como objetivo expor estratégias e táticas de manejo para controlar a cigarrinha do milho.

Palavras-chave: *Dalbulus maidis*; MIP; *Zea mays*; controle químico; controle biológico.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Dalbulus maidis</i> (OLIVEIRA, 2013).....	8
Figura 2. Período de ocorrência da cigarrinha do milho e enfezamentos (FANCELLI, 1986; SOARES, 2020).....	11
Figura 3. Folha do milho apresentando os sintomas da risca (SABATO, 2018)	12
Figura 4. Folha do milho apresentando os sintomas do enfezamento vermelho (SABATO, 2018)	13
Figura 5. Folha do milho apresentando os sintomas do Enfezamento Pálido (OLIVEIRA & SABATO, 2018)	14

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. CIGARRINHA DO MILHO (<i>Dalbulus maidis</i>)	8
3. CIGARRINHA DO MILHO EM PLANTAS DE MILHO.....	10
4. A RISCA	12
5. OS ENFEZAMENTOS	12
6. ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE MANEJO	14
6.1 Controle Genético.....	15
6.2 Controle Químico	16
6.3 Controle Cultural	17
6.4 Controle Biológico e Alternativo	18
7. CONCLUSÃO.....	19
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é cultivado no mundo desde os primórdios da civilização (RANUM et al., 2014), sendo que a sua origem advém provavelmente das Américas onde se localizam seus parentes silvestres mais próximos (MÔRO & NETO, 2017). Com as condições edafoclimáticas favoráveis, colonização europeia e as chamadas grandes navegações que ocorreram no século XVI, o milho se expandiu para outras localidades, e tornou-se de grande importância mundial (SABATO, 2017).

No Brasil, os indígenas já tinham conhecimento e consumiam este cereal mesmo antes da vinda dos colonizadores, entretanto foi com a chegada dos mesmos que o consumo do cereal aumentou significativamente. E, nos dias atuais o milho situa-se como uma das culturas mais promissoras do agronegócio brasileiro, sendo o segundo grão de maior produção e importância econômica no país (CONAB, 2021).

Do ponto de vista fisiológico, este cereal apresenta uma capacidade produtiva muito promissora (FANCELLI, 2017). E apesar de ser considerado uma planta rústica, com à sua intensa domesticação, o milho atualmente é uma cultura inteiramente dependente do comportamento humano (COSTA et al., 1971).

A produção deste cereal pode ser afetada por diversos fatores, que ocasionam reduções drásticas em sua produtividade, evidenciando principalmente o ataque de pragas e doenças, e apesar de uma vasta diversidade de pragas que acometem a cultura, as pragas iniciais são consideradas de extrema importância em função de reduzir o estande de plantas, afetando diretamente a produtividade (OLIVEIRA et al., 2007), dentre essas pragas, cita-se *Dalbulus maidis* que consiste em uma praga inicial do milho, que vem causando danos significativos nas últimas safras, devido a sua capacidade de alimentar-se da seiva do tipo elaborada e principalmente por transmitir, o vírus que causa uma doença conhecida como risca e dois mollicutes correlacionados aos enfezamentos (pálido e vermelho) do milho (KITAJIMA, 1994; NAUT, 1980).

A primeira ocorrência dos enfezamentos relatados no Brasil, foi por volta de 1970, sendo que durante muitos anos, a cigarrinha do milho foi considerada uma praga de importância secundária, pela sua baixa incidência, e com isso possuía pouca relevância econômica (COTA, 2009), além disso, essa praga não era alvo para a elaboração de pesquisas, justamente por ainda ser considerada como uma praga secundária, entretanto, a partir de 1990, aumentou-se significativamente os plantios “safrinha” de milho e prejuízos significativos foram relatados, ocasionados pela alta ocorrência de *Dalbulus maidis* (SANTANA et al., 2019).

Na atualidade, com à quebra de sazonalidade e plantios de milho podendo ser conduzidos o ano todo, aumentou-se a permanência desta cultura no campo, conseqüentemente esse vetor possui formas de multiplicar-se frequentemente, aumentando a difusão dos fitopatógenos e por isso tem causado grandes problemas em lavouras, provocando principalmente perdas causadas pelos enfezamentos (OLIVEIRA et al., 2007).

Deste modo, é de suma importância o conhecimento da biologia desta praga, afim de entender o seu comportamento como vetor para melhorar o seu manejo. Diante disso, esta revisão tem como objetivo realizar um levantamento do cenário nacional de cigarrinha com ênfase nas principais estratégias e táticas de manejo utilizados para o controle desta praga.

2. CIGARRINHA DO MILHO (*Dalbulus maidis*)

O gênero *Dalbulus* (Ordem: Hemiptera, Família: Cicadellidae) é composto por 13 espécies distribuídas principalmente no México e em alguns países da América Latina e da América do Sul (ZURITA 2000). Entre as espécies de cigarrinhas que podem transmitir os patógenos responsáveis pelos enfezamentos no milho, apenas *Dalbulus maidis*, conhecida popularmente por cigarrinha do milho (DeLong & Wolcott) ocorre no Brasil até o momento (OLIVEIRA et al., 2004).

A cigarrinha do milho adulta mede entre 3,7 e 4,3 milímetros de comprimento, sendo os machos menores que as fêmeas, estas realizam postura endofítica, ou seja, inserem seus ovos no mesófilo das folhas do milho, preferencialmente próximo da nervura central, são insetos de coloração palha-amarelada, e apesar do fato desta cor ser predominante, pode ainda haver, em sua grande maioria em insetos adultos que se desenvolvem em regiões com temperaturas amenas, manchas negras no abdômen (SABATO et al., 2014).



Figura 1. *Dalbulus maidis* (OLIVEIRA, 2017).

Dalbulus maidis porta um aparelho bucal sugador labial, contendo três segmentos, as

suas antenas são no formato setáceo, com filamento apical, a identificação taxonômica desta praga é conforme o formato do sétimo esternito abdominal da fêmea e na morfologia dos componentes da genitália masculina. Além disso, a cigarrinha é extremamente flexível e ágil, e por isso tende a abandonar a planta hospedeira mesmo com uma mínima perturbação (OLIVEIRA; SABATO, 2018).

A presente praga é um inseto hemimetábolo, ou seja, apresenta metamorfose incompleta, do ovo emerge a ninfa que se desenvolve até o inseto adulto, este ciclo (ovo até adulto) desta praga, é em torno de 45 dias e a longevidade das cigarrinhas adultas é em média dois meses, e neste período cada fêmea oviposita até 600 ovos, isolados ou em conjunto de cinco ou seis, na face adaxial das folhas (WAQUIL et al., 1999). Em condições benéficas de temperatura, oscilando entre 26°C a 32°C, o ciclo pode ser completado com 24 dias, entretanto, em temperaturas abaixo de 20°C não ocorre a eclosão dos ovos (WAQUIL, J. M., 2004).

Os ovos são translúcidos e são facilmente visualizados nas folhas da planta de milho se colocados em um sentido oposto a luz depois de mais ou menos 10 dias, eles possuem a coloração leitosa e sua extremidade possui um tufo de micro filamentos, as ninfas passam por cinco instares, período que dura em média 17 dias e tendem a ficar estáticas alimentando das folhas (WAQUIL, 2004).

Adultos e as ninfas desta praga vivem em colônias preferencialmente no cartucho (devido à proteção proporcionada e umidade ideal) e nas folhas jovens da planta, sendo que ambos sugam a seiva das plantas e quando a população desta praga se encontra em alta incidência, ocorre uma forte absorção de seiva elaborada e excreção de uma substância açucarada expelida pela alimentação desta praga, nomeada como honeydew, e que beneficia a proliferação dos fungos que pertencem ao gênero *Capnodium*, que são responsáveis por causar a fumagina do limbo foliar, deixando a superfície da folha mais escura, interferindo de forma negativa na fotossíntese das plantas, acarretando problemas no desenvolvimento, consequentemente comprometendo a produtividade desta cultura (NAULT et al. 1983).

D. maidis não possui uma fase de repouso no período de diapausa e apesar desta praga utilizar espécies da família Poaceae (Oliveira et al. 2020) temporariamente como abrigo na ausência do milho (seu hospedeiro principal), a longevidade de adultos em espécies hospedeiras alternativas é consideravelmente reduzida (OLIVEIRA et al., 2013). Com isso, este inseto vetor possui como uma de suas estratégias de sobrevivência a habilidade de migrar para novas lavouras, podendo atingir longas distâncias, buscando plantas de milho, sejam elas espontâneas, popularmente chamadas de milho tiguera ou cultivadas (SABATO et al., 2018).

Apesar de causar danos diretos na planta, o maior problema que essa praga acarreta no

milho consiste na transmissão de doenças, isto porque ela transmite de forma persistente, sendo que, quando esta praga adquire os patógenos ela permanece infectiva por toda a sua vida e propagativa, onde os patógenos se multiplicam no corpo deste inseto vetor (FAJARDO; NICKEL, 2019; SABATO, 2018), o vírus que causa a risca e dois mollicutes responsáveis pelas doenças conhecidas como enfezamentos (pálido - CSS e vermelho - MBSP) (WAQUIL, 2004).

3. CIGARRINHA DO MILHO EM PLANTAS DE MILHO

Os primeiros informes de enfezamentos no Brasil, foram por volta de 1970, estes foram observados por meio de microscópios eletrônicos, e nos dias atuais, eles se tornaram uma das doenças mais perturbantes e danosas no milho (SILVA et al., 2017; COSTA; KITAJIMA; ARRUDA, 1971).

Os enfezamentos se definem como doenças sistêmicas que afetam consideravelmente desenvolvimento e produção das plantas infectadas (SABATO, 2018). Esses patógenos podem ocasionar até 100% de perdas, conforme a época da infecção e do material utilizado (NAULT, 1990). Além disso, grande parte das plantas acometidas pela cigarrinha apresentam ambas as doenças concomitante, justamente por serem transmitidas pelo mesmo vetor, causando o conhecido “complexo de enfezamentos do milho” (SILVEIRA et al., 2008).

Conforme Massola Junior (2001) esta praga só consegue transmitir estes patógenos, em condições benéficas de aquisição, de latência, de inoculação e de retenção no inseto vetor, além disso, estes processos são amplamente dependentes da temperatura e são variáveis para fitoplasma, vírus e para o espiroplasma.

A cigarrinha do milho adquire esses patógenos através da alimentação de plantas contaminadas, sendo que o espiroplasma pode vir a ser adquirido cerca de uma hora após a alimentação já o fitoplasma após duas horas de alimentação e o vírus seis horas (LEGRAND, POWER, 1994; ALIVIZATOS; MARKHAM, 1986). Posteriormente a aquisição destes patógenos, acontece a replicação dentro do corpo do vetor, que pode ocorrer entre 17 e 23 dias para o espiroplasma, entre 22 e 28 dias fitoplasma e de 8 a 22 dias para o vírus (Oliveira, 2015).

O período de inoculação referente ao espiroplasma é em torno de sessenta minutos, ao passo que a do fitoplasma ocorre em apenas trinta minutos e a do vírus em oito horas, quanto a retenção no vetor é de aproximadamente 20 dias, 42 dias, e em torno de 29 á 48 dias, para o vírus, espiroplasma e fitoplasma, respectivamente (MARKHAM; ALIVIZATOS, 1983; LEGRAND; POWER, 1994; MOYARAYGOZA; NAULT, 1998).

Como bem ressaltado por Sabato (2018), apesar da infecção ocorrer nos estádios iniciais

do desenvolvimento do milho, a aparição dos sintomas das doenças ocorre apenas no enchimento dos grãos (figura 2), e , segundo autores como Oliveira et al. (2015) assim como Nault (1998), esta praga possui uma maior eficiência na capacidade de transmitir o espiroplasma.

A cigarrinha do milho prefere habitar as plantas nos estágios iniciais do crescimento, entre os estádios vegetativos VE e V8 do milho (Figura 2), sendo que os danos oriundos pelos enfezamentos são consideravelmente maiores quando a infecção dos patógenos acontece em plantas nesses estádios (ALVES et al., 2020; VILANOVA, 2021), e com isso estão frequentemente migrando de cultivos mais velhos, para aqueles cultivos que foram recém-semeados, principalmente no momento da colheita, devido ao fato da praga migrar em uma densidade populacional bem mais intensa do que na sua migração natural e, é justamente esse aumento expressivo da densidade populacional ocasionado pelo escalonamento da semeadura do milho diante de uma determinada região, correlacionado com condições edafoclimáticas favoráveis, sendo a temperatura um fator decisivo para o desenvolvimento da presente praga, que resultam no aumento significativo da incidência dessas doenças associadas a *D. maidis* (WAQUIL et al., 1999).

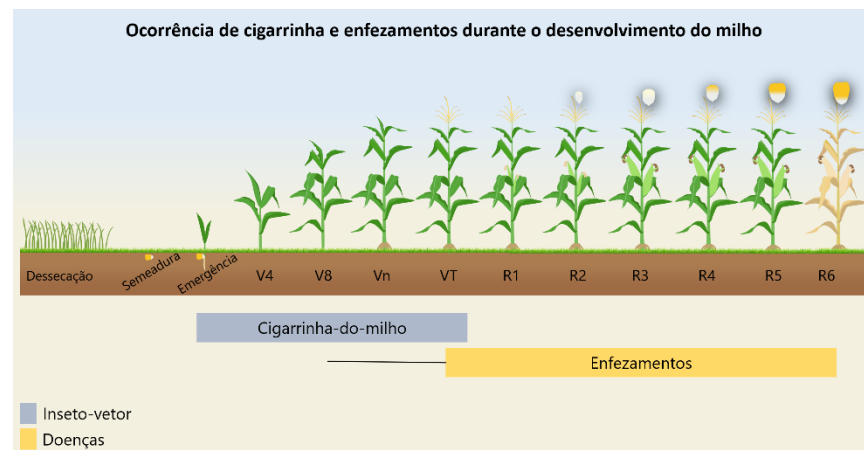


Figura 2. Período de ocorrência da cigarrinha do milho e enfezamentos (FANCELLI, 1986; SOARES, 2020).

Todavia, Waquil et. al (1999) descreveu que o aumento populacional da cigarrinha ocorre durante as épocas que são mais quentes no ano, ou seja, entre a primavera e o verão, e neste cenário as ninfas desta praga eclodem mais rapidamente e, com isso, o ápice populacional de *D. maidis* no Brasil situa-se entre os meses de Outubro á Março.

Os enfezamentos comprometem drasticamente a fotossíntese, afetam significativamente

as folhas, e com isso competem e diminuem a síntese de fotoassimilados, de modo que, esses fotoassimilados são utilizados no decorrer do processo reprodutivo e no preenchimento de grãos, com isso as plantas contaminadas sofrem uma limitação no desenvolvimento, na assimilação dos nutrientes, na diminuição dos entrenós, além de uma perda expressiva no peso e no número dos grãos, que tendem a ser mal formados e a ter seu tamanho reduzido (KIMATI et al., 1997).

4. A RISCA

O *maize rayado fino vírus* é o causador da doença popularmente chamada de “risca” ou “Rayado fino” (Figura 3), que ocasiona diminuição expressiva na produção da lavoura de milho. Este vírus é transmitido de forma persistente pela cigarrinha do milho, onde partículas similares ao vírus são observadas em glândulas salivares, no tubo digestivo e nos corpos gordurosos do inseto (WAQUIL, 2004).



Figura 3. Folha do milho apresentando os sintomas da risca (SABATO, 2018).

Os sintomas podem aparecer cerca de sete a dez dias depois da inoculação, na forma de sucintos pontos cloróticos alinhados, com o crescimento desses pontos, eles se fundem e formam uma risca fina paralelamente a nervura (EMBRAPA, 2014). As plantas de milho infectadas apresentam grãos e espigas de tamanho significativamente menores (MAPA, 2006). As perdas nas produções devido à presença desse vírus oscilam entre 10% a 100%, dependendo do ambiente, do estágio que a planta foi infectada e das características genéticas do hospedeiro (ZAMBRANO et al., 2014).

5. OS ENFEZAMENTOS

Complexo dos enfezamentos é o nome atribuído pela junção dos enfezamentos vermelho e pálido que acometem o milho, são oriundos da infecção de um fitoplasma e de um espiroplasma, pertencentes a classe dos Mollicutes. A doença que é popularmente conhecida por enfezamento vermelho (Figura 3), é ocasionada pelo fitoplasma *Maize bushy stunt* (MBS), que acomete o floema das plantas (BEDENDO et al., 1997).

Os sintomas característicos do enfezamento vermelho são o avermelhamento da folha e o crescimento de pequenas pontas ou brotos nas axilas das folhas ou na base da planta. Entretanto, a planta pode apresentar apenas vermelhidão nas bordas e pontas das folhas, além de pequenas espigas com pouca quantidade de grãos (SABATO, 2018).



Figura 4. Folha do milho apresentando os sintomas do enfezamento vermelho (SABATO, 2018).

O enfezamento pálido (Figura 5), ocasionado pelo *Spiroplasma kunkelii*, também desenvolve-se no floema da planta. Seus sintomas consistem na aparição de estrias meio esbranquiçadas e de formato irregular, nas folhas, partindo da base. Da mesma forma como no enfezamento vermelho, as plantas podem apresentar um encurtamento nos internódios, assim como a redução do número dos grãos. Por último, as plantas acometidas ficam enfraquecidas, secam aceleradamente, de forma precoce e também atípica (OLIVEIRA et al., 1998)

Quando a planta é infectada pelos dois enfezamentos, os sintomas que se sobressaem sendo mais marcantes são os sintomas referentes ao enfezamento vermelho, entretanto, a distinção entre os enfezamentos, tendo como parametro apenas os sintomas das doenças é extremamente complexa (NAULT, 1980). Estes enfezamentos podem ocasionar reduções drásticas na produção do milho a depender do estágio cujo a planta foi infectada (WAQUIL, 2004).



Figura 5. Folha do milho apresentando os sintomas do Enfezamento Pálido (OLIVEIRA & SABATO, 2018).

6. ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE MANEJO

Desde a década de 1960, uma das problemáticas mais abordadas no mundo, principalmente na atualidade, está associada ao uso frequente, impróprio, repetitivo e abusivo de pesticidas (CARSON 1962). Neste cenário, uma série de políticas governamentais foram prescritas para minimizar a utilização desses produtos que acarretam danos ao meio ambiente sem prejudicar a produção agrícola (Bueno et. al., 2012). Diante disso, surgiu o termo manejo integrado de pragas, comumente conhecido como “MIP”, que consiste na integração de variadas táticas de controle, em que se objetiva garantir a sanidade das lavouras, diminuindo a utilização de produtos químicos, assegurando melhorias econômicas, ecológicas e sociológicas (WAQUIL, 2004).

O MIP, baseia-se no conhecimento referente a taxonomia, biologia e ecologia, a partir de um monitoramento assíduo dos insetos presentes nas lavouras, onde este inseto só será considerado praga no momento em que o mesmo retirar energia do sistema agrícola e conseqüentemente acarretar perdas econômicas, o que se difere do sistema convencional, onde a simples presença do inseto já faz com que ele seja considerado praga (KOGAN, 1998; TORDIN, 2014).

O monitoramento da espécie *Dalbulus maidis* nas lavouras de milho, consiste em uma amostragem sistemática, onde utiliza-se armadilhas ou a contagem do número de insetos nas plantas, geralmente a inspeção é mais realizada no cartucho e folhas para estimar-se o nível da infestação de pragas (BOHNER et. al., 2013). Utiliza-se frequentemente uma armadilha de

cartões amarelos adesivados de dupla face, que além de ser representativa é muito prática, nesta a cigarrinha é atraída pela cor amarela, ficam pregadas nos cartões adesivados podendo ser facilmente contabilizadas (Silva et al. 2009).

Já no monitoramento do tipo contagem direta do número de insetos nas plantas, indica-se a realização de um caminhamento em zigue-zague, para demarcar a área para amostragem, avaliando a quantidade de insetos em pontos de acordo com o tamanho da área, sendo que em áreas muito grandes, acima de 100 hectares, recomenda-se a divisão da área em talhões e é imprescindível que o plano de amostragem seja o mesmo para todos os talhões (Martins et al. 2008).

Para que ocorra uma tomada de decisão acertiva, as informações obtidas através do monitoramento são fundamentais na tomada de decisão do que aplicar e quando aplicar. Uma média de uma ou mais cigarrinhas do milho por planta já é o suficiente para que medidas de controle sejam tomadas, é importante frisar que para esta praga em questão, não tem-se utilizado um nível de dano econômico, devido a densidade populacional da cigarrinha não ser proporcional aos seus danos, já que seus maiores prejuízos são oriundos dos fitopatógenos que ela propaga (Oliveira, et al., 2007; SENAR, 2018).

Antepondo as condições que favoreçam um maior equilíbrio das plantas e o controle natural das pragas, o MIP para a cigarrinha do milho concilia variados tipos de controle, entretanto, nenhuma delas se aplicadas isoladamente é suficiente para evitar os prejuízos que são oriundos dessas doenças e por isso, essas estratégias precisam ser combinadas entre si para a obtenção de melhores índices de controle desta praga (Martins et al. 2008; BORÉM et al., 2015; TORDIN, 2014).

6.1 Controle Genético

Atualmente, a utilização de cultivares de milho com resistência genética aos enfezamentos, vem sendo considerada como uma alternativa promissora, ao passo que além da redução dos problemas ambientais por minimizar ou evitar a utilização de químicos, apresenta um custo/benefício significativo (LUGINBILL, 1969).

As características físicas, químicas e morfológicas das plantas são capazes de modificar e intervir na biologia e no comportamento dos insetos, conferindo dessa forma uma maior proteção às plantas. E, além dessas fontes de resistência, a herança de caracteres envolvidos na seleção, também precisam ser conhecidas, a fim de buscar-se métodos mais eficazes para uma melhor seleção durante os programas de melhoramento (Basso, 1999).

Entretanto, uma série de pesquisas realizadas com germoplasma mostraram que a herança da resistência do milho para os enfezamentos é quantitativa (Márquez Sánchez, 1982). Além disso, mostraram que características genéticas realizam a conferência dos efeitos genéticos aditivos, que são condicionados por uma série de genes (Grogan; Rosenkranz, 1968; Nelson; Scott, 1973).

Estas descobertas corroboram com o fato de que a maioria das cultivares disponíveis de milho no mercado nos dias atuais, ainda não proporcionam plantas com uma resistência satisfatória e que as mesmas também sejam produtivas (OLIVEIRA et al., 2007). Devido a isso outras alternativas para controlar a cigarrinha do milho e os enfezamentos são altamente desejáveis. Além disso, o investimento em estudos a fim de maximizar a eficácia de um controle tão promissor como o controle genético precisam ser desenvolvidas em uma maior escala, tendo em vista os grandes prejuízos que são ocasionados por *Dalbulus maidis* (Power, 1989).

6.2 Controle Químico

Outro método de controle frequentemente utilizado para *Dalbulus maidis* consiste na utilização de inseticidas especialmente no tratamento de sementes (WAQUIL, J. M., 2004). Segundo Oliveira et. al., (2007) a aplicação de inseticidas no TS confere uma maior proteção a cultura contra pragas iniciais, como é o caso da cigarrinha do milho, evitando a infecção da plântula jovem, favorecendo um desenvolvimento vigoroso das plantas, contribuindo para a obtenção de produtividades satisfatórias (Cruz et. al., 1999).

Segundo Bhirud e Pitre (1972), os inseticidas sistêmicos, são os mais recomendados para a utilização no TS, entretanto, conforme as plantas vão se desenvolvendo, os efeitos desses compostos diminuem. E para efetivar o controle das populações desta praga no milho, alia-se tratamento das sementes com pulverizações complementares, no momento cujo for verificado, através do monitoramento, a presença da praga em seu nível de controle, além disso também são utilizados quando ocorre imprecisão na prevenção através de falhas de manejo.

Para controlar *Dalbulus maidis*, atualmente registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), existem 37 produtos químicos, sendo para uso no tratamento de sementes e pulverizações (AGROFIT, 2022). Entretanto, como descrito por Perfecto (1990), é necessário que o uso desses produtos seja rotacionado alterando o modo de ação, pelo fato desta praga possuir a habilidade de desenvolver resistência a inseticidas utilizados em altas doses e frequentes, reduzindo desta forma a eficiência do controle de inseticidas e aumento dos indivíduos de genótipos resistentes.

Albuquerque et al. (2006) constatou que o uso de thiamethoxan no TS, associado à pulverizações complementares de thiamethoxan + lambdacialotrina alcançou bons resultados com uma eficiência satisfatória de 100% de controle com algumas doses, até dezoito dias após a emergência das plantas.

Ao passo que Oliveira et al. (2007) também demonstrou que o uso de thiamethoxan no tratamento de sementes, associado à pulverizações complementares de thiamethoxan + imidacloprido alcançaram bons índices de controle, assim como a utilização dos ativos thiamethoxan + carbosulfano em TS, que apresentaram uma eficiência de mais ou menos 70% até trinta dias após a emergência das plantas, demonstrando um bom efeito residual.

Martins et. Al., (2008) e Albuquerque et al., (2006) também relataram em suas literaturas um controle de mais de 80% para inseticidas neonicotinóides e piretróides, no tratamento de sementes e em pulverizações foliar adicionais. Entretanto, é importante frisar que a aplicação de inseticidas, sejam eles sistêmicos ou de contato, consiste em um importante método de controle para a cigarrinha do milho, todavia, não impede que a mesma transmita os fitopatógenos responsáveis por causar os enfezamentos (OLIVEIRA et al., 2008), isto porque ao alimentar-se extraindo as seivas das plantas, elas podem transmiti-los antes de se intoxicarem com os inseticidas (Waquil, 1997).

Diante disso, devido ao comportamento da praga, como a capacidade de migrar entre áreas, o que gera um incremento no custo de aplicação e problemas frequentes de resistência, muito por ainda se utilizar o controle químico em pós-emergência de forma demasiada e sem critério, o que não é eficaz para conter os danos oriundos pelos parasitas cujo a cigarrinha do milho é vetor. Esse mal uso da ferramenta, tem feito com que em alguns casos, o controle químico deixe de ser taxado como a melhor opção, o que deixa claro que nesse cenário, é necessário que ocorra a integração de outras estratégias de manejo para o controle de *D. maidis* (COTA et al., 2021; Oliveira et al. 2007).

6.3 Controle Cultural

O controle cultural é um método que deve estar sempre incluso dentro do MIP da cigarrinha do milho, isto porque que ele visa a erradicação de plantas voluntárias de milho, que são hospedeiras deste vetor e com isso evita-se a multiplicação da praga na área para plantios sucessivos, diminuindo a infestação da mesma (CRUZ, 1995). Alguns autores como Waquil (1997) e Viana (2002), sugerem que em casos de áreas com altas incidências de enfezamentos, deve-se evitar o plantio de milho. Entretanto, visto a importância econômica desta cultura esta

recomendação dificilmente é seguida pelos produtores (Massola Junior 2001).

Este tipo de controle tem como prioridade evitar a monocultura do milho, preconiza plantios padronizados, evitando plantios tardios e escalonados em áreas próximas, uma vez que o escalonamento desta cultura, conforme as características biológicas da praga contribui para aumentar consideravelmente a densidade populacional deste vetor, facilitando a sua sobrevivência (WAQUIL, J. M., 2004).

6.4 Controle Biológico e Alternativo

Além dessas táticas de controle já discutidas no presente trabalho, o controle biológico consiste em uma alternativa muito promissora e que está em constante crescimento (PICANÇO, 2010), consiste na redução da população de pragas pela utilização de predadores, parasitas ou patógenos (HAWKINS; CORNELL, 1999).

O controle biológico da cigarrinha do milho, tem se destacado pela utilização de esporos do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, para a formulação de variados produtos com efeito biológico (CLARK et al., 1968).

B. bassiana é um parasita facultativo, seus conídios penetram em qualquer parte da cutícula de *D. maidis* (LAZZARINI, 2005), podendo também penetrar pelo seu aparelho respiratório e aparelho digestório (BROOME et al., 1976). Depois de penetrar no inseto, o fungo irá se desenvolver na hemolinfa e multiplicar-se, desta forma o inseto irá morrer logo após o consumo de todos os nutrientes de seu organismo, sob condição ambiente favorável, as hifas vão ser exteriorizadas e haverá a formação de uma massa branca sobre o corpo do inseto morto (LAZZARINI, 2005).

Outro fungo entomopatogênico que tem demonstrado resultados muito significativos no controle de *D. maidis* é o fungo *Metarhizium anisopliae*. Ribeiro (2018), demonstrou em seus estudos que o presente fungo foi tão eficiente quanto os ativos de Tiametoxam e Lambdaialotrina, entretanto, este fungo ainda não é muito utilizado no controle da presente praga pelo fato de ainda haver uma carência de informações sobre sua patogenicidade na mesma (FRAZZON et al., 2000). Segundo Mascarin (2021), a fermentação líquida do fungo *Metarhizium robertsii* gera um bioinseticida natural específico para a cigarrinha do milho. Com dois dias de cultivo, a fermentação origina leveduras (blastosporos), estas podem ser diluídas e pulverizadas. Uma vez pulverizadas, germinam e infectam o inseto pela cutícula, causando sua morte em alguns dias (LAZZARINI, 2005).

Além desses fungos, inúmeras espécies de inimigos naturais como o Mymaridae,

Trichogrammatidae podem parasitar ovos e/ou adultos de *Dalbulus maidis*, ao passo que a família Dryinidae parasita ninfas e adultos desta mesma praga (MENESES et al., 2013). As larvas da mosca *Salpingogaster nigra* também se alimentam das ninfas da cigarrinha do milho, e por isso, essa espécie também é muito promissora no controle biológico desta praga principalmente somado ao fato de apresentarem uma alta taxa de reprodução, com duas a três gerações no decorrer do ciclo da cigarrinha (KOLLER, 1988).

Há um enorme empenho para descobrir-se novos produtos como alternativa aos inseticidas já existentes, principalmente para a obtenção de produtividades lucrativas e sustentáveis, sem acarretar efeitos danosos ao ambiente. Neste cenário, a procura por ingredientes ativos eficientes, extraídos de plantas com ação inseticida tem sido aprimorada (GEORGES et al., 2008; RAHUMAN et al., 2009).

Nesse contexto, têm-se estudado *Azadirachta indica* que consiste em uma planta pertencente à família Meliácea, conhecida como Nim, da qual seus compostos chamados de terpenóides são extraídos e se preparados com água, tornam-se bioativos promissores para o controle de pragas sem efeitos tóxicos ao homem e ao meio ambiente (OLIVEIRA, 2015). Além disso, para a obtenção dos seus extratos esta planta não precisa ser destruída e devido ao fato de seus extratos serem solúveis em água, essa extração é de baixo custo (SANTOS, 2020).

BESSON, G. A. (2021), também relatou em sua pesquisa que o extrato da folha da mamona (*Ricinus communis* L.), possui bons índices de controle sobre *Dalbulus maidis*, sendo que a ricina presente na mamona possui efeito tóxico sobre esta praga. Com isso, a tendência é que novas buscas por produtos derivados de plantas com efeitos positivos no controle da cigarrinha do milho sejam consolidadas (BHAGWAT et al., 2020).

7. CONCLUSÃO

Com a realização do presente trabalho, é possível concluir que a cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) é um inseto praga de difícil controle e com grande importância agrícola, principalmente nos cenários atuais onde o milho é cultivado durante todo o ano. Para que ocorra um controle efetivo desta praga, este deve ser realizado de forma assídua e rigorosa, adotando o manejo integrado de pragas como premissa, tendo em vista que as principais táticas de controle têm sido a utilização de cultivares menos suscetíveis (controle genético), associadas a um bom controle cultural, complementando com o controle químico principalmente através do tratamento de sementes, e além disso, a utilização também do controle biológico e métodos alternativos tem ganhado muito espaço dentro dos métodos de controle desta praga.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. **Sistemas de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: <https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 30 de Agosto de 2022.

ALBUQUERQUE, F. A.; BORGES, L. M.; IACONO, T. O.; CRUBELATI, N. C. S.; SINGER, A. C. Eficiência de inseticidas aplicados em tratamento de sementes e em pulverização, no controle de pragas iniciais do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.5, n.1, p.15-25,2006.

ALIVIZATOS, A. S.; MARKHAM, P. G. Aquisição e transmissão do espiroplasma do milho por seu vetor *Dalbulus maidis*. **Anais de Biologia Aplicada**, v. 108, n. 3, p. 535-544, 1986.

ALVES, A. P.; PARODY, B; BARBOSA, C. M.; OLIVEIRA, C. M. de; SACHS, C.; SABATO, 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. **Folhetos Embrapa Cerrados**, 34 p., 2020.

BESSON, G. A. **Efeito do extrato de folhas de mamona (*ricinus communis*) sobre a cigarrinha do milho *Dalbulus maidis* (Delong & Wolcott)**. 2021. 34 f. Tese (bacharel em agronomia) - Universidade Federal de São Carlos, Buri-SP, 2021.

BHAGWAT, D. A. et al. Acrylamide grafted neem (*Azadirachta indica*) gum polymer: Screening and exploration as a drug release retardant for tablet formulation. **Carbohydr Polym**. 2020. doi: 10.1016/j.carbpol.2019.115357. Acesso em: 30 de Agosto de 2022.

BHIRUD, K.M.; PITRE, H.N. Bioactivity of systemic insecticides in corn, relationship to leafhopper Homoptera-Cicadellidae vector control and corn stunt disease incidence. **Journal of Economic Entomology**, v.65, p.1134-1140, 1972.

BROOME, J. R.; SIKOROWSKI, P. P.; NORMENT, B. R. A mechanism of pathogenicity of *B. bassiana* on the larvae of the imported fire ant, *Solenopsis richteri*. **Journal of Invertebrate**

Pathology, v. 28, p. 87-91, 1976. Disponível em [https://doi.org/10.1016/0022-2011\(76\)90074-4](https://doi.org/10.1016/0022-2011(76)90074-4). Acesso em: 30 de Agosto de 2022.

BORÉM, A; GALVÃO, J.C.C.; PIMENTEL, M, A. **Milho do plantio à colheita**. Viçosa, MG, cap.1, p 9-23, 2015.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 9, safra 2021/22, n. 10, 2022. Disponível em: https://www.conab.gov.br/infoagro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/43195_4877b01240feca94340214d6c9e37afa. Acesso em: 30 de Agosto de 2022.

COSTA, A. S.; KITAJIMA, E. W.; ARRUDA, S. C. Moléstia de vírus e de micoplasma do milho em São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, v. 4, p. 39-41, 1971.

COTA, L.V.; OLIVEIRA, I.R.; SILVA, D.D.; MENDES, S.M.; COSTA, R.V.; SOUZA, I.R.P.; SILVA, A.F. Manejo da cigarrinha e enfezamentos na cultura do milho. **Cartilha Embrapa Milho e Sorgo**, p. 16, 2021.

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.

FANCELLI, A. L. Ecofisiologia, fenologia e implicações básicas de manejo. In: BORÉM, A. GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita**. 2ed, Editora UFV, p. 49, 2017.

GEORGES, K.; JAYAPRAKASAM, B.; DALAVOY, S. S.; NAIR, M. G. Pest-managing activities of plant extracts and anthraquinones from *Cassia nigricans* from Burkina Faso. **Bioresource Technology**, v. 99, n. 6, 2008.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Grãos: Manejo Integrado de Pragas (MIP) em soja, milho e sorgo. **Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR)**. — 2. ed., p. 72, Brasília: SENAR, 2018.

HAWKINS, B.A.; CORNELL, H.V. Theoretical approaches to biological control. **Cambridge University**, p. 412, 1999.

KIMATI, H. ; AMORIM, L. ; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A. ; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia**. São Paulo, Agronômica Ceres, v. 2, p. 663, 1997.

KITAJIMA, E. W. Enfermidades de plantas associadas a organismos do tipo mycoplasma. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 2, p. 153-174, 1994.

KOGAN, M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review of Entomology** 43: 243-270, 1998.

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.

LAZZARINI, G. M. J. **Efeito da umidade sobre a germinação in vitro de Beauveria bassiana e Metarhizium anisopliae e atividade contra Triatoma infestans**. 2005. 46p. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

LEGRAND, ANA. I.; POWER, ALISSON. G. Inoculation and acquisition of maize bushy stunt mycoplasma by its leafhopper vector *Dalbulus maidis*. **Annals of Applied Biology**, v. 125, n. 1, p. 115-122, 1994.

LUGINBILL, P. The ideal method of controlling insects. **Developing resistant plants**. USDA – ARS, p. 14, 1969.

MAPA. Fisiologia da Produção de Milho. **Circular Técnica 76**. Sete Lagoas, MG, 2006.

MARTINS, G. M.; TOSCANO, L. C.; TOMQUELSKI, G. V.; 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 mollicutes. **Semina, Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 237-242, 2001.

MENESES, A. R.; QUERINO, R. B.; OLMÍ, M.; OLIVEIRA, C. M.; SILVA, P. R. R.; BEZERRA, V. S. Descoberta de *Gonatopus flavipes* (Olmí) como um novo parasitóide de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott). **Simpósio de controle biológico**, 13. Bonito, MS, 2013.

MÔRO, G. V.; NETO, R. F. Importância e usos do milho no Brasil. In: BORÉM, A. GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita**. 2ed, Editora UFV, p. 9, 2017.

MOYA-RAYGOZA, Gustavo.; NAULT, Lowell R. Transmission biology of maize bushy stunt phytoplasma by the corn leafhopper (Homoptera: Cicadellidae). **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 91, n. 5, p. 668-676, 1998.

NAULT, L. R. et. al. Maize Bush Stunt and Corn Stunt: A comparison of Disease Symptoms, Pathogen Host Ranges, and Vectors. **Phytopathology** 70:659-662, 1980.

NAULT, L. R. et al. More on the association of *Dalbulus* (Homoptera: Cicadellidae) with Mexican *Tripsacum* (Poaceae), including the description of two new species of leafhoppers. **Annals of the Entomological Society of America**, v.76, n. 2, p. 305-309, 1983.

OLIVEIRA, C.M.; FRIZZAS, M.R; OLIVEIRA, E. Plantas hibernantes para adultos de *Dalbulus maidis* (DeLong e Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) durante a entressafra do milho no Brasil Central. **Revista Internacional de Ciência de Insetos Tropicais**, v. 40, p. 1105-1111, 2020.

OLIVEIRA, CHARLES M.; LOPES, JOAO RS; NAULT, LOWELL R. Survival strategies of *D albulus maidis* during maize off-season in Brazil. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 147, n. 2, p. 141-153, 2013.

OLIVEIRA, Charles Martins de. **Variação genética entre populações de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae) e mecanismos de sobrevivência na entressafra do milho**. 2000. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, E. de; DUARTE, A. P.; CARVALHO, R. V. De; OLIVEIRA, A. C. de. Molicutes e vírus na cultura do milho no Brasil: caracterização e fatores que afetam sua incidência. **Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 2004., p. 276, 2004.

OLIVEIRA, C. M. de; MOLINA, R.M.S.; ALBRES, R.S.; LOPES, J.R.S. Disseminação de molicutes do milho a longas distâncias por *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae). **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 91-95, 2002.

OLIVEIRA, C. M. de; OLIVEIRA, E. de; CANUTO, M.; CRUZ, I. Controle químico da cigarrinha-do-milho e incidência dos enfezamentos causados por molicutes. **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, 32., 2018, Lavras. **Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil: livro de palestras**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2018. cap. 25, p. 749-778. Sete Lagoas-MG, 2018.

OLIVEIRA, E. de; PAIVA, F. A. Diagnose e manejo dos enfezamentos causados por molicutes. In: OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA C.M. (Ed.). **Doença em milho: molicutes, vírus, vetores e mancha por *Phaeosphaeria***. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 133-146.

OLIVEIRA, E.; WAQUIL, J. M.; FERNANDES, F. T.; PAIVA, E.; RESENDE, R. O.; KITAJIMA, W. E. Enfezamento pálido e enfezamento vermelho na cultura do milho no Brasil Central. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 45-47, mar 1998.

POWER, A.G. Influence of plant spacing and nitrogen-fertilization in maize on *Dalbulus maidis* (Homoptera: Cicadellidae), vector of corn stunt. **Environmental Entomology**, v.18, p.494-498, 1989.

RAHUMAN, A. A.; BAGAVAN, A.; KAMARAJ, C.; VADIVELU, M.; ABDUZ-ZAHIR, A.; ELANGO, G.; PANDIYAN, G. Evaluation of indigenous plant extracts against larvae of

Culex quinquefasciatus Say (Diptera: Culicidae). **Journal Parasitology Research**, Berlin, v. 104, n. 3, p. 637-643, 2009.

RIBEIRO, J. M. **Eficiência de controle da cigarrinha-do-milho por dois fungos entomopatógenos, associados com o indutor de resistência K₂SiO₃, em plantas de *Zea mays* (var. *saccharata*) sob condições de campo**. 2018. 34 p. Dissertação (mestrado em Proteção de Plantas). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, 2018.

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.

SABATO, E. de O. Manejo do risco de enfezamentos e da cigarrinha no milho. Sete Lagoas-MG, (**Embrapa Milho e Sorgo: Comunicado Técnico – 226**), p. 12-18, 2018.

SABATO, E. de O.; LANDAU, E. C.; DE OLIVEIRA, C. M. **Recomendações para o manejo de doenças do milho disseminadas por insetos-vetores**. EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 2014. 15 p. (EMBRAPA/CNPMS. Circular técnica 205).

SABATO, E. de O.; OLIVEIRA, C. M. de; SILVA, R. B. Q. da. Transmissão dos agentes causais de enfezamentos através da cigarrinha *Dalbulus maidis*, em milho. **Circular Técnica 209**. Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo, 2015, 8.p.

SABATO, E. de O.; PINTO, N. F. J. A.; FERNANDES, F. T. **Identificação e controle de doenças do milho**. 2 ed. Brasília – DF: Embrapa, p 198, 2013.

SANTANA, P. A.; KUMAR, L.; DA SILVA, R. S.; PEREIRA, J. L.; PICANÇO, M. C. Assessing the impact of climate change on the worldwide distribution of *Dalbulus maidis* (DeLong) using MaxEnt. **Pest Management Science**, 2019.

SCOTT, G. E., ROSENKRANZ, E. E., AND NELSON, L. R. Yield Loss of Corn Due to Corn Stunt Disease Complex. **Agronomy Journal**, v. 69, ed. 1, p. 92-94, 1977.

SILVEIRA, F. T.; MORO, J. R.; SILVA, H. P.; OLIVEIRA, J. A. de; PERECIN, D. Herança da resistência ao enfezamento em milho. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.43, n.12, p.1717-1723, 2008.

TAYLOR, R. A. J.; NAULT, L. R.; STYER, W. E. Experimental analysis of flight activity of three Dalbulus leafhoppers (Homoptera: Auchenorrhyncha) in relation to migration. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 86, p. 655-667, 1993.

TOFFANELLI, C. M.; BEDENDO, I. P. Efeito da população infetiva de Dalbulus maidis na produção de grãos e no desenvolvimento de sintomas do enfezamento vermelho do milho. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. 82-86, 2002.

VIANA, P. A.; CRUZ, I.; WAQUIL, J. M. Cultivo de milho: pragas iniciais. **Comunicado Técnico 59**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sete Lagoas, MG, v.1, p.1-13, 2002.

VILANOVA, E. S. **Efeito do estágio de desenvolvimento da planta e densidade populacional do inseto vetor, Dalbulus maidis (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), sobre a transmissão e danos do fitoplasma do milho.** Dissertação (Mestrado), USPESALQ. 83p. 2021.

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

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

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; CRUZ, L.; SANTOS, J. P. (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.

ZAMBRANO, J. L.; JONES, M. W.; FRANCIS, D. M.; TOMAS, A.; REDINBAUGH, M. G. Quantitative trait loci for resistance to Maize Rayado Fino Virus. **Molecular Breeding**, v. 34, p. 989-996, 2014.

ZURITA, VYA; ANJOS, N.; WAQUIL, JM. Aspectos biológicos de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) em híbridos de milho (*Zea mays L.*). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 29:347- 352. <https://doi.org/10.1590/S0301-80592000000200017>