Centro Universitário
Engenharia Agronômica

HUGO SILVA REIS

MILHO TIGUERA E A CIGARRINHA: DANOS E PRÁTICAS DE CONTROLE

PARIPIRANGA/BA
2023

HUGO SILVA REIS

MILHO TIGUERA E A CIGARRINHA: DANOS E PRÁTICAS DE CONTROLE

Artigo científico apresentado no curso de graduação em Engenharia Agronômica do Centro Universitário Ages, como um dos pré-requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agronômica.

Orientador: Prof. MSc. Carlos Allan Pereira dos Santos

Paripiranga/BA

2023

HUGO SILVA REIS

MILHO TIGUERA E A CIGARRINHA: DANOS E PRÁTICAS DE CONTROLE

Artigo apresentado como exigência parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Agronômica à Comissão Julgadora designada pela Coordenação de Trabalhos de Conclusão de curso do Centro Universitário Ages.

Paripiranga, 29 de junho de 2023.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Lucimario Pereira Bastos
Ages

_____

Profª.Drª. Maria Josirene Souza Moreira Bastos

Ages

Milho tiguera e a cigarrinha: danos e práticas de controle

RESUMO

O milho (*Zea mays L.*) é uma planta cultivada há milhares de anos e o milho tiguera, também conhecido como milho "guacho", refere-se às plantas voluntárias que surgem a partir de grãos perdidos durante a colheita. Essas plantas são importantes para a cigarrinha-do-milho se estabelecer como praga. O objetivo deste estudo foi investigar as consequências e formas de controle da cigarrinha e do milho tiguera. Foi realizada uma revisão integrativa de abordagem qualitativa, utilizando critérios de inclusão e exclusão para selecionar 30 materiais relevantes. Os resultados mostram que o milho tiguera representa um desafio na propagação de pragas e doenças no cultivo de milho. A cigarrinha-do-milho, encontrada nesse tipo de milho, pode transmitir doenças como o enfezamento pálido, vermelho e a doença da risca do milho, causando perdas significativas nas safras. Medidas integradas são necessárias para o controle, incluindo o controle do milho tiguera, o uso de híbridos resistentes, e medidas químicas e biológicas. É importante desenvolver estratégias mais eficazes, como híbridos mais resistentes e avaliar o controle biológico, para reduzir a dependência de agrotóxicos no controle da cigarrinha. Uma abordagem integrada é necessária para obter melhores resultados no controle da praga. Conclui-se que o controle da cigarrinha e do milho tiguera requer ações conjuntas e medidas preventivas. Estudos adicionais são necessários para aprimorar as estratégias de manejo, minimizando os danos causados por essa praga e promovendo uma agricultura mais sustentável.

Palavras-chave: *Zea mays*; *Dalbulus Maidis*; enfezamento; manejo.

Corn volunteer plants and leafhopper: damages and control practices

ABSTRACT

Corn (*Zea mays L.)* is a plant cultivated for thousands of years, and volunteer corn, also known as "guacho" corn, refers to volunteer plants that emerge from grains lost during harvesting. These plants are important for the establishment of the corn leafhopper as a pest. The aim of this study was to investigate the consequences and control methods of the leafhopper and volunteer corn. An integrative review with a qualitative approach was conducted, using inclusion and exclusion criteria to select 30 relevant materials. The results show that volunteer corn poses a challenge in the propagation of pests and diseases in corn cultivation. The corn leafhopper found in this type of corn can transmit diseases such as pale and red stunting diseases and maize stripe disease, causing significant losses in crops. Integrated measures are necessary for control, including control of volunteer corn, the use of resistant hybrids, and chemical and biological measures. It is important to develop more effective strategies, such as more resistant hybrids and evaluate biological control, to reduce reliance on pesticides in leafhopper control. An integrated approach is required to achieve better results in pest control. It is concluded that the control of the leafhopper and volunteer corn requires coordinated actions and preventive measures. Further studies are needed to improve management strategies, minimizing the damages caused by this pest and promoting more sustainable agriculture.

Keywords: *Zea mays*; *Dalbulus Maidis*; stunt; management.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta pertencente à família Poaceae, cultivada há mais de 8000 anos em várias regiões do mundo. Sua ampla adaptabilidade permite seu cultivo em diferentes climas, desde tropicais e subtropicais até terras temperadas, abrangendo altitudes que ultrapassam 3600 metros. O milho é amplamente utilizado na alimentação humana e animal

devido às suas qualidades nutricionais, contendo a maioria dos aminoácidos essenciais, com exceção da lisina e triptofano. É uma das culturas de maior área cultivada globalmente, juntamente com o trigo e o arroz, sendo considerada uma das culturas mais importantes em termos de produção agrícola (BARROS; CALADO, 2014).

A região conhecida como SEALBA, compreendendo o estado de Sergipe, o leste, agreste e sertão alagoano e o nordeste da Bahia, tem se tornado uma nova fronteira agrícola no cenário brasileiro de produção de grãos. A SEALBA destaca-se pelo envolvimento predominante de pequenos e médios produtores rurais que utilizam diversas tecnologias de cultivo, consolidando-a como um polo importante na produção desses grãos (RIBEIRO; COUTO, 2023).

De acordo com o Oitavo Levantamento de Safra de Grãos divulgado pela Companhia em 12 de maio de 2020, na safra 2019/20, a região do SEALBA estima cultivar 413,1 mil hectares de milho, resultando em uma produção de 1,0 milhão de toneladas de grãos. Com potencial de crescimento e proximidade dos grandes compradores do Nordeste, espera-se que a produção de milho do SEALBA se aproxime e até supere a produção do oeste da Bahia nas próximas safras (CONAB, 2023).

O milho tiguera, também conhecido como milho "guacho", refere-se às plantas voluntárias que surgem a partir de grãos que caem no solo durante a colheita, transporte ou devido ao acamamento das plantas de milho. Essas plantas voluntárias germinam em momentos distintos e além de fornecer alimento, também podem servir como locais para acasalamento, refúgio temporário ou abrigo, e até mesmo como um habitat permanente para a cigarrinha-do-milho se estabelecer (SALLES; SARAIVA, 2018).

As tradicionais e/ou inovadoras práticas agrícolas podem influenciar positiva ou negativamente a presença de pragas e doenças. O aumento da produção de milho devido à crescente demanda e o cultivo constante dessa cultura têm contribuído para o surgimento da cigarrinha-do-milho e o aumento dos enfezamentos (COTA *et al*, 2018).

A incidência dos enfezamentos e a população da cigarrinha-do-milho têm apresentado um aumento em vários estados brasileiros, principalmente a partir de 2015/2016. Houve surtos mais significativos identificados em regiões agrícolas da Bahia, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná (SABATO, 2018b).

As cigarrinhas adquirem o espiroplasma e/ou fitoplasma ao se alimentarem da seiva contida no floema das plantas de milho doentes. Esses patógenos são transportados e multiplicados no inseto-vetor, colonizando as glândulas salivares e outros órgãos. A cigarrinha-do-milho tem preferência por colonizar as plantas de milho na fase inicial do seu

desenvolvimento, mas pode se multiplicar ao longo de todo o período vegetativo da cultura (OLIVEIRA; OLIVEIRA; CANUTO, 2007).

Nesse contexto, o referido estudo terá como objetivo investigar as consequências e formas de controle da cigarrinha e do milho tiguera. Para tanto, é necessário discutir sobre a influência do milho tiguera em outras culturas e seu papel na propagação da cigarrinha, abordar a cigarrinha como uma praga o milho e identificar de quais maneiras pode haver o controle desta na cultura do milho.

A relevância desse estudo se dá mediante a necessidade de forma clara e objetiva os prejuízos que o milho tiguera e a cigarrinha causam na produção do milho e como pode-se realizar o controle dessa praga ou amenizar seus estragos.

2. METODOLOGIA

O presente estudo tem como tipo de pesquisa a revisão integrativa, mediante uma abordagem qualitativa. De acordo com Botelho, Cunha e Macedo (2011), esse tipo de estudo desempenha um papel essencial ao identificar lacunas que possam ser preenchidas por meio de pesquisas futuras, além de permitir uma análise crítica e síntese das evidências disponíveis.

A revisão integrativa envolve as seguintes etapas: 1) identificação do tema e formulação da pergunta de pesquisa; 2) estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; 3) busca e seleção dos estudos pré-selecionados e selecionados; 4) análise crítica dos estudos selecionados; 5) interpretação dos resultados; 6) apresentação da síntese/revisão dos conhecimentos adquiridos. Essas etapas fornecem uma abordagem sistemática e abrangente para analisar e integrar as informações disponíveis na literatura, contribuindo para o avanço do conhecimento científico na área em questão.

Seguindo as etapas, a pergunta norteadora foi: “Quais os danos e como realizar o controle da cigarrinha do milho?”. Como critério de inclusão definiu-se a presença de artigos, livros e demais produções científicas escritas em Língua Portuguesa, entre os anos de 2014 e 2023. Como critério de exclusão, atribuiu-se aqueles anteriores ao ano de 2014, escritos em língua estrangeira ou que não houvesse relação com a pergunta de pesquisa.

A partir disso, foi realizado uma busca na base de dados Google Acadêmico, mediante o descritor “milho tiguera cigarrinha”. Com isso, foram encontrados 66 resultados, sendo 15 excluídos por serem anteriores ao período determinado e 1 por ter a escrita em língua estrangeira, restando 50.

Estes, foram lidos e selecionados mediante análise crítica, por meio de leitura dos títulos, resumos e, quando necessário, leitura na íntegra do material. Após isso, foram selecionados 30 materiais científicos para inclusão neste estudo, dos quais foram lidos integralmente. Os resultados foram segregados em três tópicos, sendo: Consequências do milho tiguera; Cigarrinha do milho e os danos causados ao milho; e Controle de danos causados pela cigarrinha e milho tiguera.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Consequências do milho tiguera

O milho tiguera (Figura 1), também conhecido como milho "guacho", refere-se às plantas voluntárias que surgem a partir de grãos que caem no solo durante a colheita, transporte ou devido ao acamamento das plantas de milho. Essas plantas voluntárias germinam em momentos distintos e além de fornecer alimento, também podem servir como locais para acasalamento, refúgio temporário ou abrigo, e até mesmo como um habitat permanente para a cigarrinha-do-milho se estabelecer (SABATO, 2018c).

Figura 1: Milho Tiguera.
Fonte: Oliveira et al. (2014).

A presença das plantas daninhas conhecidas como "tiguera" desempenha um papel crucial no aumento da população da cigarrinha-do-milho. Essas plantas atuam como uma "ponte verde", permitindo que o inseto complete seu ciclo de vida, aumente sua população e infeste as

plantações comerciais. Além disso, as plantas tiguera também servem como uma fonte de inóculo para os patógenos responsáveis pelo complexo de enfezamentos, contribuindo para o aumento da incidência da doença. Vale ressaltar que o milho é a única cultura que favorece a propagação tanto do inseto quanto dos patógenos (HOELSCHER *et al*, 2020; DUARTE, CECCON, 2019).

De acordo com Contini et al. (2019), o cultivo de milho nas safras de primeira e segunda, em diversas regiões do país, cria uma "ponte verde" que favorece o aumento populacional da cigarrinha-do-milho. Além disso, a introdução de milho resistente ao herbicida glifosato (milho RR) dificulta o controle das plantas tiguera, que são plantas voluntárias de milho que crescem nas lavouras ao longo do ano. Essas mudanças nos sistemas de cultivo têm contribuído para o crescimento das populações de cigarrinhas, que são vetores persistentes de doenças causadas por fitoplasmas e espiroplasmas, afetando o floema das plantas e resultando em enfraquecimento geral das plantas e redução da produtividade (ZANCAN; NETO, 2017).

No contexto brasileiro, a cigarrinha *D. maidis* possui o milho como seu único hospedeiro para alimentação e reprodução. Como estratégia de sobrevivência, esse inseto-vetor realiza migrações entre plantas de milho, sem apresentar um período de diapausa. Paralelamente, os mollicutes, patógenos associados à cigarrinha, são perpetuados e disseminados em longas distâncias, sobrevivendo de maneira intermitente tanto na cigarrinha quanto nas plantas de milho que foram colonizadas por esse inseto, os quais são seus únicos hospedeiros (SABATO *et al*, 2018a).

A migração da cigarrinha entre plantas de milho tiguera em diferentes momentos pode prolongar a sua sobrevivência, juntamente com a dos patógenos transmitidos. Essas plantas voluntárias atuam como hospedeiros intermediários entre safras consecutivas, que têm uma duração média de quatro meses cada. Além disso, outras plantas da família *Poaceae* também podem contribuir para a manutenção das populações de cigarrinhas por alguns dias após a colheita (PITA; MENDES, 2021).

A presença de plantas de milho voluntárias em uma área colhida geralmente resulta em aglomeração de plantas que brotam de um grupo de grãos ou espigas, formando agrupamentos conhecidos como "reboleiras" ou "ilhas" de plantas. Devido à variação na profundidade em que esses grãos e espigas estão cobertos pela palha na área, os grupos de plantas voluntárias emergem em momentos diferentes, tornando o controle dessas plantas mais difícil e favorecendo a migração das cigarrinhas (SABATO *et al*, 2018a).

Quando um grupo de plantas de milho tiguera contém pelo menos uma cigarrinha portadora de mollicutes e/ou o vírus da risca, que se desloca entre essas plantas em busca de

alimentação, ocorre a transmissão desses patógenos para todas as plantas do grupo. Tanto as cigarrinhas portadoras quanto as cigarrinhas saudáveis depositam seus ovos nessas plantas infectadas, e as ninfas resultantes adquirem imediatamente esses patógenos, originando populações de cigarrinhas adultas portadoras dos mesmos patógenos (SABATO *et al*, 2018c).

O aumento significativo da área plantada com milho e a diversidade do inóculo de mollicutes e do vírus da risca em diferentes datas de semeadura têm contribuído para a proliferação intensa do milho tiguera. (SABATO *et al*, 2018a).

O cultivo do milho irrigado tem um impacto significativo na produção de milho tiguera, resultando em sobreposição dos ciclos das plantas e promovendo a proliferação e disseminação da cigarrinha *D. maidis*, mollicutes e o vírus da risca. O aumento significativo da área plantada com milho e a diversidade do inóculo de mollicutes e do vírus da risca em diferentes datas de semeadura têm contribuído para a proliferação intensa do milho tiguera. (SABATO et al., 2018a).

3.2. Cigarrinha do milho e os danos causados ao milho

A Cigarrinha do Milho (*Dalbulus Maidis*) (Figura 2), um inseto de alimentação sugadora, está classificada na ordem *Hemiptera* e pertence à família *Cicadellidae*. Atualmente, ela é reconhecida como uma praga de grande importância na cultura do milho devido à sua capacidade de transmitir os patógenos responsáveis pelas doenças conhecidas como enfezamentos do milho (AVILA *et al*, 2021).

Figura 2: Cigarrinha-Do-Milho adulta.
Fonte: Alves, et al. (2020).

Os enfezamentos do milho são causados por dois patógenos, o enfezamento vermelho (MBSP - *Maize Bushy Stunt Phytoplasma*) (Figura 4) e o enfezamento pálido (CSS - *Corn Stunt Spiroplasma* - *Spiroplasma kunkelii*) (Figura 3), transmitidos pela cigarrinha de forma persistente. Além disso, a cigarrinha também transmite o vírus da risca do milho (MRFV) (Figura 5). Essas doenças podem resultar em perdas significativas na produtividade da cultura, dependendo das condições ambientais, híbridos utilizados e estágio de infecção das plantas (AVILA *et al*, 2021).

Figura 3: Enfezamento Pálido.
Fonte: Alvez *et al* (2020).

Figura 4: Enfezamento Vermelho.
Fonte: Alvez *et al* (2020).

Figura 5: Vírus da Risca do milho.
Fonte: Alvez *et al* (2020).

A cigarrinha do milho exibe uma coloração que varia entre branco-palha e ligeiramente acinzentada. Ela possui duas manchas pretas de aproximadamente 0,4 a 0,5 cm de comprimento por 0,1 cm de largura localizadas no dorso da cabeça. Um traço distintivo dessa espécie é a presença de uma fileira dupla de espinhos no último par de pernas (LIMA, 2018).

Os ovos são depositados sob a epiderme da folha, geralmente encontrados na nervura central das folhas do cartucho da plântula. Após um período de incubação que varia entre 7 a 10 dias, ocorre a eclosão dos ovos e as ninfas entram em cena. Durante essa fase, que dura em média de 14 a 17 dias, as ninfas passam por cinco estágios de desenvolvimento. Apresentam uma coloração que varia de palha a amarelada, com olhos negros e manchas abdominais escuras. É comum observar as ninfas se alimentando na folha de maneira estática, movendo-se apenas quando são perturbadas (MANEIRA, 2021).

O período necessário para que a ninfa atinja a fase adulta varia de 22 a 25 dias, enquanto a cigarrinha adulta tem uma expectativa de vida de aproximadamente 45 dias. Em áreas com alta infestação, é comum observar os adultos da cigarrinha se alimentando, principalmente no cartucho das plantas de milho. Essa atividade de alimentação é facilmente perceptível (MANEIRA, 2021).

No Brasil, o milho é o principal hospedeiro da cigarrinha-do-milho, proporcionando abrigo, fonte de alimentação e ambiente de reprodução propício para a conclusão do seu ciclo biológico. Contudo, durante os períodos de entressafra, a cigarrinha pode utilizar outras gramíneas como recursos alimentares ou locais de abrigo, embora sem ocorrência de reprodução. Algumas espécies de gramíneas, como sorgo, braquiárias, capim colonião,

marmelada, aveia, trigo, triticale e cana-de-açúcar, são utilizadas nesses casos, principalmente quando cultivadas nas proximidades das áreas de cultivo do milho. Sob condições ambientais favoráveis, a cigarrinha-do-milho pode completar de 4 a 6 gerações durante o período de cultivo do milho (SABATO, KARAM, OLIVEIRA, 2018c; SILVEIRA, 2019).

A cigarrinha-do-milho se estabelece preferencialmente no cartucho das plantas de milho, e em situações de alta densidade populacional, pode ocasionar a morte de plantas jovens devido à intensa sucção de seiva, resultando na perda significativa de nutrientes. Além disso, a presença abundante de ovos depositados nas folhas também causa redução na capacidade fotossintética das plantas. Estudos indicam que em condições de irrigação, a incidência da praga aumenta consideravelmente, podendo resultar em perdas de produção superiores a 90% se medidas de controle adequadas não forem adotadas (BORGES *et al*, 2020).

Os mollicutes são microrganismos patogênicos que afetam negativamente a cultura do milho, sendo disseminados de uma planta para outra por meio da cigarrinha. A infecção por mollicutes ocorre durante as fases iniciais do desenvolvimento da cultura, no entanto, os sintomas característicos do enfezamento tornam-se evidentes durante o período de enchimento de grãos. Esses patógenos estabelecem-se nos vasos condutores da planta, comprometendo significativamente o transporte de fotoassimilados, resultando em uma redução drástica do metabolismo e na assimilação de nutrientes, culminando em um encolhimento das espigas e uma notável diminuição na produção de grãos (MANEIRA, 2021).

Os efeitos dos enfezamentos variam conforme a sensibilidade do híbrido de milho e as condições ambientais, como a temperatura. Temperaturas noturnas de aproximadamente 15 °C e diurnas em torno de 30 °C proporcionam condições favoráveis para a proliferação da cigarrinha e a disseminação dos mollicutes. Em temperaturas elevadas, o período de incubação dos mollicutes na cigarrinha é reduzido. Esse período de incubação corresponde ao intervalo de tempo entre a aquisição do patógeno pela cigarrinha e seu início de multiplicação nos tecidos, tornando-a vetor das doenças. O período de transmissão efetiva dos patógenos geralmente varia de 21 a 28 dias (BORGES, 2020).

A presença de plantas enfraquecidas pode favorecer o surgimento de doenças oportunistas, como *Diplodia*, *Fusarium* e *Pythium*, que invadem os tecidos e podem levar ao tombamento das plantas. Além disso, a cigarrinha-do-milho tem a capacidade de transmitir diversas doenças, incluindo o enfezamento vermelho, o enfezamento pálido e o vírus do rayado fino. É comum a ocorrência simultânea dessas três doenças, o que pode dificultar o diagnóstico e resultar em perdas significativas na produção (BORGES, 2020).

A cigarrinha-do-milho também é capaz de se alimentar da seiva das plantas e liberar uma substância doce resultante de sua alimentação, chamada de "melado". Essa substância açucarada secretada pelo inseto cria condições favoráveis para o crescimento de fungos do gênero *Capnodium*, que causam a formação de uma camada escura conhecida como fumagina nas folhas da planta de milho. A presença da fumagina nas folhas causa ressecamento devido à absorção de calor solar, prejudicando a capacidade da planta de realizar a fotossíntese e potencialmente afetando seu desenvolvimento e produtividade na cultura de milho (CUNHA 2021).

No entanto, os indícios das enfermidades de enfezamento costumam surgir em estágios mais avançados do desenvolvimento da cultura, como no período de enchimento dos grãos. Essas manifestações incluem deformações na espiga, grãos malformados e uma queda drástica na produtividade agrícola (GALVÃO, 2019; SILVA, 2017).

O enfezamento pálido é ocasionado pelo *Spiroplasma kunkelii (Corn Stunt Spiroplasm)*, uma bactéria que se desenvolve nos vasos condutores das plantas. Os sintomas característicos incluem estrias amareladas que se iniciam na base das folhas e se estendem em direção à ponta. A coloração amarela a verde clara é observada na base das folhas, podendo ocorrer tonalidades amareladas ou avermelhadas em folhas mais antigas. Além disso, os efeitos dessa doença podem resultar em encurtamento dos entrenós, deformações nas espigas e pendões. (MANEIRA, 2021).

Por sua vez, o enfezamento vermelho é causado pelo *Maize bushy stunt phytoplasma*, um fitoplasma que também se desenvolve nos vasos condutores das plantas. O avermelhamento das folhas, inicialmente nas mais velhas, é um sintoma característico dessa doença, seguido por necrose e ressecamento. Outros sinais de infecção são a redução do porte das plantas, diminuição da área foliar, encurtamento dos entrenós, diminuição na altura de inserção das espigas, deformidades nos grãos e nas espigas. Ainda podem ocorrer o abortamento de estruturas reprodutivas, brotos laterais nas axilas das folhas e formação de raízes em menor quantidade. Esses danos podem resultar em quebra e tombamento das plantas, além de facilitar a infestação de patógenos que causam a deterioração do colmo e das espigas (MANEIRA, 2021).

Além de transmitir os enfezamentos, a cigarrinha-do-milho também é portadora do vírus que causa a virose conhecida como risca. Os primeiros sintomas dessa doença se manifestam por meio de pontos cloróticos ou linhas curtas, que se distribuem de maneira homogênea na parte superior das folhas jovens, principalmente nas nervuras secundárias e terciárias. Com o avanço da infecção, esses pontos se multiplicam e se fundem ao longo das nervuras, formando

riscas com comprimento superior a 10 cm. A visualização dessas riscas é facilitada quando as folhas são observadas contra a luz solar. Além disso, as plantas afetadas apresentam redução no crescimento, abortamento das gemas florais e produzem espigas e grãos de tamanho inferior ao esperado (AVILA *et al*, 2021).

Outros fatores diversos, como a seleção de genótipos de milho mais adequados para a oviposição e desenvolvimento das ninfas da cigarrinha, a ausência de inimigos naturais e a falta de fungos entomopatogênicos antagonistas, podem desempenhar um papel significativo na proliferação da cigarrinha, bem como dos mollicutes. Além disso, o vento, em particular, pode facilitar a dispersão desses organismos (SABATO; KARAM; OLIVEIRA, 2018c).

3.3. Controle de danos causados pela cigarrinha e milho tiguera

Pensando no manejo da cigarrinha, é possível delimitar as estratégias em controle cultural, químico e biológico.

É importante adotar medidas para evitar a presença de milho tiguera no campo. A colheita do milho deve ser realizada de forma a evitar perdas de grãos e espigas, que podem originar plantas de milho tiguera, as quais são hospedeiras da cigarrinha, dos mollicutes e do vírus da risca. Nas grandes propriedades, é recomendado planejar a distribuição temporal da semeadura do milho de modo a prevenir a disseminação e proliferação das plantas tigueras, o que dificulta o seu controle, especialmente quando crescem entre outras espécies de gramíneas cultivadas. Antes da semeadura do milho, é importante dessecar as plantas de milho tiguera presentes na área, pelo menos 30 dias antes, para eliminar as cigarrinhas e o inóculo dos patógenos presentes nessas plantas (SABATO; BARROS; OLIVEIRA, 2016).

Tal qual afirma Sabato et al. (2018a), recomendando a adoção de um período de interrupção do cultivo de milho, com duração mínima de 30 dias, visando a eliminação do inóculo de patógenos e cigarrinhas. Durante esse intervalo, é imperativo evitar tanto o milho cultivado quanto o milho tiguera, pois ambos podem contribuir para o aumento da população de insetos-vetores e disseminação dos patógenos. O referido período de 30 dias tem como propósito impedir que as cigarrinhas infectantes busquem abrigo e alimentação em outras espécies de gramíneas, pertencentes à família *Poaceae*, e posteriormente retornem às plântulas recém-emergidas de milho, oriundas de uma nova semeadura. Essa prática constitui uma medida preventiva relevante para proteger as lavouras de milho contra doenças.

O manejo cultural, com a remoção das plantas tiguera da lavoura, é uma estratégia eficiente no controle da cigarrinha-do-milho. Ao retirar essas plantas, que servem como

alimento para o inseto, sua sobrevivência é comprometida, resultando na redução da população (CARLOS *et al*, 2022).

Para prevenir a infestação de cigarrinhas, Sabato, Barros e Oliveira (2016) recomendam alguns métodos de manejo, tais como o uso de variedades de milho com resistência genética e a rotação dessas variedades para evitar a seleção de variantes genéticas do patógeno. Em áreas com alta incidência de enfezamentos e cigarrinhas, é aconselhável interromper temporariamente o cultivo do milho, eliminando assim tanto as cigarrinhas quanto os patógenos presentes. Além disso, ao planejar o cultivo de milho em múltiplas safras, é recomendado analisar a sincronização da semeadura na região e avaliar a incidência de enfezamentos em áreas próximas.

Evite semear milho próximo a lavouras com alta incidência de plantas apresentando sintomas de enfezamentos e virose da risca. Essas plantas doentes atuam como fonte de inóculo para as plântulas das novas lavouras, facilitando a migração do inseto-vetor infectante e a disseminação desses patógenos. Recomenda-se realizar uma inspeção cuidadosa das áreas vizinhas à região de semeadura para avaliar a presença dessas doenças. A adoção dessa prática contribuirá para reduzir o risco de contaminação e proteger a saúde das lavouras de milho (SABATO et al., 2018b).

Nesse sentido, percebe-se que o controle cultural é uma estratégia fundamental a ser incorporada no Manejo Integrado de Pragas (MIP) da cigarrinha do milho, uma vez que tem como objetivo eliminar as plantas voluntárias de milho, que servem como hospedeiras desse vetor. Dessa forma, evita-se a multiplicação da praga na área para plantios subsequentes, reduzindo sua infestação. No entanto, devido à importância econômica dessa cultura, é comum que os produtores não sigam essa recomendação.

A utilização de armadilhas adesivas para o monitoramento de pragas emerge como uma ferramenta significativa no controle, uma vez que permite a mensuração da população real da praga na lavoura. Ao combinar métodos químicos e biológicos, observa-se uma melhoria na eficiência do controle da cigarrinha, em comparação com a utilização isolada de produtos (GONZATTO *et al*, 2023).

Borges (2020) concluiu que o silicato de potássio foi eficiente como nutriente e indutor de resistência no controle do enfezamento do milho doce. Sua aplicação em V3 resultou em aumento da produtividade e redução dos sintomas na espiga. O fosfonato de potássio, por sua vez, não teve impacto significativo na produtividade, mas mostrou potencial como indutor de resistência em aplicações sequenciais em V3 e V6, reduzindo os sintomas na espiga e melhorando a qualidade do produto.

Os estudos realizados por Ferreira e Pereira (2022) revelaram que o silício absorvido pelas plantas não teve impacto na variação populacional da cigarrinha do milho. No entanto, observou-se uma redução no número de plantas com sintomas de enfezamento, o que sugere que o silício pode ser uma ferramenta promissora no manejo integrado de pragas para o controle de *Dalbulus Maidis*.

Segundo Sabato, Barros e Oliveira (2016), a utilização de cultivares resistentes e a implementação de medidas de manejo da cigarrinha-do-milho são estratégias complementares que devem ser adotadas juntamente com práticas para evitar ou eliminar as plantas de milho tiguera. Essas ações visam prevenir a concentração e multiplicação do inóculo dos patógenos e do inseto-vetor, com o objetivo de reduzir os riscos e conviver com baixa incidência dessas pragas na cultura do milho.

O tratamento de sementes é uma estratégia fundamental no manejo da cigarrinha, que atua como vetor de mollicutes e viroses. Essa abordagem é crucial, pois visa proteger as plantas desde o estágio inicial de emergência. Além de um tratamento de sementes eficiente, outras medidas contribuem para o manejo efetivo desse inseto, como a utilização de híbridos de milho com maior tolerância genética ao complexo de enfezamentos, o monitoramento contínuo da presença da cigarrinha desde o início do desenvolvimento da cultura, a eliminação de plantas de milho tiguera e a aplicação adequada de inseticidas registrados. Essas ações combinadas visam reduzir a população da cigarrinha e mitigar os danos causados por ela às lavouras de milho (MIRANDA; HANKE; BUSATTO, 2021).

Sabendo disso, alguns autores buscaram avaliar a resistência de híbridos frente a resolução de tal problemática. Segundo Karlec (2022), o híbrido 10A40 demonstrou maior tolerância ao complexo do enfezamento em comparação com os outros híbridos avaliados. Ele apresentou índices mais baixos de incidência e severidade nas condições em que o experimento foi realizado.

No estudo conduzido por Faria (2020), em ensaios semi-campo, foi constatado que os genótipos 90XB06, IAC 8390, XB 9003 e DKB 310 PRO3 apresentaram características de antixenose em relação à cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), resultando em uma redução significativa na taxa de oviposição do inseto. A maior dureza foliar observada nos genótipos DKB 310 PRO3 e IAC 8390 pode estar associada à manifestação da resistência contra a praga. Adicionalmente, os genótipos 60XB14, 90XB06, IAC 8046, XB8018 e IAC 8390 demonstraram efeitos de antibiose e/ou antixenose, contribuindo para uma redução na viabilidade da fase imatura da cigarrinha-do-milho.

Segundo Cota (2018), os resultados obtidos revelaram variabilidade genética na resistência aos enfezamentos em cultivares comerciais de milho. Dentre os genótipos avaliados, tais como 1I1411, 1N1958, 1O2106, 2B710, AG5055PRO, AG 7098PRO2, AG 8061PRO2, AG 8088PRO, DKB 390PRO2 e P3862H, destacaram-se como os mais resistentes aos enfezamentos nas condições de estudo. Foi observado que a presença da doença causou uma redução significativa na produção de grãos em cultivares suscetíveis. Assim, o uso de cultivares resistentes é considerado um componente essencial para o manejo eficaz dos enfezamentos na cultura do milho.

Oliveira (2018) afirma que os métodos culturais e químicos são amplamente utilizados e eficazes no controle da cigarrinha do milho. Recomenda-se o tratamento de sementes para o controle do inseto vetor, além da aplicação de inseticidas na fase inicial do estabelecimento da cultura, com intervalos de 2 a 4 dias, visando atingir o alvo desejado. Alguns produtos comumente utilizados incluem o Imidacloprid Nortox, Clotianidina, Tiametoxan e Acetamiprido, sendo o último indicado apenas para tratamento de sementes, embora não possua registro específico para a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*).

Nessa situação, um produto de notável eficiência e persistência no controle químico é o Imidacloprid Nortox, empregado no processo de tratamento de sementes. O Imidacloprid Nortox deve ser aplicado na proporção de 1 litro para cada 100 quilogramas de sementes, garantindo uma mistura uniforme do produto nas sementes durante o momento da semeadura (MANEIRA, 2021).

As observações visuais da cigarrinha na cultura do milho em três momentos do dia (6h, 12h e 17h) em Chapadão do Sul/MS revelaram que, pela manhã (6h), as cigarrinhas permaneciam em repouso, exibindo pouca atividade, mesmo quando perturbadas. Durante o período mais quente do dia (12h), o inseto concentrava-se principalmente no cartucho da planta, enquanto, no final da tarde (17h), as cigarrinhas demonstravam maior agitação, possivelmente como parte de seu comportamento de dispersão. Como resultado, verificou-se que as pulverizações realizadas no final da tarde mostraram uma eficiência de controle superior em relação ao período matinal. Essa melhoria na eficiência de controle pode ser atribuída ao fato de que o inseto, com maior mobilidade nesse momento, apresenta uma maior probabilidade de entrar em contato direto com a solução inseticida (AVILA *et al*, 2021).

Em relação ao controle biológico, cabe destacar que sua importância está objetivando a redução a utilização de agrotóxicos. No contexto da cigarrinha, ressalta-se que este método somente não é suficiente, é preciso a integração com outras práticas (KLEIN, 2022).

Conforme apontado por Ramos (2022), o controle biológico da cigarrinha do milho tem se destacado pela aplicação de esporos do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* em formulações de produtos com atividade biológica. O *B. bassiana* é um parasita facultativo capaz de penetrar a cutícula da cigarrinha *D. maidis*. Após a penetração, o fungo se desenvolve na hemolinfa do hospedeiro, promovendo sua multiplicação e consumindo os nutrientes vitais, resultando na morte do inseto.

O fungo *Metarhizium anisopliae* tem mostrado resultados promissores no controle de *D. maidis*. Segundo Ramos (2022), estudos demonstraram sua eficácia comparável aos inseticidas Tiametoxam e Lambdacialotrina. No entanto, sua aplicação ainda é limitada devido à falta de informações sobre sua patogenicidade específica para a praga. A fermentação líquida do fungo *Metarhizium robertsii* produz um bioinseticida natural direcionado à cigarrinha do milho. As leveduras resultantes dessa fermentação podem ser diluídas e pulverizadas, germinando e infectando o inseto através da cutícula, levando à sua morte em poucos dias.

A mosca *Salpingogaster nigra*, em suas larvas, possui como fonte alimentar as ninfas da cigarrinha do milho, o que a torna uma espécie promissora para o controle biológico dessa praga. Já o extrato da folha da planta *Ricinus communis L.*, conhecida como mamona, tem apresentado resultados promissores no controle de *Dalbulus maidis*, uma vez que a ricina presente na mamona possui efeito tóxico sobre essa praga. Diante disso, é provável que se intensifiquem as pesquisas em busca de produtos derivados de plantas com efeitos positivos no controle da cigarrinha do milho (RAMOS, 2022).

Os experimentos conduzidos na Fundação Chapadão em Chapadão do Sul/MS, durante a safrinha de 2021, revelaram que o uso exclusivo de inseticidas nas sementes ou por meio de pulverização não demonstrou eficiência satisfatória no manejo da cigarrinha na cultura do milho. No entanto, a combinação de inseticidas químicos com agentes biológicos proporcionou uma melhor performance na eficácia de controle da cigarrinha, quando comparada à utilização isolada desses produtos (AVILA et al., 2021).

No manejo químico da cigarrinha, é recomendado o tratamento das sementes com inseticidas pertencentes ao grupo dos neonicotinoides. Além disso, a realização de pulverizações sequenciais a partir do estádio VE, utilizando inseticidas químicos à base de neonicotinoides, acefatos e piretróides, tem demonstrado eficácia. Por outro lado, o controle biológico da cigarrinha por meio do uso de *Beauveria bassiana* tem sido adotado por alguns agricultores e tem apresentado maior eficiência em áreas irrigadas (BORGES, 2020).

De modo geral, é preciso destacar de maneira clara 10 medidas eficientes que contribuem na redução da população de cigarrinha-do-milho (quadro 1).

Quadro 1: Medidas Contra A Cigarrinha-Do-Milho

10 medidas para reduzir a população da cigarrinha-do-milho
Manter as lavouras limpas com dessecação adequada e eliminar as plantas hospedeiras contribui para controlar a disseminação dos enfezamentos.
Evite semear milho próximo a lavouras com plantas adultas doentes.
Sincronize o período de semeadura do milho na região para evitar diferenças de idade entre as plantas e reduzir o risco de contaminação.
Escolha híbridos de milho com maior tolerância aos enfezamentos e utilize a ferramenta de posicionamento de híbridos para minimizar o risco de problemas.
Utilize sementes certificadas e tratadas profissionalmente com inseticidas para garantir uma melhor qualidade e controlar a população de cigarrinhas desde a germinação até o estabelecimento da lavoura de milho.
Monitore a presença da cigarrinha-do-milho no início da lavoura e aplique inseticidas conforme necessário para reduzir a população e os enfezamentos.
Use inseticidas registrados, respeite as doses recomendadas e faça a rotação dos modos de ação para evitar resistência da cigarrinha-do-milho.
Planeje a colheita de forma adequada e utilize máquinas bem reguladas para evitar perdas, garantindo que não haja grãos, espigas ou fileiras remanescentes na lavoura.
Utilize veículos adequados para transportar o milho colhido, evitando a dispersão de grãos pelas estradas.
Realize a alternância de culturas, evitando o plantio contínuo de milho e a sucessão de gramíneas na sequência.

Fonte: Alves *et al* (2020).

Essas medidas representam uma síntese geral dos achados na literatura científica, evidenciando que há diferentes maneiras de lidar com a cigarrinha. Entretanto cabe destacar que nenhuma é 100% eficaz, necessitando de práticas integradas para o manejo da praga.

4. CONCLUSÃO

Considerando os objetivos propostos, conclui-se que o milho tiguera se apresenta como um grande problema para a propagação de pragas e doenças na cultura do milho. Através dele, a cigarrinha consegue longevidade e acaba atacando diferentes safras. Este inseto sugador consegue transmitir três doenças para as lavouras de milho, além de outros prejuízo, como o enfezamento pálido, vermelho e a doença da risca do milho. Estas, podem acometer separadamente e até juntas, e trazem consigo um prejuízo de até 90% das safras.

Para controle e manejo, percebe-se a necessidade de acabar com o milho voluntário entressafras. Além deste, outras medidas podem ser tomadas, como a utilização de híbridos com maior resistência a esses enfezamentos, bem como a utilização de medidas químicas e biológicas, como inseticidas e organismos que podem eliminar a cigarrinha.

Assim, conclui-se que é preciso mais estudos para encontrar medidas mais eficientes contra a cigarrinha, como híbridos mais resistentes. Além do mais, são necessários mais estudos para avaliar a atuação do controle biológico frente a esta praga, pois seria uma estratégia ecológica que diminuiria a utilização de agrotóxicos. Ao passo que não se pode dispensar o controle do milho tiguera. Portanto, é notório que o controle da cigarrinha atualmente necessita de diferentes práticas integradas, e não uma ou outra isoladamente.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. P.; PARODY, B.; BARBOSA, C. M.; OLIVEIRA, C. M.; SACHS, C.; SABATO, E. O.; GAVA, F.; DANIEL, H.; OLIVEIRA, I. R.; 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**. Embrapa, [S.l], p.1 – 34, 2020.

ÁVILA, Crébio José; OLIVEIRA, C. M.; MOREIRA, S. C. S.; BIANCO, R.; TAMAI, M. A. A cigarrinha *Dalbulus maidis* e os enfezamentos do milho no Brasil. **Plantiodireto**, [S.l], ed. 182, p.18-25, 2021.

BARROS, José FC; CALADO, José G. **A cultura do milho**. Lisboa: Évora, 2014.

BORGES, Jethro de Morais et al. **Fosfonato De Potássio E Silicato De Potássio No Manejo Do Enfezamento Em Milho Doce (*Zea mays* var. saccharata).** 36p. Dissertação (Mestrado) – instituto federal goiano campus morrinhos, programa de pós-graduação mestrado em olericultura, morrinhos, 2020.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O Método Da Revisão Integrativa Nos Estudos Organizacionais. **Gestão E Sociedade**, v. 5, n.11, 121–136, 2011.

CARLOS, Amanda Moreno. **Eficiência no controle de pragas na cultura do milho irrigado com diferentes tecnologias de aplicação**. 51p. Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, Monte Carmelo, 2022.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**: safra 22/23. Brasília: Conab, 2023.

CONTINI, E.; MOTA, M. M.; MARRA, R.; BORGHI, E.; MIRANDA, R. A.; SILVA, A. F.; SILVA, D. D.; MACHADO, J. R. A.; COTA, L. V.; COSTA, R. V.; MENDES, S. M. **Milho**: caracterização e desafios tecnológicos. Brasília: Embrapa, 2019.

COTA, Luciano Viana; SILVA, D. D.; AGUIAR, F. M.; COSTA, R. V. **Resistência de genotipos de milho aos enfezamentos**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018.

CUNHA, Tiago Garcia da. **Dinâmica espaço-temporal da cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), vetor de doenças na cultura do milho**. 97p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Programa de pós-graduação em Produção Vegetal, Diamantina, 2021.

DUARTE, A. P.; CECCON, G. **Sistemas de produção de milho safrinha na Região Sul-Sudeste do Brasil no Biênio 2018 e 2019**. In: XV Seminário Nacional Milho Safrinha. [S.l.], 2019.

FARIA, Rodrigo Donizeti. **Resistência de genótipos de milho Bt e não-Bt a *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) e molicutes**. 75p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2020.

FERREIRA, Alisson Luis. **USO DE SILÍCIO DE PÓ DE ROCHA NO CONTROLE DA POPULAÇÃO DE *Dalbulus maidis* NO MILHO DOCE**. 54f. Dissertação (mestrado) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Olericultura, 2022.

GALVÃO, Sarah Rodrigues. **Enfezamentos do milho**: incidência do fitoplasma e espiroplasma, dinâmica populacional, expressão de sintomas e caracterização molecular do fitoplasma com base no gene SecY. 83p. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2019.

GONZATTO, F. MÜHL, F. R.; RHODEN, AC.; FELDMANN, N. A.; GABRIEL, V. J. Manejo da cigarrinha-do-milho. **Revista inovação**, [S.l], v.2, p.144-168, 2023.

HOELSCHER, Gabriele Larissa. **Híbridos de milho (*Zea mays* L.) e intensidade de danos, a campo, ao complexo de enfezamento**. 47p. Dissertação (Mestrado) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Marechal Cândido Rondon, 2020.

KARLEC, André Luiz. **Avaliação de híbridos de milho quanto ao complexo de enfezamento**. 43p. TCC – Universidade federal da fronteira sul, Cerro Largo, 2022.

KLEIN, Jiane Maria. **Dinâmica populacional de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott)(Hemiptera:** Cicadellidae) em milho no sudoeste do Paraná. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2022.

LIMA, Yudi Mune de Oliveira et al. **Atividade de inseticidas em tratamento de sementes sobre o manejo da cigarrinha *Dalbulus maidis* (delong & wolcott)(hemiptera: cicadellidae) e do pulgão R*hopalosiphum maidis* (fitch, 1856)(hemiptera: aphididae) em milh**o. 29p. Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

MANEIRA, Roberto. **Ferramentas para o Controle da Cigarrinha-do-milho**. Nortox, [S.l], ed.32, p. 1-3, 2021.

MIRANDA, V.; HANKE, E.; BUSATTO, G. Tratamento de sementes de milho para altas rentabilidades. **Syngenta**, [S.l], v.1, n.2, p.1 – 13, 2021.

OLIVEIRA, Alessandro. **Cigarrinha do Milho**. Nortox, Arapongas, ed.06, p.1-3, 2018.

OLIVEIRA, Charles Martins de, OLIVEIRA, Elizabeth de; CANUTO, Marcus. Controle químico da cigarrinha-do-milho e incidência dos enfezamentos causados por molicutes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 3, p. 297–303, 2007.

OLIVEIRA, M. F.; JÚNIOR, R. S. O.; KARA, D.; SOBRINHO, J. B G. Plantas de milho RR "tiguera" e as culturas em sucessão. **Jornal Eletrônico da Embrapa Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.7, n.47, 2014.

PITTA, R. M.; MENDES, S. M. Biologia, hospedeiros e manejo de pulgões em milho. 2021. In: DUARTE, A. P.; TSUNECHIRO, A.; FREITAS, R; S. **3 Décadas de inovações na cultura do milho safrinha**: avanços e desafios. Campinas, SP: Instituto Agronômico, 2021. 330 p.

RAMOS, Camila de Souza. **Levantamento Do Cenário De *Dalbulus maidis* Com Ênfase Nas Principais Estratégias E Táticas De Manejo Utilizadas Para O Seu Controle**. 27p. TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2022.

RIBEIRO, Marcelo; COUTO, Joctã Lima do. A Produção de Milho na Nova Fronteira Agrícola: SEALBA. **CONAB**, [S.l.], v.1, n.1, p. 1-5, 2023.

SABATO, E. de O. **Complexo de enfezamento do milho:** cultivares resistentes ou manejo da cigarrinha?. In: XV Seminário Nacional Milho Safrinha. [S.l.], 2019.

SABATO, E.; BARROS, A.; OLIVEIRA, I. **Cenário e manejo de doenças disseminadas pela cigarrinha no milho**. Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016.

SABATO, E.; OLIVEIRA, C. M; COELHO, M. A.; LANDAU, E. C. **O papel do milho tiguera na perpetuação e concentração da cigarrinha *Dalbulus maidis*, do inóculo de molicutes e de vírus da risca**. Sete Lagoas: Embrapa, Circular Técnica nº 248, p. 1 – 21, 2018a.

SABATO, E. de O. **Manejo do Risco de Enfezamentos e da Cigarrinha no Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, Comunicado Técnico 226, p.1 – 18, 2018b.

SABATO, E. de O.; KARAM, D.; OLIVEIRA, C. M. **Sobrevivência da cigarrinha *Dalbulus maidis* (Hemiptera Cicadelidae) em espécies de plantas da família Poaceae**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, Boletim de pesquisa e desenvolvimento nº175, p. 1 – 12, 2018c.

SALLES, José Augusto; SARAIVA, Thiago Silvestre. Controle de Tiguera (Milho RR) sob Aplicação de Clorimurom Etílico em Mistura com Bioestimulante. **Revista Agroveterinária, Negócios e Tecnologias**, v. 3, n. suplemento, p. 26-26, 2018.

SILVA, B. L.; **Ocorência da Cigarrinha-do-milho e incidência do enfezamento no oeste baiano**. 32p. TCC (Tecnólogo) em produção de grãos, Universidade Estadual de Goiás – UEG, Posse, 2017.

SILVEIRA, Camila Haddad. **Eficácia de inseticidas no controle de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) e da transmissão de espiroplasma do milho**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2019.

ZANCAN, W. L. A.; NETO, H. S. Plantas voluntarias de milho e soja com biotecnologia de tolerância ao glifosato como fontes de inóculo de fitopatófenos. In: MEDEIROS, F. H. V. **Novos sistemas de produção**. UFL: Lavras, 2017.