

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL  
CÂMPUS IBIRUBÁ**

**JOICE CAROLINE REINHEIMER**

**EFICIÊNCIA DE PRODUTOS QUÍMICOS E BIOLÓGICO NO  
CONTROLE DA CIGARRINHA DO MILHO (*Dalbulus maidis*) NA  
CULTURA DO MILHO SEGUNDA SAFRA**

**Ibirubá, RS, Brasil**

**2022**

**JOICE CAROLINE REINHEIMER**

**EFICIÊNCIA DE INSECITIDAS QUÍMICOS E BIOLÓGICO NO CONTROLE DA  
CIGARRINHA DO MILHO (*Dalbulus maidis*) NA CULTURA DO MILHO SEGUNDA  
SAFRA**

Trabalho de conclusão de curso II apresentado junto ao curso de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá como requisito parcial da obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Dr. Jardel Henrique Kirchner

**Ibirubá, RS, Brasil**

**2022**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, pela vida e por guiar meus passos em cada momento desta trajetória.

Aos meus pais Valderci Reinheimer e Roseli Reinheimer por todo o apoio ao longo da jornada acadêmica e na vida. Obrigada por todo o incentivo e por ser suporte em cada fase da minha vida. Obrigada por acreditarem em mim, e em meus sonhos. Esse trabalho de conclusão de curso, somente foi possível devido a ajuda de vocês.

Ao meu irmão, Jordano Henrique Reinheimer, por toda a ajuda ao longo da faculdade, e no decorrer do experimento. Saiba que sempre estarei ao seu lado, te dando apoio e te incentivando em sua caminhada, que com certeza, será brilhante.

Ao meu orientador, Dr. Jardel Henrique Kirchner, por todo apoio e ajuda nesse trabalho e ao longo da minha graduação.

Também deixo aqui meu agradecimento aos professores Ben-hur Costa Campos e Suzana Ferreira Rosa, por toda ajuda prestada ao meu trabalho de conclusão de curso, tanto na organização de dados, quanto na parte estatística.

Estendo o agradecimento aos demais professores que participaram da minha trajetória acadêmica.

Aos colegas e amigos Rafaela Vieira, Giovana Simon, Thiago Durigon, Bruno Maldaner e Fabrini Zago pelo companheirismo e ajuda ao longo desses anos de faculdade, espero que essa amizade se prolongue pra vida.

Aos colegas Fábio Tiemann, William Amaral e Luís Betella pela ajuda na triagem e pesagem das parcelas.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Ibirubá.

Ao fomento interno aos projetos de inovação e pesquisa pela concessão de bolsa.

## RESUMO

A cigarrinha é um inseto-praga que compromete o desenvolvimento e a produtividade final do milho. Sendo um inseto vetor de doenças, a cigarrinha provoca danos diretos por meio de sucção de seiva e indiretos, transmitindo ao milho o complexo de enfezamentos. Para que se possa fazer o controle, ferramentas são utilizadas, tais como o controle químico ou biológico. Logo, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de inseticidas químicos e biológicos no controle da cigarrinha do milho na cultura do milho segunda safra. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, com 3 repetições, onde foram utilizados dez tratamentos, sendo eles: o T-1 somente com aplicação do inseticida biológico, onde o princípio ativo é a *Beauveria brassiana*, o T-2 acefato; T-3 acefato + biológico; T-4 bifentrina + carbossulfano; T-5 bifentrina + carbossulfano + biológico; T-6 imidacloprido + bifentrina; T-7 imidacloprido + bifentrina + biológico; T-8 etiprole; T-9 etiprole + biológico; T-10 testemunha, nas dosagens recomendadas na bula para cada produto. O trabalho foi conduzido em condições a campo, onde as aplicações foram realizadas quando comprovada a infestação e a segunda sete dias após a primeira. As avaliações ocorreram através da contagem das cigarrinhas presentes em duas amostras por unidade experimental, cada amostra contendo 5 plantas. As avaliações para a contagem da cigarrinha foram realizadas aos 0 (prévia), 1, 3, 5 e 7 dias após a primeira pulverização dos inseticidas e aos 1, 3, 5, 7 e 10 dias após a segunda pulverização. Esses resultados foram utilizados para determinar a eficiência dos inseticidas para o controle da cigarrinha através da fórmula de ABBOTT (1925). Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância, e, quando significativos, aplicou-se o teste de comparação de médias (Scott-Knott) a 5% de probabilidade de erro. Para a eficiência, na primeira aplicação, houve diferença estatística quando comparado aos dias avaliados, onde o tratamento com acefato apresentou a maior eficiência junto com o tratamento onde se teve a associação com o biológico. Em contrapartida o tratamento com o biológico apresentou a menor eficiência no 1 DAA. Ainda na primeira aplicação os tratamentos à base de etiprole e sua associação com o biológico apresentaram baixas eficiências ao 1 DAA, assim como na segunda aplicação. Para a segunda aplicação, não houve diferença estatística na interação, no entanto, os tratamentos com acefato e sua associação com o biológico apresentaram as maiores eficiências e o biológico isolado apresentou a menor eficiência. Diante dos dias avaliados nas duas aplicações é possível observar que os tratamentos não possuem um controle efetivo a partir do 5 DAA. Para os componentes da produtividade não houve diferença estatística. Pode-se concluir que o princípio ativo acefato possui um bom controle da cigarrinha do milho, assim como sua associação com o biológico. O tratamento com biológico isolado não se mostrou eficiente no controle do inseto, assim como os tratamentos com etiprole.

**Palavras-chaves:** Manejo de pragas, *Zea mays*, insetos-pragas.

## ABSTRACT

The leafhopper is a pest insect that compromises the development and final productivity of corn. Being a disease vector insect, the leafhopper causes direct damage by sucking sap and indirect damage by transmitting the corn anthrax complex. To control it, tools are used, such as chemical or biological control. Therefore, the objective of this work was to evaluate the efficiency of chemical and biological insecticides in the control of the corn leafhopper in second-crop corn. The experiment was conducted in randomized blocks, with three repetitions, where ten treatments were used: T- 1 only with application of the biological insecticide, where the active ingredient is *Beauveria brassiana*, T-2 with acephate; T-3 acephate + biological; T-4 bifenthrin + carbosulfan; T-5 bifenthrin + carbosulfan + biological; T-6 imidacloprid + bifenthrin; T-7 imidacloprid + bifenthrin + biological; T-8 etiprole; T-9 etiprole + biological; T-10 the witness, in recommended doses. The study was conducted under field conditions, where applications were made when infestation was confirmed and the second seven days after the first. The evaluations were made by counting the presence of leafhoppers in two samples per experimental unit, each sample containing 5 plants. The evaluation of the leafhopper count was done at 0 (previous), 1, 3, 5 and 7 days after the first spraying of insecticides and at 1, 3, 5, 7 and 10 days after the second spraying. These results were used to determine the efficiency of the insecticides for the control of the leafhopper using the ABBOTT (1925) formula. The results of the evaluations were submitted to variance analysis and, when significant, a comparison of means test (Scott-Knott) was performed at 5% probability of error. For efficiency, in the first application, there was a statistical difference when compared to the days evaluated, where the treatment with acephate presented the highest efficiency together with the treatment where there was an association with the biological one. On the other hand, the treatment with the biological showed the lowest efficiency in the 1 DAA. Even in the first application, the treatments based on ethiprole and its association with the biological showed low efficiencies at 1 DAA, as well as in the second application. For the second application, there was no statistical difference in the interaction, however, treatments with acephate and its association with the biological showed the highest efficiencies and the isolated biological showed the lowest efficiency. In view of the days evaluated in the two applications, it is possible to observe that the treatments do not have an effective control from the 5 DAA. For the productivity components there was no statistical difference. It can be concluded that the active principle acephate has a good control of corn leafhopper, as well as its association with the biological. Treatment with biological isolate was not efficient in controlling the insect, as well as treatments with ethiprole.

**Keywords:** Pest management, *Zea mays*, pest insects.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Imagens de satélite da área utilizada para o experimento na propriedade particular (A), e da localização no interior do município de Ibirubá - RS (B).....	23
<b>Figura 2 -</b> Precipitações pluviométricas mensais e temperaturas médias nos meses de condução do experimento no ano de 2022, com base na estação meteorológica do município de Ibirubá - RS.....	29
<b>Figura 3 -</b> Médias de cigarrinhas do milho em cada tratamento, nas avaliações 1, 3, 5 e 7 dias após a primeira aplicação.....	34
<b>Figura 4 -</b> Médias de cigarrinhas do milho em cada tratamento, nas avaliações 1, 3, 5, 7 e 10 dias após a segunda aplicação.....	35

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Descrição dos tratamentos testados com suas respectivas doses em aplicação via foliar, Ibirubá, RS, Safrinha 2021.....	24
<b>Tabela 2.</b> Eficiência dos tratamentos após a primeira aplicação para os 1, 3, 5 e 7 DAA, na cultura do milho segunda safra de 2022.....	30
<b>Tabela 3.</b> Eficiência dos tratamentos após a segunda aplicação para os 1, 3, 5, 7 e 10 DAA, na cultura do milho segunda safra de 2022.....	32
<b>Tabela 4.</b> Eficiência conforme os dias avaliados 1, 3, 5, 7 e 10 para a segunda aplicação.....	33
<b>Tabela 5.</b> Nº de fileiras por espiga e grãos por espiga de cada tratamento na cultura do milho segunda safra no ano de 2022.....	36
<b>Tabela 6.</b> Produtividade e PMG (peso de mil grãos) de cada tratamento na cultura do milho segunda safra no ano de 2022.....	37

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento

GABA - Ácido gama-aminobutírico

NC- Nível de Controle

NDE - Nível de Dano Econômico

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MIP- Manejo Integrado de Pragas

DAA - Dias após a avaliação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>12</b>
2.1 CULTURA DO MILHO.....	12
2.2 <i>DALBULUS MAIDIS</i> .....	13
2.3 MOLLICUTES.....	15
<b>2.3.1 Enfezamento pálido.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.2 Enfezamento vermelho.....</b>	<b>17</b>
2.4 <i>MAIZE RAYADO FINO VIRUS</i> (MRFV).....	18
2.5 CONTROLE QUÍMICO.....	18
<b>2.5.1 Carbamatos e organofosforados.....</b>	<b>19</b>
<b>2.5.2 Neonicotinoides.....</b>	<b>20</b>
<b>2.5.3 Piretroides.....</b>	<b>20</b>
<b>2.5.4 Fenilpirazois.....</b>	<b>21</b>
2.6 CONTROLE BIOLÓGICO.....	21
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	23
3.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	23
3.3 APLICAÇÕES E METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO.....	25
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	27
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>28</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>48</b>
APÊNDICE A - Tabela de Análise De Variância para a primeira aplicação.....	48
APÊNDICE B - Tabela de Análise De Variância para a segunda aplicação.....	48
APÊNDICE C - Tabela de Análise De Variância para o fator produtividade.....	48
APÊNDICE D - Tabela de Análise De Variância para o fator PMG.....	49
APÊNDICE E - Tabela de Análise De Variância para o fator N° de fileiras.....	49
APÊNDICE F - Tabela de Análise De Variância para o fator Grãos por espiga.....	49

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays*) é uma das mais importantes na agricultura e economia mundial, sendo utilizada na alimentação humana e também como fonte para a produção de ração animal. Entre os principais produtores de milho mundialmente estão os Estados Unidos, China e o Brasil. O país com uma produção de 126.941, 5 mil de toneladas.

Na safra 20/21 a área no Brasil foi de 22.407,2 mil de hectares, tendo um acréscimo de 3,8% quando comparado a safra anterior. O cultivo da amilácea ocorre em duas safras denominadas como safra e segunda safra, tendo como o maior produtor o estado de Mato Grosso (CONAB, 2020).

Pelo fato de ser um país com clima com chuvas distribuídas ao longo do ano e altas temperaturas além de longas áreas cultivadas, enfrenta diversos problemas com insetos (GALLO et al., 2002). O milho, conforme Maneira (2021), é uma cultura que pode sofrer incidência e possíveis danos oriundos de diversas pragas, durante seu desenvolvimento até sua maturidade fisiológica. Entre as principais pragas pode ser citada a cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) com potencial de provocar uma redução de que pode ir de 9% a 90% da produtividade conforme a incidência do inseto (WAQUIL et al., 1998). Sendo uma praga de infestação inicial na cultura com grande capacidade de diminuir o número de plantas na área e consequentemente diminuir a produção final (GASSEN, 1996 citado por MARTINS et al. 2008).

A *Dalbulus maidis* é caracterizada por ser um inseto vetor de patógenos, transmitindo a cultura do milho doenças descritas como complexo de enfezamentos. Sendo causados por bactérias, o enfezamento pálido e o enfezamento vermelho, se restringem ao floema da planta (OLIVEIRA, WAQUIL, PINTO; 1997). Contudo, a cigarrinha também pode transmitir vírus as plantas, no Brasil o principal vírus que infecta o milho é o vírus da risca do milho (*Maize rayado fino virus* -MRFV) (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2003).

No Brasil, o primeiro relato de enfezamento ocorreu na década de 70 no estado de São Paulo, com maior incidência em semeaduras tardias (SABATO, 2017). Oliveira et al. (1998) citado por Oliveira et al. (2007) relata que os prejuízos promovidos pelo complexo de enfezamento, são observados mais frequentemente nas regiões onde ocorre a produção em larga escala e nas áreas onde se tem cultivo de milho segunda safra.

Por tanto, várias práticas podem ser tomadas no controle da cigarrinha visando o controle da doença na cultura do milho. Entre essas práticas, a mais assertiva e eficiente é o uso

de híbridos resistentes a *Dalbulus maidis* e aos enfezamentos (WAQUIL, 2000). Porém poucos dos híbridos disponíveis no mercado apresentam uma tolerância ao complexo de enfezamentos, e perante esse fator é necessário alternativas para que ocorra o controle (OLIVEIRA et al., 2007).

Entre as possibilidades, é evitar semeadura tardia, sobretudo milho safrinha, além da sucessão da cultura do milho em safra e segunda safra, tendo a mesma espécie durante quase o ano todo ou ainda a presença de plantas voluntárias, que acabam servindo de “ponte verde”, favorecendo a proliferação da praga e a sobrevivência de patógenos (WAQUIL et al., 1996; ZANCAN e NETO, 2017; OLIVEIRA et al., 2002a)

Ainda assim, outra forma no controle da cigarrinha é o uso de inseticidas químicos que visam reduzir o desenvolvimento e reprodução das pragas iniciais e desse modo evitar perdas na produtividade (MARTINS et al, 2008). Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021), onde possuía 30 produtos registrados para esta espécie, entre produtos para tratamento de sementes e produtos para pulverização em parte aérea da planta. Entre os principais subgrupos químicos estão os organofosforados, piretróides, carbamatos, fenilpirazois e neonicotinóides. Cabe ressaltar a complexidade de controlar a cigarrinha do milho somente com produtos químicos, visto que os produtos acabam perdendo a eficácia após um certo período, e sendo que a cigarrinha do milho consegue migrar por longas distâncias, podem ocorrer novas infestações do inseto praga.

No entanto, ainda pode ser utilizado o controle biológico, este por sua vez consiste no controle de espécies, através de inimigos naturais. O uso de produtos biológicos é uma dos métodos que compõem o MIP. Também podem ser citados como formas de controle no MIP, o controle cultural, físico e mecânico (SILVA e BRITO, 2015). Os autores colocam que os pilares do MIP estão a taxonomia, o NC e a amostragem, resultando assim, em medidas de controle mais eficazes e diminuindo o uso de produtos. Entre os produtos biológicos utilizados para o controle da *Dalbulus maidis*, registrados para a cultura, produtos com princípio ativo *Beauveria bassiana*, atuando como método de controle aplicado, através de fungos entomopatogênicos.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de controle (E%) de diferentes produtos químicos e biológico, isolados e associados, no controle da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*), através da pulverização foliar, na segunda safra do milho.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 CULTURA DO MILHO

O milho pertence à família Poaceae, sendo uma planta anual com alta adaptação a diferentes condições do clima, classificada como uma espécie C4. Outrossim, também é vista como uma das plantas mais eficientes no armazenamento de energia (MAGALHÃES et al., 2002).

Sendo uma planta originada do centro-sul do México (FREITAS, 2001). O milho se destaca entre os cereais mais produzidos no Brasil, estando na terceira posição na produção mundial, sendo superado pela China, segundo maior produtor, e pelo Estados Unidos como maior produtor do grão (CONAB, 2019).

No ano agrícola de 21/22, o Brasil semeou uma área de 21.665,8 milhões de hectares, alcançando assim uma produção estimada de 115,6 milhões de toneladas, aumento de 32,8% quando comparados com a safra anterior, onde para o cultivo da segunda safra houve uma produção de 88,4 milhões de toneladas (CONAB, 2022)

No Brasil, a produção de milho é direcionado para o mercado interno, sendo destinado principalmente para a produção de rações, e para o mercado externo, como commodity agrícola (REIS et al., 2016). No país, a cultura é produzida em duas safras, sendo um dos principais fatores atribuídos a alta produção, onde a região centro-oeste é o principal produtor da segunda safra (SOUZA et al., 2018).

A primeira safra é semeada entre os meses de setembro e novembro, e a segunda safra é semeada entre os meses de janeiro a março, conforme o zoneamento climático. A segunda safra é conduzida após a colheita da soja, onde já se obtêm aproveitamento dos resíduos e fontes de nutrientes da cultura anterior, visto que a soja é da família fabaceae e realiza fixação biológica de nitrogênio (REIS et al., 2016)

A sobreposição das culturas, é visto como ponto para a alta infestação de pragas e incidência de doenças, pois favorece a sobrevivência de patógenos e insetos causadores e disseminadores das mollicutes e viroses na cultura do milho (OLIVEIRA et al., 2002a). O autor ainda cita que o milho safrinha é cultivado em um período em condições climáticas opostas ao milho safra, onde essas condições podem ser favoráveis para o desenvolvimento do inseto e a severidade das doenças transmitidas pelo mesmo.

No entanto, os insetos pragas que afetam a produção da amilácea podem ser divididas entre insetos que habitam o solo afetando as raízes e colo das plantas, além de danificar as

sementes, e os que encontram-se na parte aérea da planta, que lesam as folhas, colmo, pendão e espigas (VIANA; CRUZ; WAQUIL, 2002). Entre as pragas subterrâneas o autor cita, a Lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), Larva da vaquinha (*Diabrotica speciosa* e *Diabrotica viridula*), a lagarta da rosca (*Agrotis ipsilon*), Percevejo castanho (*Scaptocoris castanea*) entre outras. Para as pragas da parte aérea, Viana; Cruz; Waquil (2002), descreve a Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), a Broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*), a Cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), Curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*), Cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*), Pulgão-do-milho (*Rhopalosiphum maydis*), Lagarta-da-espiga (*Helicoverpa zea*), Mosca-da-espiga (*Euxesta eluta*) como causadoras de danos.

No Brasil, a cultura do milho é a única planta hospedeira da *Dalbulus maidis*, ou seja, única espécie que a *D. maidis* consegue completar seu ciclo, porém o inseto pode sobreviver em outras espécies de gramíneas (RIBEIRO JÚNIOR, 2020).

## 2.2 DALBULUS MAIDIS

A *Dalbulus maidis* é um inseto que pertence à ordem Hemiptera/homoptera e a família Cicadellidae, onde a mesma pode ser considerada como umas das mais importantes no setor agrícola, onde muitos insetos são pragas.

A cigarrinha do milho se alimenta através da sucção da seiva, provocando danos diretos e indiretamente (GALLO et al., 2002). O hemíptero é um inseto vetor de patógenos, onde são transmitidas para as plantas os mollicutes, bactérias que ocasionam no milho o espiroplasma causador do enfezamento pálido e fitoplasma causador do enfezamento vermelho (NAULT, 1980). Além disso, a *Dalbulus maidis* também é vetor do vírus da risca do milho (maize rayado fino mafivirus - MRFV) (OLIVEIRA et al., 2007)

A cigarrinha do milho possui coloração branco - palha até um coloração acinzentada, possui em suas características para identificação duas manchas pretas na parte frontal da cabeça, quando na fase adulta pode medir entre 3,7 a 4,3mm de comprimento e apresenta no último par de pernas fileira dupla de espinhos (MANEIRA, 2021; MARTINS et al., 2008). As adultas podem ser encontradas na parte superior da planta, mais especificamente no cartucho do milho, apresentando intensa movimentação (MARÍN, 1987 citado por OLIVEIRA, 1996).

Sua reprodução é por oviparidade, onde os ovos, de cor amarelado, são depositados pela *Dalbulus maidis* na epiderme da folha, ou seja, postura endofítica, normalmente na nervura central das folhas, onde o período embrionário leva em torno de 9 dias (MARTINS et al., 2008).

Para Marín (1987) citado por Waquil et al., (1999) nas condições com temperatura de 23,4° C e umidade relativa de 83 % esse período leva em torno dos 8 dias. Os ovos podem ser vistos quando observado a folha da planta contra a luz (WAQUIL, 2004). O autor ainda cita que temperaturas menores de 20°C, não ocorre a eclosão da ninfa, mas os ovos permanecem viáveis.

Após a fase embrionária, sob condições favoráveis, o inseto passa para a fase de ninfa, que é compreendido por 5 ínstars, com duração em torno de 17 dias nessa fase. Nesse momento, o inseto apresenta coloração palha a amarelada, olhos negros e possui manchas em seu abdômen de tons escuros (MANEIRA, 2021). Durante a fase adulta a cigarrinha permanece entre 22 a 25 dias. As ninfas não se movimentam, permanecendo na folha, se deslocando somente quando se sentem perturbadas (WAQUIL, 2004).

Contudo, o inseto possui um ciclo biológico em torno de 45 dias e a fêmea pode depositar cerca de 611 ovos em seu período reprodutivo (MANEIRA, 2021; WAQUIL, 2004). Além disso, na questão de tamanhos, os insetos podem ser diferenciados anatomicamente, onde as fêmeas apresentam um tamanho maior quando comparado aos machos, e apresentam ovipositor (OLIVEIRA, 1996).

Maneira (2021), ressalta que o inseto apresenta capacidade de migração, ou seja, conseguem colonizar áreas de milhos distantes umas das outras, podendo afetar desde plântulas até plantas em estágio de florescimento. Oliveira e Sabato (2018), relatam o aparecimento de *D. maidis* em áreas cultivadas com pastagem no Mato Grosso do Sul, sendo distante de áreas onde se tem o cultivo de milho, sendo mais de 20 quilômetros de distância, além de ser áreas onde não ocorria o cultivo nas últimas safras. Esse relato demonstra o quão longe pode ir o inseto, com a presença do vento essas distâncias podem ser maiores ainda, por ser um inseto leve.

A cigarrinha (*Dalbulus maidis*) tem preferência por plantas em estádios iniciais, sendo o milho (*Zea mays*) a única planta hospedeira reprodutiva da espécie (OLIVEIRA; FRIZZAS; OLIVEIRA, 2020). Trabalhos realizados por Waquil (1997), mostram que densidade de 10 insetos adultos por plântula podem acarretar em redução de 40% do peso da parte aérea e 62% do peso das raízes.

A migração desse inseto praga entre as áreas cultivadas com milho é maior quando se tem proximidade e condições climáticas adequadas para a reprodução da cigarrinha (SABATO, 2017). A autora ainda relata que plantas voluntárias, comumente conhecidas como milho tiguera ou guacho, podem ser ambiente para a sua sobrevivência e servindo como fonte de inóculo desses agentes patogênicos. Essas plantas voluntárias podem ser provenientes da germinação de sementes ou grãos da colheita anterior.

Contudo, o cultivo do milho irrigado também proporciona um aumento das áreas cultivadas, além de época de semeadura e condições climáticas atípicas, também acabam sendo fontes que contribuem para a ocorrência de surtos do complexo de enfezamento (SABATO, 2017). Além disso, estudos demonstraram elevadas perdas na produção de milho, além de áreas com 100% de incidência por Mollicutes em produções irrigadas (OLIVEIRA et al, 1998 citado por WAQUIL et al., 1999).

### 2.3 MOLLICUTES

As mollicutes são designadas como microorganismos patogênicos, sendo procariontes sem parede celular, que causam doenças para a cultura do milho. Essas mollicutes são denominados como espiroplasma que causa na cultura o enfezamento pálido, denominada *Spiroplasma kunkelii*, o fitoplasma que ocasiona o enfezamento vermelho, designada *Maize bushy stunt* (SABATO, 2017). Ambas as doenças são transmitidas para as plantas através de insetos infectados com a doença, onde a cigarrinha é o inseto vetor da mollicutes. Além disso, insetos sadios podem se tornar infectados quando se alimentarem de plantas contaminadas.

As mollicutes, podem ser encontrados em diferentes órgãos e tecidos da *Dalbulus maidis*, como no intestino, células epidérmicas e musculares, saliva e túbulos de Malpighi (KITAJIMA e COSTA, 1972).

O processo de transmissão dos fitopatógenos é dividido em quatro períodos denominados de aquisição, latência, inoculação e de retenção do vetor (RAMOS, 2016). O período de acesso à aquisição (PAA) é o tempo que a cigarrinha necessita para adquirir o patógeno através da sucção das plantas infectadas. Após o período de aquisição começa o período de acesso à latência (PAL) que confere à duração que o patógeno leva para circular e propagar dentro do corpo do inseto vetor, chegando às glândulas salivares e tornando o inseto apto a transmitir as Mollicutes. Já o período de acesso à inoculação (PAI) é o tempo que o inseto infectado leva para transmitir às plantas sadias o patógeno. E por fim, o período de retenção refere-se a duração que a cigarrinha está apta a transmitir os patógenos (HASS, 2010).

O período de aquisição das mollicutes pelo inseto vetor é de aproximadamente de 3 dias (LEGRAND; POWER, 1994 citado por HASS, 2010), sendo a temperatura é um fator que pode afetar o PAA, onde o fitoplasma necessita temperaturas maiores que o espiroplasma (HAAS, 2010). Nault (1980), descreve que o período de latência, para o fitoplasma é de 22 a 28 dias e para o espiroplasma de 17 a 23 dias. Entretanto, o período de inoculação leva até 9

dias, para os dois enfezamentos (LEGRAND; POWER, 1994 citado por HASS, 2010). E para a retenção Hass (2010), relata que essa fase pode ocorrer variações de tempo, podendo ser uma fase curta quanto longa. Esses períodos tem influência direta na quantidade de insetos infectados e na transmissão dos patógenos, visto que quanto mais insetos estão infectados maior será a transmissão dos enfezamentos na cultura (MASSOLA JÚNIOR, 2001).

Os sintomas de enfezamento aparecem a partir de 4 a 7 semanas após o inseto infectado se alimentar da planta, porém podem ocorrer variações dependendo da idade que a planta foi infectada, onde para plantas em estádios fenológicos iniciais os sintomas podem ser mais severos, ocasionando maiores perdas na produtividade (ROSSINI et al., 2020).

A temperatura é um fator que também auxilia no aparecimento dos enfezamentos, onde segundo Oliveira et al (2007) citado por Sabato (2017) temperaturas acima dos 17°C durante a noite e 27°C pelo dia, fazem com que a mollicutes se multipliquem mais rapidamente em ambos os hospedeiros. Estudos realizados por Sabato e Landau (2010), mostram que temperaturas em torno dos 30°C durante o dia e 19°C pela noite podem intensificar os sintomas do enfezamento pálido, além de aumentar os danos causados pelo espiroplasma. No entanto, temperaturas médias em torno de 20°C favorecem a multiplicação do fitoplasma e limitam a do espiroplasma (SABATO, 2018).

A transmissão dos mollicutes é feita de forma persistente e propagativa (SABATO, 2017). Após ser transmitida para a planta, as mollicutes infectam e se multiplicam nos tecidos do floema, vasos condutores de seiva elaborada, e atingem as demais partes da planta (SABATO; LANDAU; OLIVEIRA, 2014). Ademais, a transmissão dos enfezamentos pode ser feita por ninfas e adultos, e ambos os sexos da cigarrinha do milho (SABATO, 2017).

Os enfezamentos foram relatados pela primeira vez no Brasil na década de 70, no estado de São Paulo, principalmente em cultivos tardios, sendo visualizado nas plantas o enfezamento vermelho (SABATO, 2017). Os enfezamentos vermelho e pálido podem ser diferenciados devido aos sintomas que a planta apresenta nas folhas. Além disso, testes de PCR realizado nos tecidos das plantas ou no inseto vetor também detectam as Mollicutes.

Além das mollicutes, a cigarrinha do milho também transmite o vírus da risca causado pelo *Maize rayado fino marafivirus* (MRFV) (OLIVEIRA et al, 2007). As três doenças podem infectar a mesma planta simultaneamente, causando o complexo de enfezamentos.

### 2.3.1 Enfezamento pálido

O enfezamento pálido é causado pelo patógeno *Spiroplasma kunkelli* (CCS - corn stunt spiroplasma). Os sintomas causados pela infecção do espiroplasma resultam em entre nós mais curtos, além de apresentarem na base do limbo foliar listras esbranquiçadas (OLIVEIRA; WAQUIL; PINTO, 1997). Conforme a planta vai se desenvolvendo e ocorre a emissão de novas folhas, as mesmas também apresentam os sintomas (HASS, 2010). A autora ainda relata que em condições climáticas, onde as temperaturas são mais baixas, esses sintomas podem não ocorrer.

Os sintomas do enfezamento pálido aparecem quando a planta entra em estágio reprodutivo, principalmente quando ocorre o enchimento de grãos (OLIVEIRA; WAQUIL; PINTO, 1997). As plantas apresentam tamanho menor, inclusive podem ficar mais suscetíveis ao tombamento, e também pode se observar que as espigas produzidas por plantas infectadas podem apresentar tamanhos menores quando comparados a espigas normais, podem acontecer proliferação dessas espigas (OLIVEIRA et al., 2002b).

As espigas podem apresentar redução na quantidade de grãos, além de serem pequenos, ou ainda se ter a presença de grãos chochos (OLIVEIRA; WAQUIL; PINTO, 1997).

### 2.3.2 Enfezamento vermelho

Os sintomas de enfezamento vermelho causado por fitoplasma (MBSP, Maize bushy stunt Phytoplasma), são parecidos aos do enfezamento pálido, sendo que também ficam mais evidentes quando a planta está em estágio reprodutivo (OLIVEIRA, et al., 2003; SABATO; LANDAU; OLIVEIRA, 2014). Além disso, os sintomas podem ser distintos devido ao híbrido utilizado.

Em plantas infectadas com fitoplasma, a mollicute se restringe ao floema, sendo multiplicada, disseminada sistemicamente e desuniforme ao restante da planta (TOFFANELLI, 2001).

Entre os sintomas encontrados em plantas infectadas com o fitoplasma são primeiramente clorose nas margens da folha, seguida do avermelhamento nessas áreas (OLIVEIRA; WAQUIL; PINTO, 1997). Esse avermelhamento pode se estender para o restante das folha recém emitidas pela planta, além de poder apresentar outros sintomas como rasgos nas bordas e folhas torcidas (HASS, 2005). Ribeiro junior (2020), descreve que a planta também

pode apresentar plantas com tamanho reduzido, internódios curtos e conforme o híbrido utilizado pode ocorrer o perfilhamento na axilas e na base da planta.

No enchimento de grãos, os sintomas ficam mais visíveis, onde as espigas ficam com tamanho reduzido, os grãos podem ser pequenos, manchados, frouxo nas espigas e ainda podem ser encontrados grãos chochos (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2003).

#### 2.4 MAIZE RAYADO FINO VIRUS (MRFV)

O *Mayze rayado fino virus* é um vírus transmitido pela *D. maidis* de forma persistente-circulativa, onde após o inseto se infectar a transmissão ocorre ao longo do seu ciclo de vida (GONÇALVES et al., 2007). Os autores ainda relatam que o vírus da risca, como é comumente chamado, se encontra em toda a extensão da América.

Ao se alimentar de uma planta infectada com o vírus e após um período de latência de 7 a 37 dias a cigarrinha passa a transmitir para plantas saudias por quase toda a vida do inseto (OLIVEIRA; WAQUIL; PINTO, 1997). A incidência isolada do vírus da risca não ocasiona grandes danos, mas quando a planta apresenta junto os enfezamentos, a perda nas áreas de produção são maiores (GONÇALVES et al., 2007). Assim como os enfezamentos, o vírus também se limita ao floema na planta, causando o entupimento do vaso condutor.

Os sintomas de plantas que foram infectadas com o vírus também podem ser observados nas folhas, onde pontos cloróticos acabam formando riscas (GONÇALVES et al., 2007). Oliveira et al. (2003), ainda relatam que os sintomas ficam mais evidentes quando as folhas infectadas são dispostas contra a luz. Os autores ainda citam que, além desses sintomas, podem ocorrer espiga e grãos menores.

#### 2.5 CONTROLE QUÍMICO

Plantas de milho que apresentam uma boa qualidade sanitária são plantas que resultaram em altas produtividades (SABATO, 2017). A autora ainda relata que os enfezamentos e viroses, são patologias que além de diminuir a produtividade podem também reduzir a qualidade dos subprodutos feitos a partir do milho.

Sendo assim, uma forma de controle de insetos vetores de doenças é a utilização de inseticidas, principalmente quando a cultura do milho está em estádios iniciais de desenvolvimento (HASS, 2010).

Para que se possa fazer o controle do inseto, deve-se levar em consideração o nível de dano econômico, possibilitando assim causar o menor impacto ao ambiente, assim como, a redução de custos (OLIVEIRA et al., 2007). Porém quando se trata de insetos que causam danos de forma direta e indireta, ou seja, insetos que transmitem patógenos as culturas, a determinação do NDE é complexa, já que a população não está diretamente relacionada aos danos, nesses casos o nível de controle (NC), deve ser feito com o início do aparecimento da praga na área de cultivo (GALLO et al, 2002).

Entretanto, a utilização de inseticidas para o controle da cigarrinha se faz através de tratamento de sementes e pulverização foliar (ALBUQUERQUE et al., 2006). No entanto, os inseticidas voltados para o tratamento de semente atuam no controle de pragas nos estádios iniciais da cultura, necessitando de aplicações foliares para completar o controle do inseto. Albuquerque et al. (2006) coloca que a consorciação entre tratamentos de sementes e pulverizações foliares apresentam boa eficiência.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) tem registro de 30 produtos tanto para o tratamento de sementes como para aplicação via foliar. Desses 30 inseticidas, 14 são destinados para o tratamento de sementes e 16 para pulverização foliar (MAPA, 2021). Entre os principais subgrupos químicos para o controle da cigarrinha estão os neonicotinoides, os piretroides, organofosforados, fenilpirazois e carbamatos.

### **2.5.1 Carbamatos e organofosforados**

Os inseticidas dos subgrupos químicos inibidores da acetilcolinesterase, carbamatos e organofosforados, atuam nos insetos inibindo a enzima acetilcolinesterase, enzima essa que é responsável pela quebra da acetilcolina, na qual atua na sinapse repassando informações entre os neurônios. Quando esse neurotransmissor não é parado, ocorre o acúmulo nas terminações nervosas, e a acetilcolina causa estimulações constantes no nervo, causando danos no Sistema Nervoso Central, levando o inseto a morte (SILVA, 2016).

Os inseticidas organofosforados são formados por compostos orgânicos com ligações entre carbono e fósforo (PEREIRA e MOURA, 2021). A produção e utilização dos inseticidas organofosforados em grandes quantidades iniciou na década de 40, durante a segunda guerra mundial, tendo a função de proteger os soldados de pragas que transmitiam doenças como a malária, por exemplo (CASTRO et al., 2017).

Já os inseticidas carbamatos são constituídos de ácido carbâmico (PEREIRA e MOURA, 2021). Esse inseticida, assim como os organofosforados, atuam no sistema nervoso provocando impulsos e transmissões nervosas (MARQUES; MARQUES; NUNES, 2006).

### **2.5.2 Neonicotinoides**

Os inseticidas neonicotinoides foram os últimos a serem descobertos sendo derivados da moléculas de nicotina (MOREIRA; MANSUR; MANSUR, 2012). Os autores ainda descrevem que os inseticidas neonicotinoides tem seu funcionamento promovendo a abertura dos canais de sódio, sendo agonistas dos receptores da acetilcolina. Essa abertura provocará crises nervosas no inseto, levando à morte.

Os inseticidas desse grupo químico tem como características a sua persistência no ambiente por longo tempo, além de possuir afinidade com a água (PEREIRA e MOURA, 2021). Os autores ainda colocam sua alta toxicidade para polinizadores, como abelhas, importantes insetos na agricultura.

### **2.5.3 Piretroides**

Essa classe de inseticidas são divididos em naturais, onde são obtidos do piréto, composto derivado de flores do crisântemo, no entanto sua eficácia é comprometida devido a sua instabilidade a luz solar e o ar (PIMPÃO, 2006).

Em 1970, ocorreu a produção de piretroides sintéticos, visando melhorar a eficiência desses inseticidas. Para que isso ocorresse, houve uma mudança na estrutura química das piretrinas, onde foram adicionados átomos de nitrogênio, enxofre e halogênios (MONTANHA e PIMPÃO, 2012).

Os inseticidas desse grupo químico funcionam mantendo aberto os canais de sódio das membranas dos neurônios e antagonizando os efeitos provocados pelo GABA. Devido o GABA ser o principal neurotransmissor do sistema nervoso central, atuando no cessamento das informações transmitidas pelos neurônios, esses inseticidas acabam atuando na transmissão de impulsos nervosos, causando impulsos repetitivos (PEREIRA e MOURA, 2021). Assim sendo, os piretroides causam paralisia seguida de morte, tendo efeito de choque (SANTOS; AREAS; REYES, 2007).

Os inseticidas piretroides são vistos como pouco tóxicos para mamíferos e para o ambiente, além disso atuam no controle de diversos insetos, necessitando doses baixas para fazerem o controle (SANTOS; AREAS; REYES, 2007).

#### **2.5.4 Fenilpirazois**

Os fenilpirazois são inseticidas que atuam nos receptores do GABA, onde o mesmo atua provocando o relaxamento do neurônio após o impulso nervoso, além de atuar no bloqueamento dos íons de cloro pela membrana. Com a aplicação dos inseticidas desse grupo, o relaxamento e o bloqueamento não ocorre, provocando no inseto tremores, convulsões, além de uma hiperexcitação no Sistema Nervoso Central, levando o inseto a morte (GUEDES e FONTANETTI, 2015). Ainda assim, os fenilpirazois são inseticidas sistêmicos, possuindo dois ingredientes ativos: a etiprole e o fipronil.

### **2.6 CONTROLE BIOLÓGICO**

O controle biológico é designado como um fenômeno natural que atua na regulação das populações de insetos, mantendo assim um equilíbrio. Esse método se baseia em preceitos sendo eles a introdução, conservação e a multiplicação. O controle biológico é dividido em três formas diferentes de controle, o clássico, natural e o aplicado (GALLO, et al., 2002).

O controle clássico consiste na importação e colonização de parasitoides ou predadores, visando um controle a longo tempo, sendo mais utilizada em culturas semiperenes e perenes (GALLO et al, 2002). Já o controle natural, como o próprio nome indica, são populações de inimigos naturais do ambiente. Esse tipo de controle se baseia no preceito de próprios predadores fazerem o controle. Essa conservação pode ser feita através do uso de inseticidas seletivos, além da utilização de dosagens menores e de manter o hábitat ou a alimentação dos inimigos naturais (GALLO et al.,2002). E por fim, o controle aplicado, esse método consiste na produção em laboratórios de predadores ou parasitoides, que quando liberados proporcionam um controle mais rápido do inseto-praga que os demais controles biológicos. Baseando no preceito de multiplicação, visto pela forma que atua no controle do inseto alvo, sendo a mais aceita e utilizada pelos produtores (ABREU; ROVIDA; CONTE, 2015).

Os inimigos naturais que são utilizados no controle biológico de pragas são provenientes de diferentes organismos podendo ser predadores, parasitoides e patógenos

(SILVA e BRITO, 2015). Os inimigos naturais predadores e parasitoides são denominados como agentes entomófagos, enquanto os patógenos são agentes entomopatogênicos (ABREU; ROVIDA; CONTE, 2015).

Os fungos entomopatogênicos podem ser aplicados no formato de produto microbiano, resultando no controle instantâneo do inseto praga, indiferente da sua população. Entre os fungos mais utilizados na agricultura para o controle são a base de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Baculovirus anticarsia* entre outros (GALLO et al., 2002).

Os fungos entomopatogênicos são exemplos de epizootias mais comuns entre os insetos, fazendo o controle das pragas, devido a não necessidade de ingestão para causar a morte do inseto alvo (ERTHAL JUNIOR, 2011). Esses fungos infectam os insetos-pragas através dos esporos, se aderindo e penetrando no tegumento de seu hospedeiro, onde após acaba germinando e formado uma estrutura de penetração denominada de grampo e o apressório. Essa estrutura formada pelo fungo produz uma sequência de enzimas pelo apressório e com a pressão exercida pelo grampo, rompem a cutícula e colonizam o inseto. Após a morte, o fungo emite hifas pelas articulações e demais aberturas que o inseto possui e esporula, dando início a um novo ciclo do fungo (ALVES, 1998 citado por ERTHAL JUNIOR, 2011).

A utilização de inseticidas biológicos possuem vantagens quando comparados com os químicos, entre as principais estão que os biológicos não são nocivos ao homem e demais seres vivos. Além disso, os biológicos podem ser utilizados com os químicos, obtendo assim um controle mais eficiente do inseto praga, tendo ação sinérgica (FINKLER, 2013).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido em área particular, na localidade de Alfredo Brenner, município de Ibirubá - RS, com latitude 28°34'08''S e longitude 53°09'12''W, na segunda safra do milho, no ano de 2022, conforme pode ser observado na figura 1.

Figura 1- Imagens de satélite da área utilizada para o experimento na propriedade particular (A), e da localização no interior do município de Ibirubá - RS (B).



Fonte: Google Earth (2022).

Na área onde o experimento foi instalado anteriormente houve o cultivo de milho primeira safra. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (SANTOS, et al., 2018), sendo que a área está situada na região fisiográfica do Planalto médio, com clima Cfa, subtropical úmido, ou seja, com chuvas distribuídas ao longo do ano e temperatura média acima de 22°C no mês mais quente (MORENO, 1961).

#### 3.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento com a *Dalbulus maidis*, foi conduzido em condições de campo, sendo utilizados cinco inseticidas, sendo quatro químicos e um biológico. Os tratamentos foram definidos através de produtos químicos e biológico registrados pelo MAPA (2021) para controle da *Dalbulus maidis* para a cultura do milho. Quanto à dosagem utilizada, foi definida através da recomendação da bula de cada produto, constituindo de tratamentos com dosagem média indicada. Os inseticidas químicos foram utilizados em tratamentos sozinhos e em tratamentos associados com o inseticida biológico.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, contendo 10 repetições e 3 repetições, totalizando 30 unidades experimentais, com dimensões de 6 linhas, com

espaçamento de 0,5 metros entre linhas, por 5 metros de comprimento, totalizando 12,5m<sup>2</sup> cada unidade experimental

Os 10 tratamentos, foram: o T- 1 somente com aplicação do inseticida biológico, onde o princípio ativo é a *Beauveria brassiana*, na concentração  $2 \times 10^9$  UFC.ml<sup>-1</sup>, da empresa Simbiose. O T-2 acefato; T-3 acefato + *Beauveria bassiana*; T-4 bifentrina + carbossulfano; T-5 bifentrina + carbossulfano + *Beauveria bassiana*; T-6 imidacloprido + bifentrina; T-7 imidacloprido + bifentrina + *Beauveria bassiana*; T-8 etiprole; T-9 etiprole + *Beauveria bassiana*; T-10 testemunha sem controle. As dosagens utilizadas em cada tratamento, assim como o nome comercial do produto e a empresa detentora estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos testados com suas respectivas doses em aplicação via foliar, Ibirubá, RS, Safrinha 2021.

Nº	Tratamento	Ingrediente ativo	Empresa	Dosagem
1	Flycontrol	<i>Beauveria brassiana</i>	Simbiose	0,3L.ha <sup>-1</sup>
2	Perito 970 SC	Acefato	UPL	1100g.ha <sup>-1</sup>
3	Perito 970 SC + Flycontrol	Acefato + <i>Beauveria brassiana</i>	UPL e Simbiose	1100g.ha <sup>-1</sup> + 0,3 L.ha <sup>-1</sup>
4	Talisman	Bifentrina + Carbossulfano	FMC	0,6L.ha <sup>-1</sup>
5	Talisman + Flycontrol	Bifentrina + Carbossulfano + <i>Beauveria brassiana</i>	FMC e Simbiose	0,6L.ha <sup>-1</sup> + 0,3L.ha <sup>-1</sup>
6	Galil SC	Imidacloprido + Bifentrina	Adama	0,25L.ha <sup>-1</sup>
7	Galil SC + Flycontrol	Imidacloprido + Bifentrina + <i>Beauveria brassiana</i>	Adama e Simbiose	0,25L.ha <sup>-1</sup> +0,3L.ha <sup>-1</sup>
8	Curbix 200 SC	Etiprole	Bayer	0,75L.ha <sup>-1</sup>
9	Curbix 200 SC + Flycontrol	Etiprole + <i>Beauveria brassiana</i>	Bayer e Simbiose	0,75L.ha <sup>-1</sup> +0,3L /ha
10	Testemunha			

Fonte: Autor, 2022.

O híbrido utilizado no experimento foi o AS 1633 PRO3 da empresa Agroeste, contendo tecnologias RR, ou seja, tolerância ao glifosato, e a tecnologia Vt pro3 permite a proteção a algumas lagartas que danificam folhas e espiga, como também proteção contra a *Diabrotica speciosa* contra danos ocasionadas nas raízes.

O híbrido foi semeado no dia sete de fevereiro, quando o solo apresentava umidade suficiente para germinação e emergência. Para a realização da semeadura foram utilizados um trator John Dree 5603 e semeadora adubadora Vence Tudo SM 7040 com sete linhas sob plantio direto, com velocidade de 5 km.h<sup>-1</sup>, e profundidade de 5 cm. A densidade de semeadura utilizada foi de 3 sementes por metro linear, esperando assim uma população estimada de 60.000 plantas por hectare.

A adubação utilizada foi de 300Kg.ha<sup>-1</sup> do fertilizante 02-23-23, sendo que essa adubação foi feita no momento da semeadura. Além dessa adubação no sulco de semeadura, foram realizadas duas aplicações de adubação nitrogenada via lanço, sendo a ureia a fonte de N utilizada. Essas aplicações foram realizadas quando as plantas estavam no estágio fenológico V4 e V8 na quantidade de 90Kg.ha<sup>-1</sup> de ureia em cada aplicação.

### 3.3 APLICAÇÕES E METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Foram realizadas duas aplicações dos tratamentos de acordo com a necessidade verificada através do monitoramento e quantificação dos insetos presentes. As aplicações dos tratamentos foram realizadas após comprovação da infestação e a segunda, sete dias após a primeira aplicação (ROSSINI et al., 2020). As avaliações para comprovar a infestação foram feitas através de pontos de amostragem, sendo dois pontos por parcela, avaliando 5 plantas, totalizando assim 10 plantas amostradas por parcela, cabe ressaltar que nas avaliações era observado o cartucho da planta (ROSSINI et al., 2020). Essa mesma metodologia de avaliação foi efetuada após a aplicação dos inseticidas.

Essas avaliações foram executadas nos períodos do fim do dia, entre as 17 e 19 horas, período em que as cigarrinhas se concentram no cartucho do milho, facilitando assim a contagem. O acompanhamento aconteceu duas vezes por semana, iniciando aos 7 dias após a emergência (DAE).

As aplicações foram feitas quando identificados os primeiros insetos na cultura, já que para insetos que transmitem patógenos, ou seja, causam danos indiretos, como é o caso da *Dalbulus maidis*, a determinação de nível de dano econômico (NDE) é mais difícil, visto que

não é possível identificar insetos que estão ou não infectados com os patógenos, e deve se utilizar o Nível de Controle (GALLO et al., 2002).

As pulverizações foram efetuadas com pulverizador costal Guarany com capacidade de 5 L, equipado com ponta de pulverização do tipo cone, com um volume de calda de 200L/ha. Para as pulverizações foram utilizados equipamento de proteção individual (EPI), assim como, também foram seguidas recomendações técnicas exigidas para as pulverizações. Ainda cabe ressaltar que no momento da aplicação, os jatos eram direcionados para o cartucho do milho, local onde se encontra a cigarrinha do milho.

As avaliações para a contagem da cigarrinha ocorreram aos 1, 3, 5 e 7 dias após a primeira pulverização dos inseticidas e aos 1, 3, 5, 7 e 10 dias após a segunda pulverização (ROSSINI et al., 2020). Esses resultados foram utilizados para determinar a eficiência dos inseticidas, para cada tratamento, em cada dia de avaliação. Sendo a eficiência calculada através da equação:

$$\%E = (T_{es} - T_{as} / T_{es}) \times 100$$

Onde:

$T_{es}$  é a população na testemunha;

$T_{as}$  é população no tratamento;

$\%E$  é a eficiência de inseticidas no controle dos insetos alvos (ABOTT, 1925).

Na colheita foram avaliados a produtividade em kg. ha<sup>-1</sup>, onde foram colhidos as espigas das duas linhas centrais de cada parcela, totalizando uma área útil de 5m<sup>2</sup>. Cabe ressaltar, que entre as parcelas foi utilizado uma bordadura, para que assim não houvesse contaminação ou deriva dos produtos utilizados nas demais parcelas. Após ocorreu-se a debulha e a pesagem dos grãos. Para cada parcela foi realizada a determinação da umidade de uma amostra representativa, onde esses dados foram utilizados para determinar a produtividade de cada unidade experimental obtendo uma resposta em kg.ha<sup>-1</sup>.

Também avaliou-se o peso de mil grãos (PMG), através de 8 amostras de 100 grãos nas repetições e posterior pesagem. Para determinar o PMG dos tratamentos foi utilizado a média das três repetições. Além dessas avaliações, quantificou-se o número de fileiras presentes na espiga e o número de grãos por espiga, onde foram quantificadas cinco espigas por parcela. Para obter o número de grãos por espiga foi feita a multiplicação entre o número de fileiras e o número de grãos na fileira, características importantes que resultam na produtividade final (FARINELLI; PENARIOL; FORNASIERI FILHO, 2012).

### 3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados das avaliações foram submetidos à análise estatística utilizando o programa Sisvar (FERREIRA, 1998). Os resultados passaram por análise de variância (ANOVA), e caso sejam significativos, foi realizado um teste de comparação de médias (Scott-Knott) com nível de significância 5% de probabilidade de erro.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

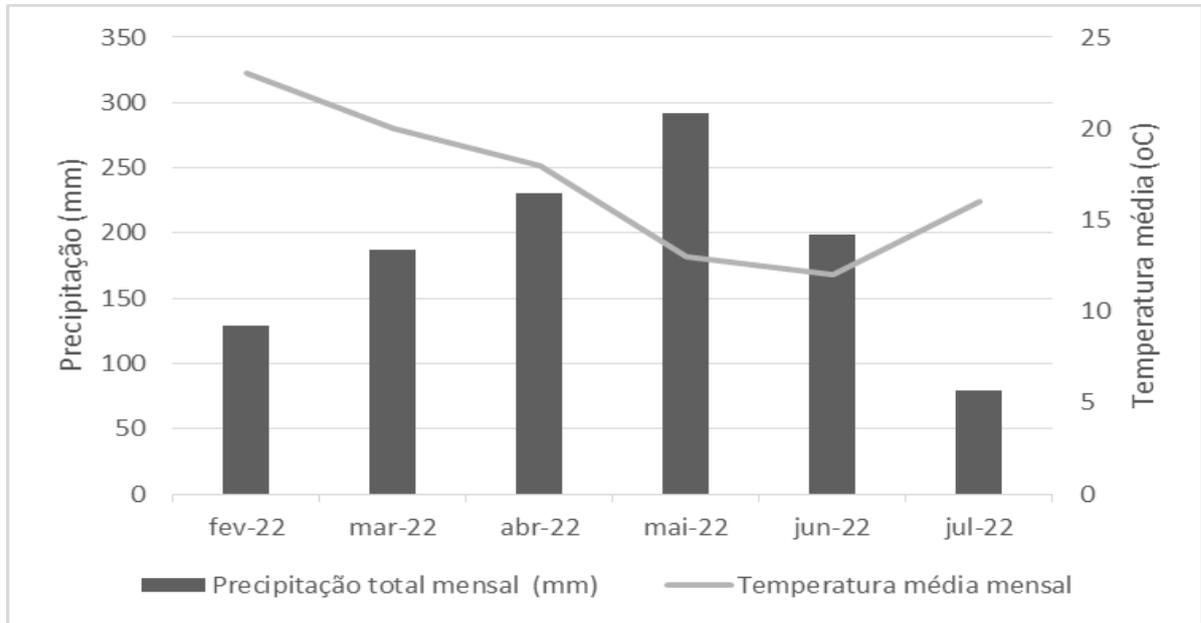
No ano agrícola de 2021/2022, o estado do Rio Grande do Sul apresentou precipitações abaixo da média entre os meses de janeiro e fevereiro, resultando no atraso da semeadura do milho segunda safra. Esse atraso na semeadura pode influenciar na aparecimento da cigarrinha, visto que o inseto tem preferência em áreas em início de desenvolvimento e devido às poucas áreas com o cultivo, quando comparados ao início do verão, pode resultar em uma alta infestação (OLIVEIRA e SABATO, 2018).

Além disso, outros fatores climáticos são importantes no desenvolvimento da *Dalbulus maidis*, dentre elas a temperatura, como coloca Ramos (2016), onde o ciclo biológico é afetado pela mesma, em condições ambientais em torno dos 26°C o ciclo é médio. No entanto, Tsai (1988) verificou em seus estudos que em volta dos 32,2°C a longevidade da *Dalbulus maidis* é de apenas 15,7 dias. No início do desenvolvimento da cultura do milho, temperaturas próximas ou superiores aos 30° C foram observadas resultando assim em ciclos mais rápidos e em mais gerações, obtendo assim um número elevado de insetos na área.

O milho é uma cultura que apresenta restrições no desenvolvimento e na produção em detrimento do déficit hídrico. Para que a cultura consiga se desenvolver é necessário, em média, precipitações entre 412 e 648mm durante o ciclo (MATZENAUER et al., 2002). Durante todo o ciclo da cultura, se obteve um acumulado médio de mais de 900 mm, no entanto no início do estágio vegetativo observou pouco acumulados e chuvas mal distribuídas, afetando o desenvolvimento da cultura.

As médias das precipitações pluviométricas e das temperaturas ao longo do desenvolvimento da cultura podem ser observadas na figura a seguir.

Figura 2 - Precipitações pluviométricas mensais e temperaturas médias nos meses de condução do experimento no ano de 2022, com base na estação meteorológica do município de Ibirubá - RS.



Fonte: Dados obtidos no Inmet (2022), adaptados por REINHEIMER, 2022.

Devido às condições climáticas serem favoráveis ao desenvolvimento da cigarrinha do milho, o trabalho foi conduzido sob condições a campo e ao estágio fenológico V4, foi observado a ocorrência do inseto praga em todas as parcelas, justificando assim a primeira aplicação dos inseticidas.

As avaliações de cigarrinha foram realizadas aos 1, 3, 5 e 7 dias após a primeira aplicação, sendo utilizadas para calcular a eficiência dos inseticidas, para cada tratamento em cada um dos dias avaliados, apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Eficiência dos tratamentos após a primeira aplicação para os 1, 3, 5 e 7 DAA, na cultura do milho segunda safra de 2022.

<b>Tratamentos</b>	<b>1 DAA</b>	<b>3 DAA</b>	<b>5 DAA</b>	<b>7 DAA</b>
<b>T1</b>	28,03Cb*	60,00Aa	18,33Ab	15,60Ab
<b>T2</b>	100,00Aa	61,10Ab	17,76Ab	44,86Ab
<b>T3</b>	74,26Aa	68,33Aa	32,20Ab	22,50Ab
<b>T4</b>	45,6Ba	8,33Ba	45,53Aa	18,60Aa
<b>T5</b>	53,73Ba	43,33Aa	40,53Aa	39,36Aa
<b>T6</b>	75,23Aa	41,66Ab	36,10Ab	25,63Ab
<b>T7</b>	48,36Ba	45,00Aa	28,90Aa	23,66Aa
<b>T8</b>	49,26Ba	71,66Aa	40,53Aa	21,23Aa
<b>T9</b>	11,10Ca	28,33Ba	47,23Aa	5,93Aa
<b>T10</b>	0,00Ca	0,00Ba	0,00Aa	0,00Aa
Médias	48,56	42,77	30,71	21,74
CV (%)	61,17			

\*Médias na coluna seguidas pela mesma letra maiúscula e minúscula na linha não diferiram estatisticamente pelo teste de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade de erro. CV (%) Coeficiente de variação. DAA: dias após a avaliação. T1-Biológico. T2- Acefato. T3- Acefato + biológico. T4-Bifentrina+carbossulfano. T5- Bifentrina+carbossulfano+biológico. T6- Imidacloprido+bifentrina.T7- Imidacloprido+bifentrina + biológico. T8-Etiprole. T9- Etiprole+ biológico. T10- Testemunha.

Fonte: Autor, 2022.

Diante dos resultados para cada dia avaliado após a primeira aplicação e das eficiências encontradas para cada tratamento, os tratamentos mostraram-se significativos quando comparados aos dias avaliados, ou seja, havendo diferença estatística, conforme a Análise de variância exposta no apêndice A.

Dentre todos os tratamentos utilizados para o controle da cigarrinha do milho para o primeiro dias após a avaliação (1 DAA), os inseticidas que apresentaram melhores resultados foram o T2 (acefato) com eficiência de 100% no controle, o T3 (acefato + biológico) com 74,26% e T6 (imidacloprido + bifentrina) com 75,23% se mostrando eficaz no controle. Resultados similares foram encontrados por Trevisan junior e Gheller (2022), onde tratamentos que utilizaram princípios ativos a base de acefato, imidacloprido e beta-ciflutrina, mesmo

mecanismo de ação da bifentrina, foram os tratamentos que melhor controlaram a cigarrinha, ambos com 65% de eficiência. Resultados semelhantes também foram encontrados por Faria (2018), onde o acefato ao 1 DAA apresentou uma eficiência de 81%. Perante os resultados encontrados neste experimento e demais trabalhos que corroboram, o princípio ativo acefato, possui um bom controle visto o seu mecanismo de ação, pertencente ao grupo 1, dos organofosforados, os inseticidas desse grupo são inibidores de acetilcolinesterase, atuando no Sistema Nervoso Central, causando no inseto excitações e tremores, resultando na morte do inseto.

Em contrapartida, no 1 DAA, os tratamentos onde somente foi utilizado o inseticida biológico (T1) com eficiência de 28,03% e T9 (etiprole + biológico) com 11,10%, não apresentaram diferença significativa quando comparados com a testemunha. Em seu trabalho com a utilização de *Beauveria bassiana*, Trevisan junior e Gheller (2022), foi o tratamento que apresentou menor eficiência, juntamente com o tratamento que foi utilizado o princípio ativo etiprole. Deste modo, produtos com princípio ativo etiprole, grupo dos fenilpirazóis, e o uso do produto biológico, individual e associado ao etiprole, não são eficientes, tendo em vista o baixo percentual de controle nos dias avaliados. No entanto, o inseticida biológico é recomendado seu uso associado ao químico, como pode ser constatado no trabalho, dependendo da molécula utilizada pode apresentar boa eficiência, onde o biológico associado ao acefato apresentou boas respostas de controle da cigarrinha do milho. Entre os dias avaliados é possível perceber que o biológico apresentou a melhor eficiência somente no terceiro dia após a aplicação e após 5 DAA, continuou apresentando baixas eficiências.

Para os 3 DAA, os tratamentos T4 (bifentrina + carbossulfano) e T9 (etiprole + biológico) não diferiram da testemunha quando comparados aos demais. Os outros tratamentos diferiram da testemunha, ainda assim, os que apresentaram boa eficiência ao 1 DAA, perderam sua eficiência no 3 DAA.

Isso ocorreu com o T2 (acefato), e T6 (imidacloprido + bifentrina), que aos 3 DAA obtiveram 61,10%, e 41,66%, respectivamente. Faria (2018) apresentou resultados semelhantes quando utilizados ingredientes ativos imidacloprido + bifentrina, onde o autor obteve 41 % de eficiência, mesma eficiência observada nesse experimento. Ainda, o autor observou que o tratamento com acefato apresentou uma boa eficiência até os 3 DAA, divergindo dos resultados desse experimento, onde o T2 (acefato) possui um bom controle ao primeiro dia e após ocorre uma diminuição das eficiências. Já o T3 (acefato + biológico), apresentou uma boa eficiência até o 3 DAA, onde após essa avaliação, aos 5 DAA, o tratamento apresentou baixas eficiências, conforme é observado na tabela 2.

Essa perda de eficiência de alguns tratamentos pode ser atribuído ao fato de migração de insetos de parcelas onde os tratamentos não foram eficientes, ou ainda de lavouras em estádios fenológicos adiantados visto que a espécie tem preferência por estádios fenológicos iniciais.

Contudo, aos 5 e 7 DAA todos os tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha, mostrando assim uma baixa eficácia no controle da cigarrinha do milho. Rossini et al. (2021), em seu experimento com inseticidas químicos, também observou que para os cinco e sete dias após a primeira avaliação os tratamentos não diferiram da testemunha. Essa perda de eficiência dos inseticidas está relacionada à perda residual dos produtos utilizados, sendo indicado uma nova aplicação após sete dias, conforme é prescrito nas bulas dos produtos.

Para os dias avaliados, os tratamentos T4, T5, T7, T8 e T9 não apresentaram diferença estatística conforme foram feitas as avaliações, se obtendo que os produtos testados não possuem uma eficiência em nenhum período observado.

Para a segunda aplicação, foram feitas a eficiência para os 1, 3, 5, 7 e 10 DAA, onde não houve diferença estatística entre as eficiências e os dias avaliados, conforme a Anova feita para a segunda aplicação. As eficiências encontradas na segunda aplicação podem ser observadas na tabela3.

Tabela 3. Eficiência dos tratamentos após a segunda aplicação para os 1, 3, 5, 7 e 10 DAA, na cultura do milho segunda safra de 2022.

<b>TRATAMENTOS</b>	<b>EFICIÊNCIAS</b>
<b>T1</b>	47.28B
<b>T2</b>	67.78A
<b>T3</b>	58.43A
<b>T4</b>	55.15A
<b>T5</b>	51.51B
<b>T6</b>	51.20B
<b>T7</b>	44.14B
<b>T8</b>	42.29B
<b>T9</b>	46.38B
<b>T10</b>	0,00C
<b>CV (%)</b>	<b>35,34</b>

CV (%) Coeficiente de variação. DAA: dias após a avaliação. T1-Biológico. T2- Acefato. T3- Acefato + biológico. T4-Bifentrina+carbossulfano. T5- Bifentrina+ carbossulfano. T6- Imidacloprido+bifentrina.T7- Imidacloprido+bifentrina + biológico. T8-Etiprole. T9- Etiprole+ biológico. T10- Testemunha.

Fonte: Autor, 2022.

Dentre os tratamentos para a segunda aplicação, os produtos que apresentaram as maiores médias das eficiências foram o tratamento 2 (acefato) com 67,78%, o tratamento 3 (acefato + biológico) com 58,43% e o tratamento 4 com uma eficiência de 55,15%. Os tratamentos 2 e 3 também apresentaram as maiores eficiências quando comparados com a primeira aplicação.

Silveira (2019), obteve resultados semelhantes em seu experimento, onde tratamentos com princípio ativo metomil, mesmo mecanismo de ação do acefato, apresentou a maior mortalidade de cigarrinhas. Ainda, o autor também obteve boa mortalidade de insetos quando submetidos a tratamentos à base de clorpirifós, princípio ativo pertencente ao mesmo grupo químico do acefato. Esses resultados demonstram que inseticidas que apresentam o mesmo mecanismo de ação do acefato ou pertencentes ao grupo dos organofosforados apresentam boa eficiência no controle da cigarrinha.

Os demais tratamentos diferiram da testemunha, no entanto apresentaram eficiências baixas quando comparados aos tratamentos com acefato. No entanto, os tratamentos com imidacloprido + bifentrina + biológico, etiprole e etiprole associado ao biológico obtiveram as menores eficiências mostrando que princípios ativos pertencentes aos fenilpirazois e a associação de neonicotinoides e piretroides não são inseticidas eficazes no controle. Resultados semelhantes foram obtidos para a primeira aplicação.

Ainda para a segunda aplicação, para os dias avaliados as médias das eficiências podem ser observados na tabela a seguir.

Tabela 4. Eficiência conforme os dias avaliados 1, 3, 5, 7 e 10 para a segunda aplicação.

<b>DIAS AVALIADOS</b>	<b>EFICIÊNCIAS</b>
<b>1</b>	62.08 A
<b>3</b>	51.42 B
<b>5</b>	39.68 C
<b>7</b>	40.73 C
<b>10</b>	38.17 C
CV (%) 35,34	

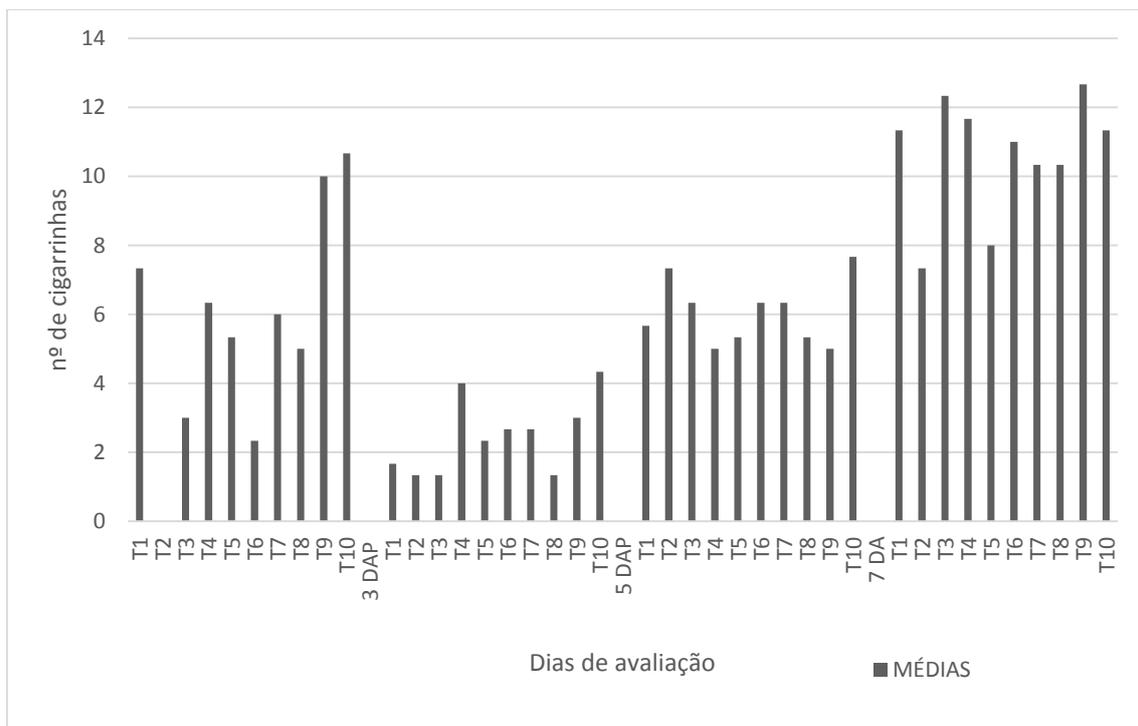
CV (%) Coeficiente de variação.

Diante das eficiências para cada dia avaliado, pode-se observar que houve uma baixa nas eficiências quando comparadas as primeiras avaliações após a segunda aplicação, onde ao 1 DAA se obteve uma média de 62,08% e aos 5 DAA, essa média baixou para 39,68% não diferindo estatisticamente dos demais dias avaliados (7 e 10 DAA). Esses resultados demonstram

que os produtos utilizados acabam perdendo sua eficiência no controle a partir do 5 DAA. Ainda é possível relatar que esse mesmo decréscimo é presenciado na primeira aplicação, evidenciando assim que os inseticidas não possuem mais residual e controle sobre a população de insetos.

Como já relatado, para eficiência foram feitas duas amostragens por parcelas, cada uma com cinco plantas, totalizando 10 plantas amostradas. A leitura para contagem de *Dalbulus maidis* após a primeira aplicação foi realizada aos 1, 3, 5 e 7 dias. As médias de cada tratamento podem ser observadas na figura 3.

Figura 3 - Médias de cigarrinhas do milho em cada tratamento, nas avaliações 1, 3, 5 e 7 dias após a primeira aplicação.



T1-Biológico. T2- Acefato. T3- Acefato + biológico. T4-Bifentrina+carbossilano. T5- Bifentrina+carbossilano.. T6- Imidacloprido+bifentrina.T7- Imidacloprido+bifentrina + biológico. T8-Etiprole. T9- Etiprole+ biológico. T10- Testemunha.

Fonte: Autor, 2022.

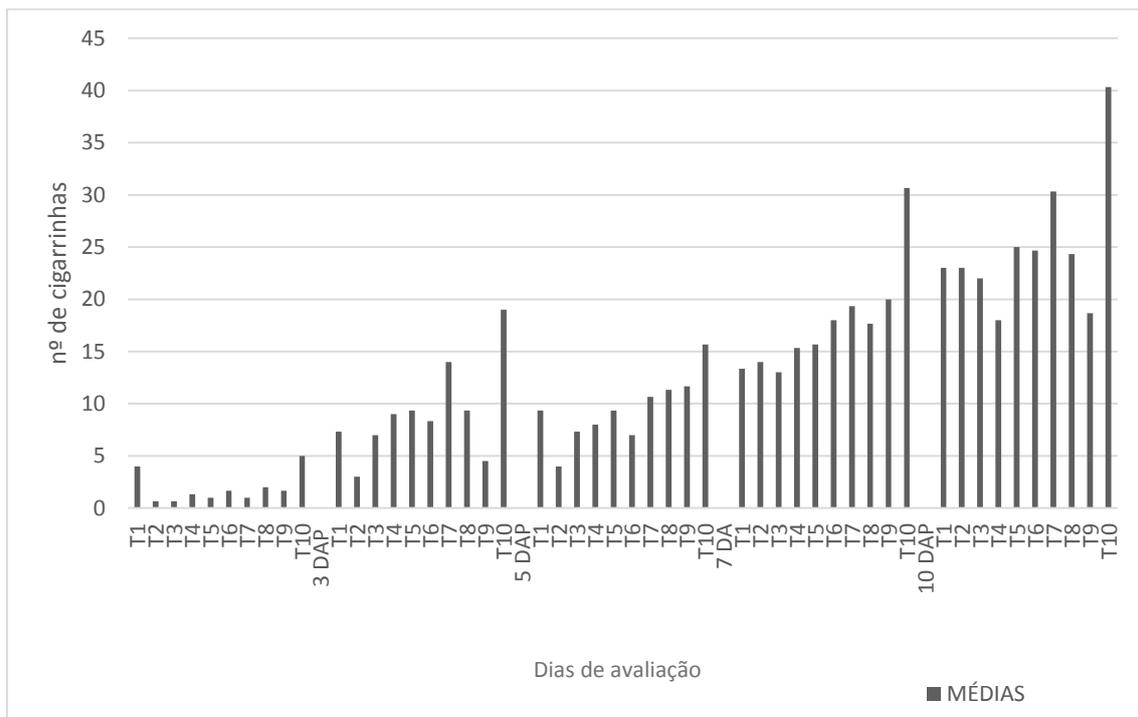
Na figura 3 é possível observar que a média de cigarrinhas é maior no tratamento 10, onde o mesmo é a testemunha e não houve a aplicação de inseticida. Também é possível verificar que no sétimo dia após a aplicação, os tratamentos obtiveram um aumento expressivo na quantidade de cigarrinhas, superando a quantidade de cigarrinhas observadas na testemunha, isso pode ser atribuído devido às baixas eficiências encontradas nas avaliações.

Ainda na figura 3, verifica-se que o tratamento 2 com inseticida à base de acefato, ao 1 DAA e aos 3 DAA, apresentou a menor quantidade de cigarrinhas dentre todos os tratamentos.

Trevisan junior e Gheller (2022), em seu trabalho também observaram que tratamentos a base de acefato também apresentaram redução cigarrinhas em suas leituras, podendo reduzir em até quatro cigarrinhas por planta.

Ainda assim, a mesma contagem foi realizada após a segunda aplicação, sendo mensurado a quantidade de *Dalbulus maidis* aos 1, 3, 5, 7 e 10 dias após a aplicação. Essa quantificação de insetos pode ser observada na figura 4.

Figura 4 - Médias de cigarrinhas do milho em cada tratamento, nas avaliações 1, 3, 5, 7 e 10 dias após a segunda aplicação.



T1-Biológico. T2- Acefato. T3- Acefato + biológico. T4-Bifentrina+carbossulfano. T5- Bifentrina+carbossulfano.. T6- Imidacloprido+bifentrina.T7- Imidacloprido+bifentrina + biológico. T8-Etiprole. T9- Etiprole+ biológico. T10- Testemunha.

Fonte: Autor, 2022.

Como demonstrado na figura 4, se obteve uma diminuição da *Dalbulus maidis* em todos os tratamentos, inclusive na testemunha, no primeiro dia após a avaliação, essa diminuição está relacionada aos tratamentos obterem bons resultados de eficiência de controle. Ainda é possível observar na figura 4, um aumento gradativo na população de cigarrinhas do milho conforme foram feitas as avaliações. Esse aumento também foi observado nas leituras da primeira aplicação (figura 3), isso se deve aos inseticidas perderem sua eficiência no controle. Também é possível verificar que assim como na primeira aplicação, o tratamento 2 (acefato) foi o que apresentou menos cigarrinhas em suas leituras aos 1, 3 e 5 DAA. Aos 10 DAA, é evidenciado que nenhum inseticida apresenta residual, visto a alta população de insetos encontrados em todos os tratamentos.

Além da eficiência, também foram avaliados os componentes de rendimento que caracterizam a produtividade, sendo avaliados números de fileiras por espiga, o número de grãos por espiga e o PMG. Os componentes, número de fileiras por espiga e o número de grãos por espiga não diferiram estatisticamente da testemunha, estando os resultados apresentados na tabela 5.

Tabela 5. Nº de fileiras por espiga e grãos por espiga de cada tratamento na cultura do milho segunda safra no ano de 2022.

<b>Tratamentos</b>	<b>Nº de fileiras por espiga</b>	<b>Grãos por espiga</b>
<b>T1</b>	14.93	423.86
<b>T2</b>	14.00	423.06
<b>T3</b>	14.00	414.66
<b>T4</b>	14.93	457.60
<b>T5</b>	14.13	414.80
<b>T6</b>	14.80	426.00
<b>T7</b>	15.06	415.50
<b>T8</b>	14.53	434.56
<b>T9</b>	13.76	380.80
<b>T10</b>	14.13	400.93

T1-Biológico. T2- Acefato. T3- Acefato + biológico. T4-Bifentrina+carbossulfano. T5- Bifentrina+carbossulfano.. T6- Imidacloprido+bifentrina.T7- Imidacloprido + bifentrina + biológico. T8-Etiprole. T9- Etiprole+ biológico. T10- Testemunha. CV (%) Nº de fileiras por espiga: 6.37 CV (%) Grãos por espiga : 5.77  
Fonte: autor, 2022.

Além dos componentes número de fileiras por espiga e número de grãos por espiga, também foram avaliados o PMG e a produtividade final obtida em kg/ha. Esses resultados também não apresentaram significância quando comparados com a testemunha. Os dados de PMG e produtividade podem ser observados na tabela 6.

Tabela 6. Produtividade e PMG (peso de mil grãos) de cada tratamento na cultura do milho segunda safra no ano de 2022.

<b>Tratamentos</b>	<b>Produtividade (kg/ha)</b>	<b>PMG (g)</b>
<b>T1</b>	1218.36	216.40
<b>T2</b>	1566.96	267.56
<b>T3</b>	1202.0	202.50
<b>T4</b>	1578.23	200.16
<b>T5</b>	914.43	198.33
<b>T6</b>	948.53	218.73
<b>T7</b>	1215.90	232.63
<b>T8</b>	1057.03	227.33
<b>T9</b>	805.50	194.33
<b>T10</b>	877.50	204.46

T1-Biológico. T2- Acefato. T3- Acefato + biológico. T4-Bifentrina+carbossilfano. T5- Bifentrina+carbossilfano.. T6- Imidacloprido+bifentrina.T7- Imidacloprido+bifentrina + biológico. T8-Etiprole. T9- Etiprole+ biológico. T10- Testemunha. CV (%) Produtividade: 28.80; CV (%) PMG: 15.67

Fonte: autor, 2022

Apesar de não haver diferença significativa, os tratamentos que obtiveram maior produtividade foram o T2 (acefato) e T4 (bifentrina + carbossilfano), ambos com mais de 1500kg/ha. Contudo, pode-se constatar que produtos pertencentes ao grupo dos organofosforados apresentaram os maiores valores para PMG e também para rendimentos de produtividade, isso se relaciona ao fato de produtos com princípio ativo desse grupo apresentarem o melhor controle do inseto praga, como foi colocado nas tabelas 2 e 3.

Além disso, áreas com alta população de insetos, mesmo que não infectados com os enfezamentos, também diminuem o rendimento final, devido a forma como os mesmos se alimentam, através da sucção de seiva, provocando danos foliares e estresse na planta, além da diminuição da seiva elaborada que será convertida em produtividade.

Ainda assim, cabe ressaltar que durante o ciclo da cultura houve a presença de outros insetos que também acometem a cultura e ocasionam danos e redução na produtividade final. Outras causas que resultaram em uma baixa produtividade foram fatores abióticos ocorridos

durante o ciclo, como a baixos acumulados no início do cultivo e altas temperaturas, como podem ser observadas na figura 2, onde se obteve condições adequadas de alguns insetos, além de formação de geadas antes do momento da colheita.

## 5 CONCLUSÃO

O tratamento com produtos à base de acefato apresentou resultados satisfatórios nos primeiros dias avaliados, juntamente do tratamento onde se teve a associação entre o acefato e o biológico. Sendo assim, boas opções no controle da cigarrinha do milho.

O inseticida biológico quando aplicado sozinho (tratamento 1) não possui um bom controle, sendo o tratamento que possui a menor eficiência nos dias avaliados.

Entre os produtos químicos que apresentaram baixa eficiência estão os produtos com princípio ativo etiprole, assim como a sua associação com o biológico, não obtendo um controle eficiente do inseto alvo, devendo nessas circunstâncias optar por outros princípios ativos com maior eficiência.

Quanto aos dias avaliados, ao 1 DAA e aos 3 DAA, os tratamentos com acefato apresentaram bom controle da cigarrinha. E aos 5 DAA pode-se concluir que nenhum dos tratamentos possui um controle eficiente para a cigarrinha do milho, devendo assim repetir a aplicação.

Além disso, para a produtividade e PMG não houve diferença estatística, no entanto o tratamento com acefato apresentou uma boa produtividade, além de maior PMG. Cabe ressaltar que se obteve produtividades muito baixas, visto que a durante a formação dos grãos, a cultura sofreu danos por geada, a qual reduz a produtividade.

## 6 REFERÊNCIAS

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.18, p. 265-267, 1925.

ABREU, J. A. S de.; ROVIDA, A. M. da S.; CONTE, H. Controle biológico por insetos parasitoides em culturas agrícolas no brasil: revisão de literatura. **Uningá Review**, [S. l.], v. 22, n. 2, p.22-25, abr- jun 2015. ISSN 2178-2571. Disponível em: <<https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1626>>. Acesso em: 07 mar. 2022.

ALBURQUEQUE, F. A. de; et al. Eficiência de inseticidas aplicados em tratamento de sementes e em pulverizações, no controle de pragas iniciais do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Maringá, v. 5, n.1, p. 15-25, 2006.

CASTRO A. A, PRANDI I. G.; KUCA K, RAMALHO T. C. Enzimas degradantes de organofosforados: Base molecular e perspectivas para biorremediação enzimática de agroquímicos. **Ciência e agrotecnologia**, v.41, n. 5, p. 471-482, 2017. Disponível em: <<https://asset-pdf.scinapse.io/prod/2768867495/2768867495.pdf>> Acesso em 20 out. 2022.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. 12º levantamento - Safra 2021/2022. SETEMBRO, 2022.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Análise mensal, milho. jun/jul, 2019. Acesso em: 21 fev. 2022.

ERTHAL JUNIOR, M. Controle biológico de insetos pragas. **Anais: I Seminário Mosaico Ambiental: Olhares sobre o ambiente**. Campos dos Goytacazes, RJ, 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Milton-Erthal-2/publication/277129057\\_Control\\_e\\_biologico\\_de\\_insetos\\_pragas/links/592877b8458515e3d466a162/Controle-biologico-de-insetos-pragas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Milton-Erthal-2/publication/277129057_Control_e_biologico_de_insetos_pragas/links/592877b8458515e3d466a162/Controle-biologico-de-insetos-pragas.pdf)> Acesso em 11 fev. 2022.

FARIA, A.A. **Controle químico de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) via pulverização foliar na cultura do milho**. Orientador: Fernando Juari Celoto. 2018. 21 f. TCC (Trabalho de conclusão de curso) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/24765/4/ControleQuimicoDalbulus.pdf>> Acesso em 07 dez. 2022.

FARINELLI, R.; PENARIOL, F. G.; FORNASIERI FILHO, D. Características agronômicas e produtividade de cultivares de milho em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais. **Científica**, Jaboticabal, v.40, n.1, p.21–27, 2012, ISSN: 1984-5529. Disponível em: <<https://cientifica.dracena.unesp.br/index.php/cientifica/article/view/325>>. Acesso em: 11 fev. 2022.

FERREIRA, D. F. **Sisvar** - Sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.

FINKLER, C. L. L. Controle de insetos: uma breve revisão. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, [S. l.], v. 8, p. 169–189, 2013. Disponível em: <<https://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/155>>. Acesso em: 22 nov. 2022.

FREITAS, F. de O. **Estudo genético-evolutivo de amostras modernas e arqueológicas de milho (*Zea mays mays*, L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.)**. Orientador: Gerhard Bandel. 2001. 125 f. Tese (Doutorado em Agronomia, Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2001. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/185847>> Acesso em: 14 mar. 2022.

GALLO, D.; NAKANO, O.; et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GONÇALVES, M. C. et al. Infecção mista pelo Sugarcane mosaic virus e Maize rayado fino virus provoca danos na cultura do milho no estado de São Paulo. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 33, n. 4, p. 348-352, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sp/a/nDMK9vRLpLWPH9VHhs5m9CQ/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 14 jan. 2022.

GUEDES, T. de A.; FONTANETTI, C. S. Fenilpirazois: principais representantes e seus impactos sobre os organismos expostos. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/134121/000856019.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 12 dez 2022.

HASS, I. C. R. **Gramíneas forrageiras como potenciais hospedeiros alternativos para o fitoplasma do enfezamento vermelho do milho. Dissertação de mestrado**. Orientador: Ivan Paulo Bedendo. 2005. 38 f. ESALQ/USP Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11135/tde-07032006-162919/publico/IsoldaHaas.pdf>> Acesso em : 14 jan. 2022.

HASS, I. C. R. **Potenciais hospedeiros alternativos para o fitoplasma e o espiroplasma, agentes do enfezamento do milho, e alterações bioquímicas em plantas infectadas pelo espiroplasma**. 2010. 73 f. Tese (Doutorado). ESALQ/USP Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11135/tde-25052010-080510/publico/Isolda\\_Haas.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11135/tde-25052010-080510/publico/Isolda_Haas.pdf)> Acesso em: 14 jan. 2022.

KITAJIMA, E. W.; COSTA, A. S. Microscopia eletrônica de microrganismos do tipo microplasma nos tecidos de milho afetado pelo enfezamento e nos órgãos da cigarrinha vectora portadora. **Boletim Científico do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo**. Campinas, v. 31, n. 6, p. 75- 82, 1972. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/brag/a/WLN77hLWB5VhmSx8KtbwZGp/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 14 jan. 2022.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; CARNEIRO, N. P.; PALVA, E. **Fisiologia do Milho**. Circular técnica, Embrapa, n. 22, Sete Lagoas, 2002. Disponível em: <<http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/milho/circul22.pdf>> Acesso em: 10 jan. 2022.

MANEIRA, R. **Ferramentas para o controle da cigarrinha-do -milho**. Informativo técnico, Nortox, ed. 32, 2021. Disponível em: <<https://portal-api.nortox.com.br/technical-information/file/25516c6b-edba-47ce-ba1f-4d3d3dcea4e3.pdf>> Acesso em: 10 jan. 2022.

MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; MALUF, J. R. T.; BARNI, N. A.; BUENO, A. C.; DIDONE, I. A.; ANJOS, C. S.; MACHADO, F. A.; SAMPAIO, M. R. **Consumo de água e disponibilidade hídrica para milho e soja, no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Fepagro, 2002. 105 p. (FEPAGRO. Boletim, 10)

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**, Mossoró, v.21, n.4, p. 196-200, outubro/dezembro de 2008. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237117689029>> Acesso em: 22 jan. 2022.

MASSOLA JÚNIOR, N. S. **Enfezamento vermelho e pálido: Doenças em milho causadas por mollicutes.** Seminário de Ciências Agrárias, v. 22, n.2, p. 237-243, Londrina, 2001.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Sistema de agrotóxicos fitossanitário, 2021.

MONTANHA, F. P.; PIMPÃO, C.T. Efeitos toxicológicos de piretroides (cipermetrina e deltametrina) em peixes- revisão. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, Garça, ano IX, n. 18, jan. 2012. Disponível em: [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/esxzix4eu8euo8s\\_2013-6-28-18-9-28.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/esxzix4eu8euo8s_2013-6-28-18-9-28.pdf). Acesso em: 20 set. 2022.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Diretoria de Terras Colonização, Seção de Geografia**, 1961. 46p.

MOREIRA, M. F.; MANSUR, J.F.; MANSUR, J.F. Resistência e inseticidas: estratégias, desafios e perspectivas no controle de insetos. Instituto nacional de ciência tecnologia em entomologia molecular, capítulo 15, 2012. Disponível em: <[http://www.inctem.bioqmed.ufrj.br/images/documentos/biblioteca/Capitulo\\_15\\_Resistencia\\_a\\_Inseticidas\\_-\\_Estrategias\\_Desafios\\_e\\_Perspectivas\\_no\\_Control\\_de\\_Insetos.pdf](http://www.inctem.bioqmed.ufrj.br/images/documentos/biblioteca/Capitulo_15_Resistencia_a_Inseticidas_-_Estrategias_Desafios_e_Perspectivas_no_Control_de_Insetos.pdf)>. Acesso em 26 nov. 2022.

NAULT, L. R. **Mayze bushy stunt and corn stunt: A comparison of disease symptoms, pathogen host ranges, and vectors.** Phitopathology, v. 70, n. 7, p. 659- 662, 1980.

OLIVEIRA, C. M. de. **Variação morfológica entre populações de *Dalbulus maidis* (DeLONG & WOLCOTT, 1923) (Hemiptera, Cicadellidae) de algumas localidades do Brasil.** Orientador: João Roberto Spotti Lopes. 1996. 69 f. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1996. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-20191218-110014/publico/OliveiraCharlesMartins.pdf>> Acesso em: 22 jan. 2022.

OLIVEIRA, E.; WAQUIL, J. M.; PINTO, N. F. J. A. Doenças causados por patógenos transmitidos por insetos: complexo de enfezamento/mosaico. **In: IV Seminário sobre a cultura do milho safrinha.** Assis, SP. 1997. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/474705/1/Doencascausadas.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2022.

OLIVEIRA, E. de, et al. Mollicutes e vírus em milho na safrinha e na safra de verão. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.1, n.2, p.38-46, 2002a. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30902/1/Mollicutes-virus.pdf>> Acesso em: 10 dez. 2021.

OLIVEIRA, E. de. et al. Enfezamentos em Milho: expressão de sintomas foliares, detecção do molicutes e interações com genótipos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.1, n.1, p.53-62, 2002b. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/480747/1/Enfezamentosmilho.pdf>> Acesso em: 21 fev. 2022.

OLIVEIRA, E de; OLIVEIRA, A. C. de. Incidência de enfezamentos e da risca (Maize rayado fino virus) - mrfv) em milho em diferentes épocas de plantio e relação entre a expressão de sintomas foliares de enfezamento e produção. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 29, n. 3, p. 221-224, 2003. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/482385>> Acesso em 17 fev. 2022.

OLIVEIRA, E. de. et al. **Enfezamentos, Viroses e Insetos Vetores em Milho - Identificação e Controle**. Circular técnica/Embrapa, ISSN 1518-4269, n. 26, Sete Lagoas, 2003. Disponível em: <[https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/16180/1/Circ\\_26.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/16180/1/Circ_26.pdf) > Acesso em: 14 dez. 2022.

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, mar. 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pab/a/zqgfQVsR5C8MRQtWLCXBdD/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 22 fev. 2022.

OLIVEIRA, C. M. de.; SABATO, E. de O. Estratégias de manejo de *Dalbulus maidis*, para controle de enfezamentos e viroses 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. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1096063>> Acesso em: 25 fev. 2022.

OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R.; OLVEIRA, E. de. Plantas hibernantes para adultos de *Dalbulus maidis* (DeLong e Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) durante a entressafra do milho no Brasil central. **Int J Trop Insect Sci**. v. 40, p. 1105–1111, 2020 Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s42690-020-00165-0>> Acesso em: 12 dez. 2022.

PEREIRA, M.; MOURA, CJM de. Entendendo alguns mecanismos de resistência a inseticidas tendo como exemplo o pulgão-verde *Myzus persicae* (SULZER, 1776) (HEMIPTERA: APHIDE). / Compreensão de alguns mecanismos de resistência a inseticidas tendo como exemplo o pulgão-verde do pessegueiro *Myzus persicae* (SULZER, 1776) (HEMIPTERA: APHIDIDAE). **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.], v. 7, n. 1, pág. 6813–6839, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n1-461. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/23370>. Acesso em: 21 out. 2022.

PIMPÃO, C. T. **Avaliação aguda dos efeitos toxicológicos da deltametrina em uma espécie de peixe fluvial nativo: estudo bioquímico e imunotóxico**. Orientadora: Helena Cristina da Silva de Assis. 2006. 102 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, 2006. Disponível em:

<<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/10958/CL%C3%81UDIA%20TURRA%20PIMP%C3%83O.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 20 jun 2022.

RAMOS, A. **Efeito do *mayze bushy stunt phytoplasma* na sobrevivência de *Dalbulus maidis* (Delong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) sobre milho e plantas infestantes.** Orientador: João Roberto Spotti Lopes. 2016. 71 f. Dissertação (mestrado em ciências) ESALQ/USP Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2016. Disponível em: <[https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-09032016-095720/publico/Anderson\\_Ramos\\_versao\\_revisada.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-09032016-095720/publico/Anderson_Ramos_versao_revisada.pdf)> Acesso em: 14 dez. 2022.

REIS, J. G. M. dos, et al. Avaliação das Estratégias de Comercialização do Milho em MS Aplicando o Analytic Hierarchy Process (AHP). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba-SP, Vol. 54, N° 01, p. 131-146, Jan/Mar 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/resr/a/dNRS�bdxYRrLhxxH855Jp6s/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 20 fev. 2022.

RIBEIRO, J. M. **Eficiência de controle de cigarrinha do milho por dois fungos entomopatogênicos, associados ao com o indutor de resistência K2Sio3, em plantas de *Zea mays* (var. *saccharata*) sob condições de campo.** Orientadora Dr<sup>a</sup>. Carmen Rosa Curvêlo. 2019. 31 f. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas) - Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2019. Disponível em: <[https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos\\_1/2019-12-03-12-24-39Juliano%20Milhomem%20Ribeiro.pdf](https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_1/2019-12-03-12-24-39Juliano%20Milhomem%20Ribeiro.pdf)>. Acesso em 08 dez. 2022.

RIBEIRO JUNIOR, L. F. **Performance de fungos entomopatogênicos no controle das principais pragas do milho em condições de cerrado.** 2020. 52 f. Dissertação (Magister scientiae). UniRV- Universidade de Rio Verde. Goiás, 2020. Disponível em: <<https://www.unirv.edu.br/conteudo/dissertacoes/12022021040245.pdf>> Acesso em: 21 fev. 2022.

ROSSINI, L. A. de C.; J; SANTOS, G.; RIBEIRO, J. D. ;REIS, F. de B. Associação de surfactantes a inseticidas para o controle de *Dalbulus maidis* (Delong & Wolcott, 1923) (hemiptera: cicadellidae) na cultura do milho. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 3, n.4, p. 4022- 4029, out-dez.2020.

SABATO, E. de O.; LANDAU, E.C. **Influência da temperatura nos sintomas causados pelo enfezamento pálido do milho.** Circular Técnica 151 /Embrapa, Sete Lagoas, 2010. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/15436857.pdf>> Acesso em 5 dez. 2022

SABATO, E. de O.; LANDAU, E. C.; OLIVEIRA, C. M. de. **Recomendações para o manejo de doenças do milho disseminadas por insetos-vetores.** Circular Técnica, Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1679-1150, n. 205, Sete Lagoas, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121416/1/circ-205.pdf>> Acesso em: 5 dez. 2022.

SABATO, E. de O. Enfezamentos e Viroses no Milho. **In: XIV Seminário de Nacional de milho safrinha, Livro de palestras.** Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, p. 196- 219, Cuiabá / MT, 2017. Disponível em:< [https://www.unifal-mg.edu.br/ppgca/wp-content/uploads/sites/188/2021/04/XIVSNMS2017\\_LivroPalestras.pdf](https://www.unifal-mg.edu.br/ppgca/wp-content/uploads/sites/188/2021/04/XIVSNMS2017_LivroPalestras.pdf)> Acesso em: 5 dez. 2022.

SABATO, E. de O. **Manejo do risco de enfezamentos e da cigarrinha do milho**. Embrapa. Comunicado técnico 226 (ISSN 1679-0162). Sete Lagoas -MG. Maio, 2018.

SANTOS, H.G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Solos, 2018. 355p.

SANTOS, M. A. T dos; AREAS, M.A.; REYES, F. G. Piretroides - Uma visão geral. **Alimentos e nutrição**, Araraquara ISSN 0103-4235, v.18, n.3, p. 339-349, jul./set. 2007. Disponível em: <[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38339891/Toxicologia\\_dos\\_Piretroides-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1667313780&Signature=WYIwg7MXQ8ThuMHMNwDmsJUHeb1yIq3l3xAxqOnQMOftFeYkS7ahjgHNJ5JgzJZ75n7KHForlDRIKyS-j38TYv4DOL5BKSGWQdoMbTlpjnBRechFs2N6xyeycZCVS61CqsD1vqOKd9x~6VZOmJWJR7nH1SqBHqK04NCeVBmzc9rihiOL2wn9vdbowJYbOEXWAms6wiXzhdsvRYzHX2G09ZINWnW~wDamP4Q9vNQHSKIOZUTh3bBVpMFz61cP961On0KtPcQI0I3XAAH4xrUiWZyGS8Bdrj8dKNnygCPy~fZ58aeVRW2Skdr2Ruxz3osa2Ut8~5c2aYyA2X-RApBgw\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38339891/Toxicologia_dos_Piretroides-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1667313780&Signature=WYIwg7MXQ8ThuMHMNwDmsJUHeb1yIq3l3xAxqOnQMOftFeYkS7ahjgHNJ5JgzJZ75n7KHForlDRIKyS-j38TYv4DOL5BKSGWQdoMbTlpjnBRechFs2N6xyeycZCVS61CqsD1vqOKd9x~6VZOmJWJR7nH1SqBHqK04NCeVBmzc9rihiOL2wn9vdbowJYbOEXWAms6wiXzhdsvRYzHX2G09ZINWnW~wDamP4Q9vNQHSKIOZUTh3bBVpMFz61cP961On0KtPcQI0I3XAAH4xrUiWZyGS8Bdrj8dKNnygCPy~fZ58aeVRW2Skdr2Ruxz3osa2Ut8~5c2aYyA2X-RApBgw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)> Acesso em: 03 nov. 2022.

SILVA, A. B. da; BRITO, J. M. de. Controle biológico e suas perspectivas para o futuro. **Revista agropecuária técnica**, v. 36, n.1, p. 248-258, 2015. Disponível em: <<https://periodicos3.ufpb.br/index.php/at/article/view/26306/14180>> Acesso em: 21 fev. 2022.

SILVA, L. S. da. **Inibição de acetilcolinesterase e  $\alpha$ -amilase por extrato das folhas de *Mouriri elliptica martius***. Orientador: Paulo Sergio Pereira. 2016. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/44>> Acesso em 20 out. 2022. Acesso em: 19 dez. 2022.

SILVEIRA, C. H. **Eficácia de inseticidas no controle de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) e da transmissão de espiroplasma do milho**. Orientador: João Roberto Spotti Lopes. 2019. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) -Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2019. Disponível em: <[https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-20012020-162602/publico/Camila\\_Haddad\\_Silveira\\_versao\\_revisada.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-20012020-162602/publico/Camila_Haddad_Silveira_versao_revisada.pdf)> Acesso em: 19 dez. 2022.

SOUZA, A. E.de, et al. ESTUDO DA PRODUÇÃO DO MILHO NO BRASIL. **South American Development Society Journal**, [S.l.], v. 4, n. 11, p. 182, ago. 2018. ISSN 2446-5763. Disponível em: <<http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/150>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

TOFFANELLI, C. M. **Efeito do fitoplasma do enfezamento do milho e a população de vetores infectivos sobre os sistemas e componentes de produção**. Orientador: Ivan Paulo Bedendo. 2001. 68 f. Dissertação (mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/8426/ce435e3668adb0af37fa98c08aae363b3e70.pdf>> Acesso em: 14 jan. 2022.

TREVISAN JUNIOR, R. A.; GHELLER, J. A. Eficácia de inseticidas químicos e biológico no controle da cigarrinha do milho. **Revista Cultivando o saber**. Edição especial, p. 31- 43, 2022. Disponível em:

<https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/1150/1034> Acesso em: 06 dez 2022.

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

VIANA, P. F.; CRUZ, I.; WAQUIL, J. M. Controle de pragas no cultivo de milho verde. In: PEREIRA FILHO, I. A. **O cultivo do milho verde**. Sete lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. p. 137-156.

ZANCAN, W. L. A.; NETO, H. S. Plantas voluntárias de milho e soja com biotecnologia de tolerância ao glifosato como fontes de inóculo de patógenos. **In: Novos sistemas de produção**. MEDEIROS, F. H. V. et al. UFLA, Lavras, 2017. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Vanessa-Gomes-12/publication/338738146\\_Novos\\_sistemas\\_de\\_producao\\_-\\_Sistemas\\_de\\_producao\\_voltados\\_para\\_a\\_certificacao\\_UTZ\\_de\\_cafe/links/5e27c616a6fdcc70a140d088/Novos-sistemas-de-producao-Sistemas-de-producao-voltados-para-a-certificacao-UTZ-de-cafe.pdf#page=23](https://www.researchgate.net/profile/Vanessa-Gomes-12/publication/338738146_Novos_sistemas_de_producao_-_Sistemas_de_producao_voltados_para_a_certificacao_UTZ_de_cafe/links/5e27c616a6fdcc70a140d088/Novos-sistemas-de-producao-Sistemas-de-producao-voltados-para-a-certificacao-UTZ-de-cafe.pdf#page=23)> Acesso em: 22 fev 2022.

WAQUIL, J. M.; OLIVEIRA E.; PINTO, N.F.J.A.; FERNANDES, F.T.; CORRÊA L.A. Efeito na produção e incidência de viroses em híbridos comerciais de milho. **Fitopatologia brasileira**, Sete Lagoas, 21 (4), p. 460-463. 1996. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/43462/1/Efeito-producao.pdf>> Acesso em: 22 fev. 2022.

WAQUIL, J. M. Amostragem e abundância de cigarrinhas e danos de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em plântulas de milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 26(1). p. 27-33, abr. 1997. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aseb/a/qNMBx4LQg4zSLTHmdYhPXLs/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em: 14 jan. 2022.

WAQUIL, J. M. et al. Controle da cigarrinha, *Dalbulus maidis* (DELONG & WOLCOTT) e do pulgão, *Rhopalosiphum maidis* (FITCH), no milho. **In: XVII Congresso Brasileiro de Entomologia**, Rio de Janeiro, RJ, 1998.

WAQUIL, J. M., et al. Aspectos da biologia da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. p. 413-420, setembro, 1999. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/32645/1/Aspectos-biologia.pdf>> Acesso em: 14 jan. 2022.

WAQUIL, J. M. A doença vem da cigarra. *Revista Cultivar*. p.14-16, 2000. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58156/1/Doenca-cigarrinha.pdf>> Acesso em: 14 dez. 2022.

WAQUIL, J. M. **Cigarrinha do milho: vetor de mollicutes e vírus**. Circular técnica 41, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2004. Disponível em:

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/489055>> Acesso em: 12 jan. 2022.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A - Tabela de Análise De Variância para a primeira aplicação

<b>Tabela de Análise de Variância</b>					
FV	GL	SQ	QM	FC	Pr > Fc
BLOCO	2	448.554500	224.277250	0.464	0.6306
TRATAMENTO	9	28141.136750	3126.792972	6.466	0.0000
DAVAL	3	13048.866917	4349.622306	8.995	0.0000
TRAT* DAVAL	27	23482.695583	869.729466	1.799	0.0238
erro	78	37717.88550	483.562635		
CV (%)	45,55				
Média geral	35,9475				

### APÊNDICE B - Tabela de Análise De Variância para a segunda aplicação

<b>Tabela de Análise de Variância</b>					
FV	GL	SQ	QM	FC	Pr > Fc
BLOCO	2	186.675600	903.337800	0.347	0.7077
TRATAMENTO	9	43552.324067	4839.147119	17.987	0.0000
DAVAL	4	12.485.833733	3121.458433	11.602	0.0000
TRAT* DAVAL	36	12727.956933	353.554359	1.314	0.1470
erro	98	26365.711067	269.037868		
CV (%)	35,34				
Média geral	46.4180000				

### APÊNDICE C - Tabela de Análise De Variância para o fator produtividade

<b>Tabela de Análise de Variância</b>					
FV	GL	SQ	QM	FC	Pr > Fc
BLOCO	2	259032.372667	129516.186333	1.205	0.3228
TRATAMENTO	9	1995872.334667	221763.592741	2.063	0.0913
erro	18	1935066.047333	107503.669296		
CV (%)	28.80				
Média geral	1138.4466667				

APÊNDICE D - Tabela de Análise De Variância para o fator PMG

<b>Tabela de Análise de Variância</b>					
FV	GL	SQ	QM	FC	Pr> Fc
BLOCO	2	1.592667	0.796333	0.001	0.9993
TRATAMENTO	9	13256.321333	1472.924593	1.282	0.3111
Erro	18	20674.900667	1148.605593		
CV (%)	15.67				
Média geral	216.2466667				

APÊNDICE E - Tabela de Análise De Variância para o fator N° de fileiras

<b>Tabela de Análise de Variância</b>					
FV	GL	SQ	QM	FC	Pr> Fc
BLOCO	2	0.798000	0.399000	0.472	0.6311
TRATAMENTO	9	6.136333	0.681815	0.807	0.6160
erro	18	15.208667	0.844926		
CV (%)	6.37				
Média geral	14.4300000				

APÊNDICE F - Tabela de Análise De Variância para o fator Grãos por espiga

<b>Tabela de Análise de Variância</b>					
FV	GL	SQ	QM	FC	Pr> Fc
BLOCO	2	1633.416000	816.708000	1.395	0.2734
TRATAMENTO	9	10966.474667	1218.497185	2.081	0.0888
Erro	18	10539.397333	585.522074		
CV (%)	5.77				
Média geral	419.1800000				