

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS REALEZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RODRIGO JOSÉ HARTMANN

**CONTROLE QUÍMICO E/OU BIOLÓGICO NO MONITORAMENTO DA
CIGARRINHA (*Dalbulus maidis*) E O COMPLEXO DE ENFEZAMENTOS NA
CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L) NOS MUNICÍPIOS DE REALEZA E SANTA
IZABEL DO OESTE, ESTADO DO PARANÁ**

**REALEZA
2022**

RODRIGO JOSÉ HARTMANN

**CONTROLE QUÍMICO E/OU BIOLÓGICO NO MONITORAMENTO DA
CIGARRINHA (*Dalbulus maidis*) E O COMPLEXO DE ENFEZAMENTOS NA
CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L) NOS MUNICÍPIOS DE REALEZA E SANTA
IZABEL DO OESTE, ESTADO DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Realeza, como requisito para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Silva Retuci.

**REALEZA
2022**

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

, Rodrigo José Hartmann
CONTROLE QUÍMICO E/OU BIOLÓGICO NO MONITORAMENTO DA
CIGARRINHA (*Dalbulus maidis*) E O COMPLEXO DE
ENFEZAMENTOS NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L) NOS
MUNICÍPIOS DE REALEZA E SANTA IZABEL DO OESTE, ESTADO DO
PARANÁ / Rodrigo José Hartmann . -- 2022.
34 f.

: Doutora Vanessa Silva Retuci

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas, Realeza, PR, 2022.

1. Cigarrinha do milho. 2. Controle químico e/ou
biológico. 3. Complexo de enfezamentos. I. Retuci,
Vanessa Silva, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

RODRIGO JOSÉ HARTMANN

**CONTROLES QUÍMICOS E/OU BIOLÓGICOS NO MONITORAMENTO DA
CIGARRINHA (*Dalbulus maidis*) E O COMPLEXO DOS ENFEZAMENTOS NA
CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L) NOS MUNICÍPIOS DE REALEZA E SANTA
IZABEL DO OESTE, ESTADO DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas da Universidade Federal da
Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Realeza-PR,
como requisito para obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas.

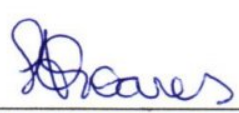
Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 07/10/2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Vanessa Silva Retuci – UFFS

Orientadora



Prof.^a Dr.^a Izabel Aparecida Soares – UFFS

Avaliadora



Prof.^a Dr.^a Gilza Maria de Souza Franco – UFFS

Avaliadora

Dedico
primeiramente a minha filha Ana Julya, aos
meus pais que sempre me incentivaram a
estudar, aos professores do curso de ciências
biológicas - Licenciatura, que me deram toda a
base necessária para a realização deste
trabalho, e tenho profunda admiração pelo
profissionalismo.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Realeza, pela oportunidade de fazer o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Ao Curso de ciências biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, e às pessoas com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos. A interação consistente com meus colegas em ambiente universitário provou ser o aspecto mais gratificante da minha educação.

Agradeço a Deus por colocar em meu caminho as pessoas mais extraordinárias, agradeço também a Deus pela minha saúde e meus privilégios.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Vanessa Silva Retuci, que sempre esteve disposta a me direcionar e me apoiar na elaboração deste trabalho.

À minha mãe Ilda Hartmann e meu pai José Cláudio Hartmann que apesar de não terem estudo, sempre me incentivaram a estudar.

À minha esposa Angela Caroline Andreolli pelo apoio e incentivo para minha formação profissional.

Agradeço também a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram em todo esse processo de aprendizado que passei até aqui.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

Mundialmente, o milho (*Zea mays* L.) é considerado um dos cereais mais importantes, por apresentar elevado potencial de produção, composição química e valor nutritivo. Contudo é uma cultura que requer investimentos de capital e tecnologia, promovendo rendimentos expressivos em seu cultivo. Em relação ao cultivo, quanto maior a área maior o rendimento, tanto quanto a probabilidade de problemas registrados por ataque de pragas e doenças, dentre elas a cigarrinha do milho *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae). A cigarrinha é considerada uma praga de importância econômica, sendo o inseto vetor de mollicutes causador do enfezamento pálido e vermelho na cultura do milho. Visando controlar sua incidência e evitar danos à cultura, os moldes atuais da agricultura direcionam para métodos de controle, sejam eles químicos ou biológicos. Este trabalho teve como objetivo avaliar se métodos químicos e biológicos utilizados por agricultores dos municípios de Realeza e Santa Izabel do Oeste, localizados no sudoeste do estado do Paraná, apresentaram-se eficientes no controle da cigarrinha. A pesquisa foi caracterizada como exploratória de campo do tipo qualitativa, com dados obtidos em duas etapas, entre os meses de maio de 2022 até julho de 2022, sendo na primeira a aplicação de questionário aos produtores rurais que cultivavam milho 2º safra e, na segunda coleta de amostras para determinação da população de plantas das lavouras e análise de dados. No período, os resultados indicaram que o uso de produtos químicos e biológicos não apresentaram resultados significativos no controle da cigarrinha do milho. Foram registradas ocorrência de chuvas acima da média esperada, com precipitações em níveis elevados, o que favoreceu o desenvolvimento de doenças associadas com os enfezamentos. Outro indicativo obtido no estudo, foi que diferentes datas de plantio não tiveram grande influência no percentual de plantas afetadas pela doença, porém foi possível identificar que algumas cultivares se mostraram mais tolerantes frente ao complexo de enfezamentos na cultura do milho.

Palavras chaves: Milho; Mollicutes; vetor.

ABSTRACT

Worldwide, corn (*Zea mays* L.) is considered one of the most important cereals, due to its high production potential, chemical composition and nutritional value. However, it is a culture that requires capital and technology investments, promoting expressive yields in its cultivation. Regarding cultivation, the larger the area, the greater the yield, as well as the probability of problems recorded by pests and diseases, including the corn leafhopper *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae). The leafhopper is considered a pest of economic importance, being the insect vector of mollicutes that causes pale and red stunt in corn. Aiming to control its incidence and avoid damages to the culture, the current models of agriculture direct to control methods, whether chemical or biological. This study aimed to evaluate whether chemical and biological methods used by farmers in the municipalities of Realeza and Santa Izabel do Oeste, located in the southwest of the state of Paraná, were efficient in controlling the leafhopper. The research was characterized as exploratory field of the qualitative type, with data obtained in two stages, between the months of May 2022 and July 2022, the first being the application of a questionnaire to rural producers who grew corn 2nd crop and, in the second collection of samples to determine the plant population of crops and data analysis. In the period, the results indicated that the use of chemical and biological products did not present significant results in the control of the corn spittlebug. Rainfall above the expected average was recorded, with rainfall at high levels, which favored the development of diseases associated with stunting. Another indication obtained in the study was that different planting dates did not have a great influence on the percentage of plants affected by the disease, but it was possible to identify that some cultivars were more tolerant against the complex of stunting in the corn crop.

Keywords: Corn; Mollicutes; vector.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cigarrinha <i>Dalbulus maidis</i> em plântula de milho.	14
Figura 2 - Enfezamento vermelho do milho.	18
Figura 3 - Enfezamento pálido do milho.	19
Figura 4 - Localização dos municípios de Realeza e Santa Izabel do Oeste.	21
Figura 5 - Precipitação entre os meses de janeiro a julho de 2022.	22
Figura 6 - Pontos de coleta para obtenção dos dados, safra 2021/22.	23
Figura 7 - Contagem de lavouras versus cultivares, safra 2021/22.	25
Figura 8 - Distribuição de cultivares e percentual de plantas com sintomas associados ao complexo de enfezamento, safra 2021/22.	26
Figura 9 - Distribuição de aplicações utilizando controle químico e biológico, safra 2021/22.	28
Figura 10 - Distribuição do número de aplicações realizadas com controle químico para cigarrinha do milho, safra 2021/22.	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produtos registrados na ADAPAR para o controle de <i>Dalbulus maidis</i> . (continua).	16
Tabela 2- Data de plantio e percentual de incidência para sintomas de enfezamento nas cultivares de milho, safra 2021/22.....	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo Geral	13
2.2	Objetivos Específicos	13
3	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.3	Cigarrinha do Milho	13
2.4	Enfezamento vermelho (<i>Maize bushy stunt</i>)	17
2.5	Enfezamento pálido	18
4	MATERIAIS E METODOS	20
2.6	Área de aplicação do projeto	20
2.7	Coleta dos dados	22
2.8	Análise dos dados	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6	CONCLUSÃO	30
7	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que se destaca mundialmente pela sua produção agropecuária, sendo o milho (*Zea mays* L.) um dos grãos que predomina no mercado agrícola, juntamente com o arroz (*Oryza sativa* L.), o trigo (*Triticum aestivum* L.) e a soja (*Glycine max* L.) (BORÉM *et al.*, 2017).

Dentre os cereais, o milho vem apresentando incrementos anuais na produção (GARCIA, *et. al.* 2006), sendo fonte energética e nutricional, utilizado tanto para alimentação humana quanto para alimentação animal. Das plantas, folhas e colmos, também são utilizadas e servem para produção de silagens e alimentação de animais ruminantes (ROCHA, 2019).

Na safra 2021/2022 a produção de milho foi de 113,2 milhões de toneladas, ou seja, aumento de 30% em relação à safra 2020/2021. A segunda safra de milho foi marcada por uma retomada na produção em torno de 41,8%, sendo estimada em 86,1 milhões de toneladas, enquanto na primeira safra houve estabilidade na produção com cerca de 24,9 milhões de toneladas, decorrentes de condições climáticas desfavoráveis, principalmente nos estados do Sul (CONAB, 2022).

Do aspecto climático, o Brasil é propício e favorece o cultivo do milho (*Zea mays* L.), mas a expansão da área cultivada também é acompanhada de pragas e doenças que se manifestam e afetam a cultura, comprometendo a produtividade. Tal fato requer adoção de medidas de contenção, mas a complexidade de controle por métodos convencionais dificulta a eficácia no monitoramento, conseqüentemente levando a danos significativos (PINTO, 2021).

Dentre os problemas enfrentados na cultura, a cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae) tem causado danos, sendo um inseto que se alimenta da seiva das plantas diretamente nos vasos condutores do xilema e floema, com fácil mobilidade e distribuição por todas as regiões tropicais e subtropicais (WAQUIL, 2004).

Segundo Sérgio De Zen, diretor da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), nas duas últimas safras registrou-se aumento de incidência da praga, alertando aos produtores sobre proliferação de cigarrinhas em climas mais frios na safra 2022/23 (CONAB, 2022).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Verificar se os controles químicos e biológicos da cigarrinha (*Dalbulus maidis*) foram eficazes para minimizar o surgimento dos complexos de enfezamentos na cultura do milho (*Zea mays* L.).

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar a presença de plantas de milho (*Zea mays* L.) com sintomas de enfezamento pálido e vermelho, causados por molícutes, no município de Realeza - PR;
- Identificar o desenvolvimento dos enfezamentos em diferentes tipos de cultivares de milho (*Zea mays* L.);
- Avaliar se a aplicação dos controles químicos e/ou biológicos foi eficaz no controle da cigarrinha na cultura do milho no município de Realeza - PR;
- Avaliar se os danos causados pela cigarrinha são diferentes se considerarmos diferentes tipos de cultivares de milho.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

2.3 Cigarrinha do Milho

A cigarrinha do milho – *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae) é um inseto pequeno e de cor amarela, apresentando cerca de 3,7 a 4,3 mm de comprimento. Os adultos apresentam duas manchas circulares negras facilmente visíveis na parte dorsal da cabeça entre os olhos compostos, e podem ser facilmente visualizados no cartucho das plantas de milho (Figura 1), com capacidade de manter altas populações durante todo o ciclo da cultura (WAQUIL, 1999).

Figura 1 - Cigarrinha *Dalbulus maidis* em plântula de milho.



Fonte: De Oliveira Sabato (2018)

Na cultura do milho, quando a cigarrinha se alimenta da seiva das plantas pode transmitir um conjunto de patógenos relacionados a doenças vasculares, conhecido como complexos de enfezamentos, constituído por fitoplasmas e espiroplasmas, que são bactérias procariontes da classe das Mollicutes. Essas bactérias se diferenciam pela ausência de parede celular e causam o enfezamento pálido e o enfezamento vermelho na cultura do milho (*Zea mays* L.). Além do enfezamento, outras doenças também são transmitidas pela cigarrinha e causam danos à cultura, como os vírus da risca *Maize Rayado Fino Vírus* (MRFV), *Maize Mosaic Vírus* (MMV) e *Maize Dwarf Mosaic Vírus* (MDMV (OLIVEIRA et al., 1998; MASSOLA JÚNIOR et al., 1999).

Quanto à época de plantio, a dinâmica populacional da cigarrinha nos cultivares de milho apresenta menores densidades no verão, com infestação média de duas cigarrinhas por plantas. Já no inverno, as infestações ficam mais elevadas por unidades de plantas, resultando em aumento populacional (WAQUIL, 2004).

Na tentativa de garantir a produtividade, os agricultores utilizam técnicas de manejo, fazendo o uso de controles químicos e biológicos, rotação de culturas, plantio de cultivares resistentes, tratamento de sementes com inseticidas, visando evitar ou reduzir os danos causados pela cigarrinha do milho.

Para o controle da cigarrinha, os protocolos iniciam ao surgir os primeiros insetos e as aplicações se estendem até o estágio V8 (oito folhas desenvolvidas) das plantas. O controle do vetor visa coibir a proliferação e migração de indivíduos adultos para área de plantas em fase final. (DE OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Uma das estratégias de controle se dá por agente químico, o que inclui nas fases iniciais do desenvolvimento da cultura as aplicações de inseticidas piretróides, organofosforados e neonicotinóides. Os neonicotinóides são inseticidas que foram descobertos em 1985 e têm como base a molécula da nicotina. Atualmente, os Neonicotinóides pertencem à classe química mais importante de inseticidas introduzidos no mercado mundial desde o piretróide sintético (JESCHKE *et al.*, 2011).

Outro mecanismo de controle adotado pelos produtores é o biológico, que tem se mostrado eficiente no controle da população do vetor. Produtos utilizados para controle biológico possuem como princípio ativo fungos, como o *Metarhizium anisopliae* e o *Beauveria bassiana*. A utilização de fungos entomopatogênicos como o fungo *Metarhizium anisopliae*, no controle de *Dalbulus maidis* apresenta eficiência semelhante ao controle com os inseticidas sintéticos Tiametoxam+Lambdacialotrina. Testes com o *Beauveria bassiana* também apresentaram resultados positivos para controle da praga. (RIBEIRO, 2019).

Na tabela 1, são elencados produtos químicos e biológicos registrados pela Agência de Defesa Agropecuária do Paraná - ADAPAR utilizados para a prevenção e controle da cigarrinha do milho.

Tabela 1 – Produtos registrados na ADAPAR para o controle de *Dalbulus maidis*. (continua).

Marca Comercial	Situação Agrotóxico	Classificação Tox	Empresa Registrante
<u>ADAGE 350 FS</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda
<u>ADAGE 700 WS</u>	Cancelado	III - Mediamente Tóxico	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda
<u>AGNEXMMON</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	TOYOBO DO BRASIL
<u>APTUR PF</u>	Liberado	Não Classificado	AGROBIOLÓGICA SUSTENTABILIDADE S.A.
<u>ATREVIDO</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	KOPPERT DO BRASIL HOLDING Ltda
<u>AUIN</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	AGRIVALLE BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS S.A.
<u>BALLVÉRIA</u>	Liberado	Não Classificado	BALLAGRO AGRO TECNOLOGIA LTDA
<u>BASSI CONTROL</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	INNOVA LTDA
<u>BEAUVE PROTECTION</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	BIOMA INDÚSTRIA COMÉRCIO E DISTRIBUIÇÃO - EIRELLI SIMBIOSE INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERTILIZANTES E INSUMOS MICROBIOLÓGICOS LTDA
<u>BEAUVECONTROL</u>	Liberado	IV - Pouco Tóxico	OLIGOS BIOTECNOLOGIA LTDA
<u>BEAUVERIA OLIGOS WP</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	SIMBIOSE INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERTILIZANTES E INSUMOS MICROBIOLÓGICOS LTDA
<u>BIAGRO ATTACK</u>	Liberado	Não Classificado	VITAL BRASIL CHEMICAL IND. E COM. PROD. QUIM. LTDA.
<u>BIOBVB</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	TOTAL BIOTECNOLOGIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A
<u>BIOKATO</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	TOTAL BIOTECNOLOGIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A
<u>BIOSPARTA</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	Iharabras S.A. Industrias Quimicas
<u>BOLD</u>	Liberado	Cat.3- Moderadamente Tóxico	BIOCONTROL SISTEMA DE CONTROLE BIOLÓGICO LTDA
<u>BOUVERIZ WP BIOCONTROL</u>	Liberado	IV - Pouco Tóxico	PROMIP MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS LTDA
<u>BOVEMIP</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	BIONAT SOLUÇÕES BIOLÓGICAS LTDA
<u>BOVENAT</u>	Liberado	IV - Pouco Tóxico	VITTIA FERTILIZANTES E BIOLÓGICOS S.A.
<u>BOVÉRIA GUARD</u>	Liberado	Não Classificado	VITTIA FERTILIZANTES E BIOLÓGICOS S.A.
<u>BOVERIA TURBO SC</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	VITTIA FERTILIZANTES E BIOLÓGICOS S.A.
<u>BOVERIA-TURBO</u>	Liberado	Não Classificado	KOPPERT DO BRASIL HOLDING Ltda
<u>BOVERIL CANA</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	NOOA CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGRÍCOLA LTDA
<u>BOVETTUS ORG</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	TOTAL BIOTECNOLOGIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A
<u>BTP 077-20</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	Bayer S/A
<u>CONNECT</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	Bayer S/A
<u>CROPSTAR</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.3- Moderadamente Tóxico	Bayer S/A
<u>CRUISER 350 FS</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda
<u>CRUISER 600 FS</u>	Liberado	Não Classificado	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda
<u>CRUISER 700 WS</u>	Cancelado	II - Altamente Tóxico	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda
<u>CRUISER OPTI</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda
<u>CURBIX 200 SC</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	Bayer S.A.
<u>CURYOM 550 EC</u>	Liberado	Cat.4- Pouco Tóxico	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda
<u>DANIATO</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.4- Pouco Tóxico	OURO FINO QUÍMICA S.A.
<u>DUX</u>	Liberado	IV - Pouco Tóxico	BALLAGRO AGRO TECNOLOGIA LTDA
<u>ECOBALS</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	VITAL BRASIL CHEMICAL IND. E COM. PROD. QUIM. LTDA.
<u>ECOBASS</u>	Liberado	IV - Pouco Tóxico	TOYOBO DO BRASIL
<u>ECOBASS ULTRA</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	TOYOBO DO BRASIL
<u>FEROCE</u>	Liberado	Cat.4- Pouco Tóxico	UPL do Brasil Ind e Com de Insumos Agropecuários S.A.
<u>FLYCONTROL</u>	Liberado	Cat.5- Impr. Causar Dano Agudo	SIMBIOSE INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERTILIZANTES E INSUMOS MICROBIOLÓGICOS LTDA

Tabela 1 - Produtos registrados na ADAPAR para o controle de *Dalbulus maidis*. (Continuação).

<u>FLYCONTROL WP</u>	Liberado	Cat.5-Impr. Causar Dano Agudo	SIMBIOSE INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERTILIZANTES E INSUMOS MICROBIOLÓGICOS LTDA ADAMA BRASIL SA
<u>GALIL SC</u>	Liberado	Cat.4-Pouco Tóxico	
<u>GAUCHO FS</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.3-Moderadamente Tóxico	Bayer S/A
<u>GRANADA</u>	Liberado	Não Classificado	LALLEMAND SOLUÇÕES BIOLÓGICAS LTDA
<u>IMIDACLOPRID NORTOX</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.5-Impr. Causar Dano Agudo	Nortox S.A.
<u>IMPARBR</u>	Liberado com Restrição de Uso	Não Classificado	OURO FINO QUÍMICA S.A.
<u>INSIDE FS</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.4-Pouco Tóxico	SUMITOMO CHEMICAL BRASIL IND. QUÍMICA S.A.
<u>LANNATE BR</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.3-Moderadamente Tóxico	Corteva Agriscience do Brasil Ltda
<u>LATRIA</u>	Liberado	Cat.5-Impr. Causar Dano Agudo	GÊNICA INOVAÇÃO BIOTECNOLÓGICA LTDA
<u>MAGNUM</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.4-Pouco Tóxico	ADAMA BRASIL SA
<u>MUCH 600 FS</u>	Liberado	Cat.4-Pouco Tóxico	ALBAUGH AGRO BRASIL LTDA
<u>OCTANE</u>	Liberado	Não Classificado	KOPPERT DO BRASIL HOLDING Ltda
<u>PERITO 970 SG</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.4-Pouco Tóxico	UPL do Brasil Ind e Com de Insumos Agropecuários S.A.
<u>POLYTRIN</u>	Liberado	Cat.4-Pouco Tóxico	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda
<u>PONCHO</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.4-Pouco Tóxico	Basf S.A.
<u>RACIO</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.4-Pouco Tóxico	OURO FINO QUÍMICA S.A.
<u>RIZOVERIA BIO INSETICIDA</u>	Liberado	Não Classificado	BALLAGRO AGRO TECNOLOGIA LTDA
<u>SECTIA 350</u>	Liberado com Restrição de Uso	Não Classificado	OURO FINO QUÍMICA S.A.
<u>SOMBRERO</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.4-Pouco Tóxico	ADAMA BRASIL SA
<u>SPERTO</u>	Liberado	Cat.3-Moderadamente Tóxico	UPL do Brasil Ind e Com de Insumos Agropecuários S.A.
<u>TAKOTROP</u>	Liberado	Cat.5-Impr. Causar Dano Agudo	TOTAL BIOTECNOLOGIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A
<u>TALISMAN</u>	Liberado	Cat.3-Moderadamente Tóxico	FMC Química do Brasil Ltda
<u>VIVANTHA</u>	Liberado com Restrição de Uso	Cat.4-Pouco Tóxico	OURO FINO QUÍMICA S.A.
<u>ZEUS</u>	Liberado	Cat.4-Pouco Tóxico	Iharabras S.A. Industrias Químicas

Fonte: ADAPAR, 2022

2.4 Enfezamento vermelho (*Maize bushy stunt*).

Relatado pela primeira vez no México na década de 50, a doença “Enfezamento Vermelho do Milho” foi mais profundamente estudada somente na década de 70 (GORDON *et al.*, 1981). É causada pelo fitoplasma *Maize bushy stunt* (MBS) (Classe Mollicutes) (NAULT *et al.*, 1980), bactéria da classe Mollicutes que infecta e se multiplica nos tecidos do floema das plantas de milho resultando em danos à cultura, os quais podem chegar a 100% (SABATO *et al.* 2014).

Os sintomas da doença se manifestam após o florescimento, sendo que são mais acentuados na época do enchimento de grãos. A infecção ocorre nas plantas em estádios iniciais do desenvolvimento, com acesso pelo fitoplasma e sintoma de avermelhamento foliar (Figura 2) (COSTA *et al.*, 1971; OLIVEIRA, 2019).



Fonte: De Oliveira Sabato (2018)

2.5 Enfezamento pálido

Quanto ao Enfezamento Pálido do Milho, a comprovação se deu na década de 70, mas já havia relatos da doença na década de 40 no Texas, EUA. Esta doença é causada por patógeno que atinge o floema das plantas (GORDON *et al.*, 1981).

O enfezamento pálido *Spiroplasma kunkelii* (classe Mollicutes) se identifica por estrias cloróticas claras na base para o ápice da folha (Figura 3). A infecção ocorre nos estádios iniciais de desenvolvimento das plantas, mas os sintomas se manifestam após o florescimento, sendo que são mais acentuados por ocasião do enchimento de grãos. O enfezamento pálido do milho pode causar reduções variáveis na produção de grãos, podendo chegar a 100% (SABATO *et al.* 2014).

Figura 3 - Enfezamento pálido do milho.



Fonte: De Oliveira Sabato (2018).

No diagnóstico é difícil diferenciar o enfezamento pálido e o enfezamento-vermelho com base nos sintomas (COSTA *et al.*, 1971; NAULT, 1980; OLIVEIRA *et al.*, 2002b; MASSOLA JÚNIOR, 1998; SABATO *et al.*, 2013), fato que leva em algumas situações à ocorrência concomitante das doenças em uma planta de milho (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Na diferenciação dos sintomas dos enfezamentos em relação a efeitos mais abrangentes, como deficiência nutricional ou condições climáticas, podemos considerar para plantas com descolorações de áreas foliares ao acaso, possível doença sistêmica disseminada por insetos. E, quando os sintomas ocorrem em todas as plantas de maneira uniforme, relacioná-los aos efeitos mais abrangentes, condições climáticas e deficiência nutricional (DE OLIVEIRA *et al.*, 2017).

No cenário das doenças, os danos por enfezamento do milho têm resultado em prejuízo nas diversas regiões do país, por se tratar de uma cultura cultivada no verão e também como opção de segunda safra (safrinha), tendo como cultivos subsequentes o favorecimento da proliferação de doenças.

No Brasil o milho é o hospedeiro principal da cigarrinha (*Dalbulus maidis*), vetor dos mollicutes, causadores do enfezamento pálido e vermelho e do vírus da risca (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Levando em consideração a importância econômica da cultura do milho no cenário

mundial e a preocupação com os indicadores para danos causados por agentes externos, o presente trabalho teve como objetivo verificar se os controles químico e/ou biológicos utilizados por agricultores do município de Realeza e Santa Izabel do Oeste, contribuem para redução do número de plantas com sintomas dos enfezamentos oriundos de cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*).

4 MATERIAIS E METODOS

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas, com aprovação datada em 05 de maio de 2022, sob parecer nº 5390683.

A execução caracterizada como pesquisa exploratória de campo do tipo qualitativa ocorreu entre os meses de maio de 2022 e julho de 2022.

Primeiramente as informações foram obtidas por meio de questionário aplicado aos produtores, estabelecendo diretrizes sobre adoção e eficiência dos controles químicos e/ou biológicos na cultura do milho, bem como, estimativa do nível de incidência de enfezamento pálido e vermelho na cultura do milho. A abordagem inicial possibilitou desenhar estratégias sobre divulgações relacionadas ao tema e formas de disseminar conhecimento à comunidade científica e à população de agricultores da região.

Participaram da pesquisa vinte agricultores que investem em lavouras de milho segunda safra no ano de 2022, nos municípios de Realeza e Santa Izabel do Oeste, região sudoeste do Estado do Paraná. As informações obtidas foram compiladas e analisadas, gerando gráficos informativos sobre o cenário de enfezamento vermelho e pálido nas culturas de milho da região.

Na segunda etapa foram realizadas as coletas nas vinte propriedades participantes para identificação de plantas com sintomas das doenças.

2.6 Área de aplicação do projeto

O estudo foi desenvolvido nos municípios de Realeza e Santa Izabel do Oeste, ambos pertencentes à mesorregião sudoeste do Paraná, estando Realeza a uma latitude 25°46'01" sul e a uma longitude 53°31'37" oeste, com área de 354,0 km² banhada ao norte pelo Rio Iguaçu. (IBGE, 2020), e, Santa Izabel do Oeste localizada a uma latitude 25°49'15" sul e a uma longitude 53°29'02" oeste, com área de 321,182 km². (IBGE, 2018).

Figura 4 - Localização dos municípios de Realeza e Santa Izabel do Oeste.



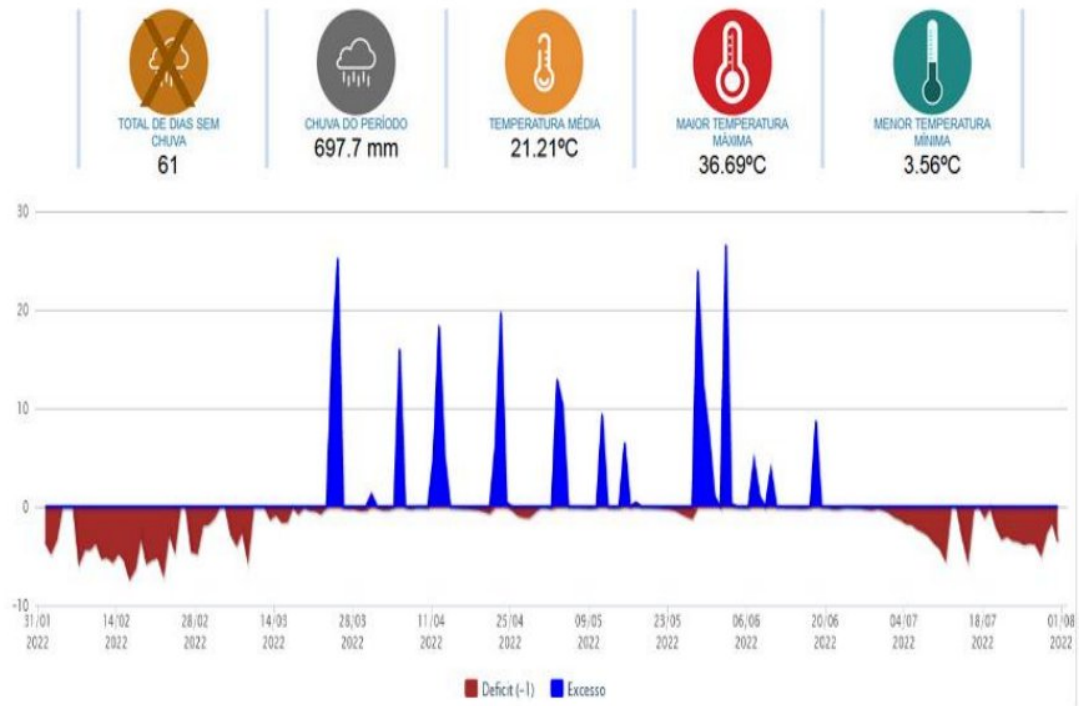
Fonte: Adaptado de IPARDES (2019).

Quanto aos aspectos climáticos, ambos municípios apresentam semelhanças, sendo caracterizados por mês de agosto seco e média de 102 mm de precipitação, e por apresentar o mês mais frio em junho e o mais quente em janeiro. Com temperatura média anual de 20° C e clima subtropical úmido, sem estação seca definida, com ocorrência de precipitações ao longo de todos os meses do ano, com período mais chuvoso entre os meses de dezembro e fevereiro, com pluviosidade média anual de aproximadamente 1871 mm, e período mais seco entre junho e agosto (CLIMATE-DATA, 2021).

De acordo com a figura 5, dados do INMET - Instituto Nacional de Meteorologia apresentam entre os meses de janeiro a julho de 2022, período de cultivo do milho 2ª Safra na região, ocorrência de temperaturas baixas em torno dos 4°C, que propiciaram o aparecimento de geadas em algumas regiões. Por outro lado, houve ocorrência de período seco nos meses de janeiro e fevereiro, que se estendeu até meados de março (INMET, 2022).

Neste cenário, as condições climáticas atípicas registradas no período como o aumento dos índices pluviométricos ao final do mês de março, que se estendeu para os meses de abril e junho, favoreceram a proliferação de pragas como a cigarrinha do milho, e, conseqüentemente, os enfezamentos transmitidos por esse vetor.

Figura 5 - Precipitação entre os meses de janeiro a julho de 2022.

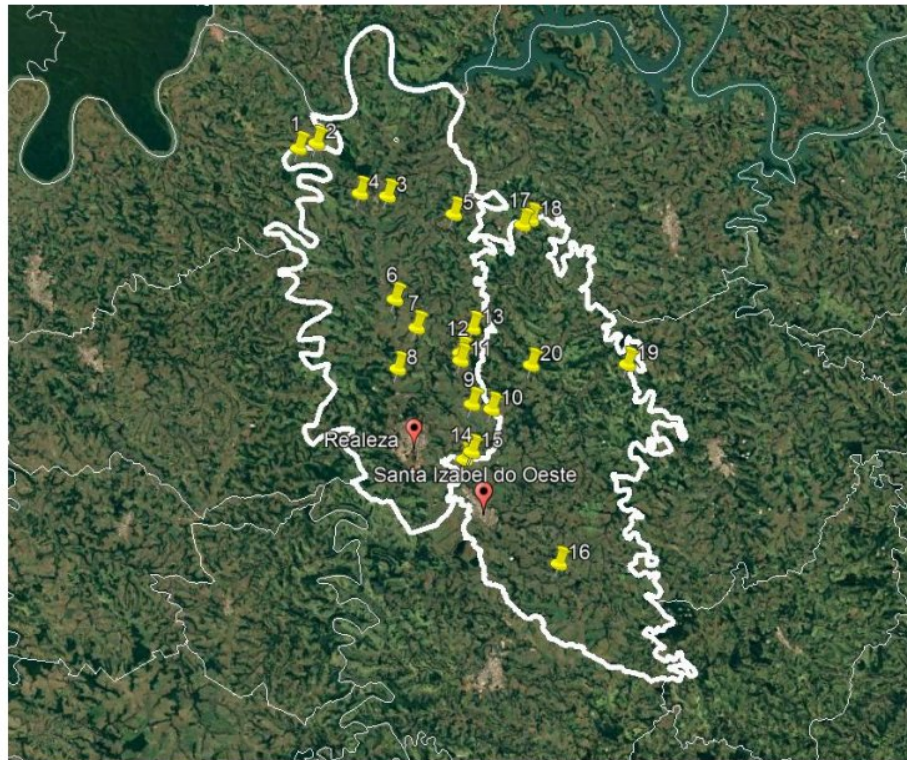


Fonte: Adaptado de INMET (2022).

2.7 Coleta dos dados

O público-alvo reuniu vinte agricultores que investem em lavouras de milho segunda safra nos municípios de Realeza e Santa Izabel do Oeste, região sudoeste do Estado do Paraná (Figura 6).

Figura 6 - Pontos de coleta para obtenção dos dados, safra 2021/22.



Fonte: Google Earth, 2022.

Os dados foram obtidos em duas etapas. Na primeira etapa foi aplicado um questionário aos produtores rurais que cultivavam milho 2º safra, com o objetivo de registrar dados como: cultivares, data de semeadura e número de aplicações para controle da cigarrinha, mecanismo de controle utilizado.

Na segunda etapa, mediante a autorização do responsável realizou-se a amostragem para determinação da população de plantas das lavouras. As plantas com sintomas das doenças foram obtidas em uma distância linear de dez metros. Na contagem foi realizado cálculo matemático simples, considerando o espaçamento entre linhas e quantidade de plantas por metro linear, visando garantir a confiabilidade e veracidade das informações levantadas.

Neste estudo, no cálculo do número de plantas em uma lavoura de milho foi utilizada a mesma metodologia do cálculo para semear a lavoura, segundo propõe a Embrapa (2000, p. 03), com cálculo da quantidade de sementes por área da seguinte forma:

“Determinação do número de sementes por metro, isto é para uma população final de 150.000 plantas por hectare, plantar 183.000 sementes. Num espaçamento de 0,60 metro, o número de sementes por metro será calculado da seguinte maneira: sendo 1 hectare = 10.000 metros quadrados e o espaçamento entre fileiras de 0,60 m, temos o equivalente a uma faixa de 0,60 metros por 16.667 metros lineares (10.000 dividido por 0,60). Se a densidade desejada é de 183.334 sementes em 16.667 metros lineares, em um metro deve ser colocada 10,9 = 11 sementes (183.334 dividido por 16.667), ou seja: 111 sementes a cada 10 metros. (p. 03)”.

Assim, considerando um hectare da lavoura (10.000 metros quadrados) e dividindo pelo espaçamento entre fileiras de 0,45 metros, temos o equivalente a 22.222 metros lineares.

Nas lavouras amostradas foi realizada a medição de 10 metros lineares para contagem de plantas, o total obtido foi dividido por 10 para obter a quantidade de plantas por metro linear. O cálculo resultou em 30 plantas a cada dez metros lineares, logo a quantidade por metro foi de três plantas amostradas, multiplicada por 22.222 metros lineares, resultando em 66.666 plantas por hectare.

Após estabelecer o número de plantas por área, avaliou-se a quantidade de plantas com sintomas de enfezamentos.

2.8 Análise dos dados

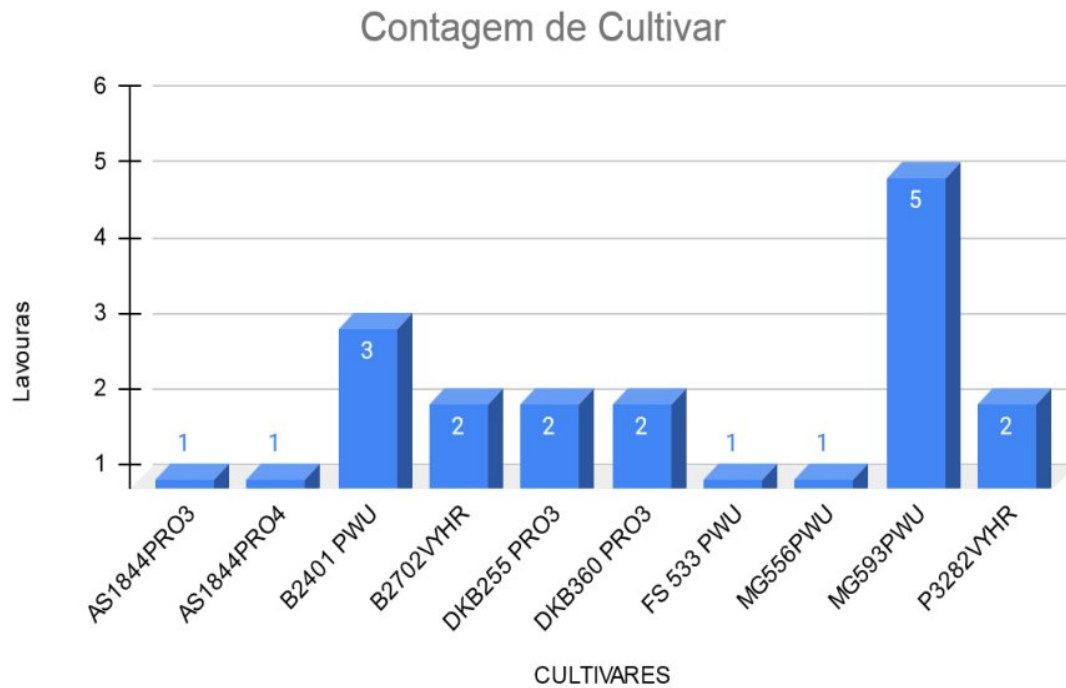
Os dados levantados na pesquisa de campo foram lançados em planilha de excel, separados por entrevistados, data de plantio, cultivar e, se realizou algum tipo de controle para a cigarrinha do milho, qual adotou, químicos e/ou biológicos. Outra planilha foi elaborada para contabilizar os dados referentes às marcas comerciais de produtos utilizados pelos entrevistados, contabilizando as aplicações na lavoura. A partir dos dados compilados foram gerados gráficos e tabelas para interpretação dos resultados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas vinte lavouras amostradas foram identificadas dez cultivares de milho, dessas AS1844PRO3 e AS1844PRO4 foram diferenciadas por apresentarem tecnologias de obtenção distintas, sendo a PRO4 mais evoluída tecnologicamente que a PRO3 (BAYER, 2021).

Das cultivares identificadas, a MG593PWU foi a que se destacou, sendo cultivada por cinco dos entrevistados, seguida pela cultivar B2401PWU, adotada por três produtores, cultivares DKB255PRO3, DKB360PRO3, P3282VYHR e B2702VYHR, cada uma com duas ocorrências entre os entrevistados, e as demais, FS533PWU, MG556PWU, AS1844PRO3 e AS1844PRO4, menos frequentes e registradas em lavouras únicas (Figura 7).

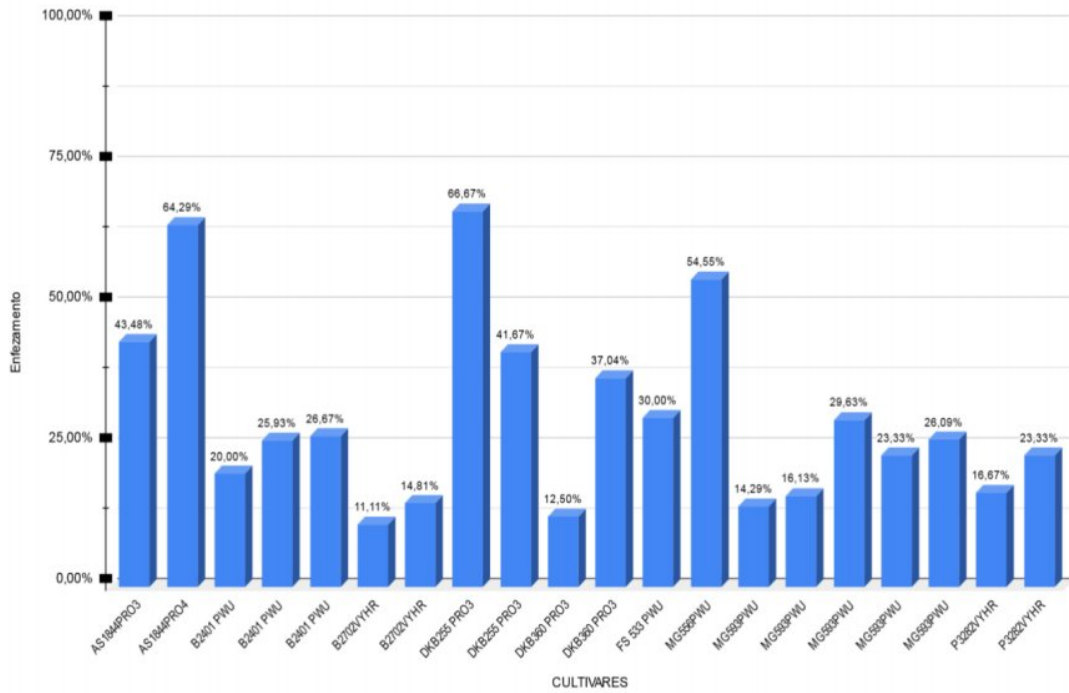
Figura 7 - Contagem de lavouras versus cultivares, safra 2021/22.



Fonte: Autor, 2022.

Para os dados obtidos, ao comparar as cultivares com o percentual de plantas com sintomas de enfezamentos, foi possível observar um comportamento diferente entre elas. (Figura 8).

Figura 8 - Distribuição de cultivares e percentual de plantas com sintomas associados ao complexo de enfezamento, safra 2021/22.



Fonte: Autor, 2022.

De acordo com os dados obtidos, foi atribuída nota de 1 a 4 para as cultivares frente tolerância ao complexo de enfezamentos, seguindo os seguintes parâmetros: Nota 4 (0 a 25% de plantas com sintomas), nota 3 (26 a 50% de plantas com sintomas), nota 2 (51 a 75% de plantas com sintomas) e nota 1 (76% a 100% de plantas com sintomas). Alguns cultivares foram mais frequentes nas pesquisas, por exemplo o MG593PWU, que nesse caso o resultado da nota foi obtido pela média do percentual de plantas com sintomas, entre os 5 entrevistados que cultivaram esse material.

Alguns cultivares se mostraram mais resistentes, destacando-se com nota 4, B2702VYHR, B2401PWU, MG593PWU DKB360PRO3 e P3282VYHR que apresentaram com percentual abaixo de 25% de plantas com sintomas de enfezamento. Receberam nota 3, AS1844PRO3 e FS533PWU ficando com percentual de enfezamentos abaixo de 50%, enfatizando que para a cultivar FS533PWU não foi realizada aplicação de produtos para controle de cigarrinha do milho. AS1844PRO4, DKB255PRO3 e MG556PWU, receberam nota 2, ou seja, ficou entre 51 a 75% de plantas com sintomas de enfezamentos. Dessa forma nenhuma cultivar recebeu nota 1.

Ao compararmos as datas de plantio foi possível observar que a época de semeadura

não interferiu no nível de enfezamento entre as cultivares. O que se destacou foi a tolerância de alguns materiais que se mostraram mais resistentes em relação aos demais.

Na tabela 2, observa-se que a cultivar DKB255PRO3 com data de plantio em 27 de janeiro de 2022, teve percentual de danos de 66,67%. Ao compararmos com a cultivar AS1844PRO4 com data de plantio dia 27 de fevereiro, um mês mais tarde, temos um percentual de danos de 64,29%. Levando em consideração esses aspectos, conclui-se que a semeadura não influenciou no nível de plantas com sintomas de enfezamento, mas que a tolerância de algumas cultivares foi fator determinante.

Ressalta-se que dos vinte entrevistados, um não utilizou nenhum tipo de controle ou prevenção para a cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*), cultivando FS533PWU, com plantio em 28 de janeiro de 2022 e registrando sintomas para complexo de enfezamento em 30%, comportamento provavelmente associado ao fato da área de plantio estar distanciada de lavoura vizinhas, ficando espacialmente isolada e menos suscetível à infestação por migração do vetor presente nas lavouras lindeiras.

Tabela 2- Data de plantio e percentual de incidência para sintomas de enfezamento nas cultivares de milho, safra 2021/22.

Cultivar	Data de plantio	Percentual afetado	Controle biológico	Controle químico	Nº de aplicações
B2401 PWU	18/01/2022	20,00%	não	sim	2
B2401 PWU	24/01/2022	25,93%	não	sim	3
MG593PWU	24/01/2022	14,29%	não	sim	5
B2401 PWU	25/01/2022	26,67%	não	sim	3
DKB255 PRO3	27/01/2022	66,67%	sim	sim	4
FS 533 PWU	28/01/2022	30,00%	não	não	0
DKB360 PRO3	30/01/2022	12,50%	não	sim	3
MG556PWU	30/01/2022	54,55%	não	sim	3
DKB255 PRO3	06/02/2022	41,67%	não	sim	2
MG593PWU	09/02/2022	16,13%	sim	sim	3
DKB360 PRO3	11/02/2022	37,04%	sim	sim	4
AS1844PRO3	12/02/2022	43,48%	não	sim	3
MG593PWU	15/02/2022	29,63%	sim	sim	3
MG593PWU	15/02/2022	23,33%	não	sim	2
P3282VYHR	15/02/2022	16,67%	não	sim	4
B2702VYHR	19/02/2022	11,11%	não	sim	2
MG593PWU	20/02/2022	26,09%	não	sim	3
P3282VYHR	20/02/2022	23,33%	não	sim	3
B2702VYHR	26/02/2022	14,81%	não	sim	2
AS1844PRO4	27/02/2022	64,29%	não	sim	2

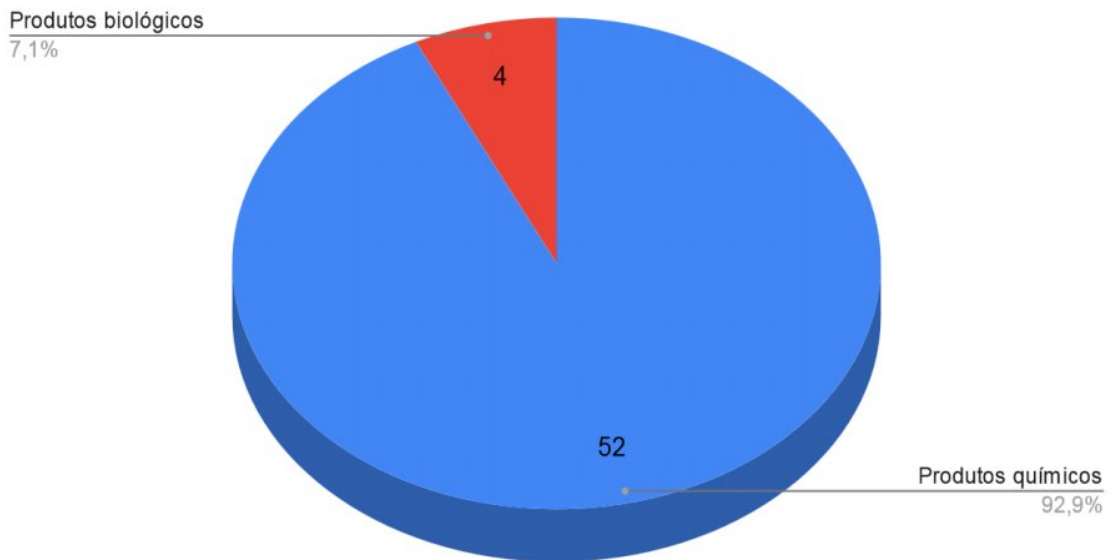
Fonte: Autor, 2022.

Os demais participantes utilizaram estratégias de controle com produtos químicos e/ou biológicos, com número de aplicações variáveis. Ao todo foram contabilizadas 56 aplicações

de produtos para controle e prevenção de cigarrinhas na cultura do milho, contabilizadas apenas quatro com produtos biológicos, e 52 com produtos químicos.

O manejo com produtos químicos perfaz 92,9%, significativamente maior se comparado com o uso de controles biológicos, com 7,1%. Importante ressaltar que não ocorreram registros para exclusividade de controle biológico, sendo sua utilização associada a um tipo de controle químico. Tal resistência à adoção exclusivamente do controle biológico, reflete baixa adesão de estratégias de divulgação e incentivo por parte das revendedoras, cooperativas e entidades de assistência técnica e extensão rural, fato que leva os produtores à adoção de controles químicos (Figura 9).

Figura 9 - Distribuição de aplicações utilizando controle químico e biológico, safra 2021/22.

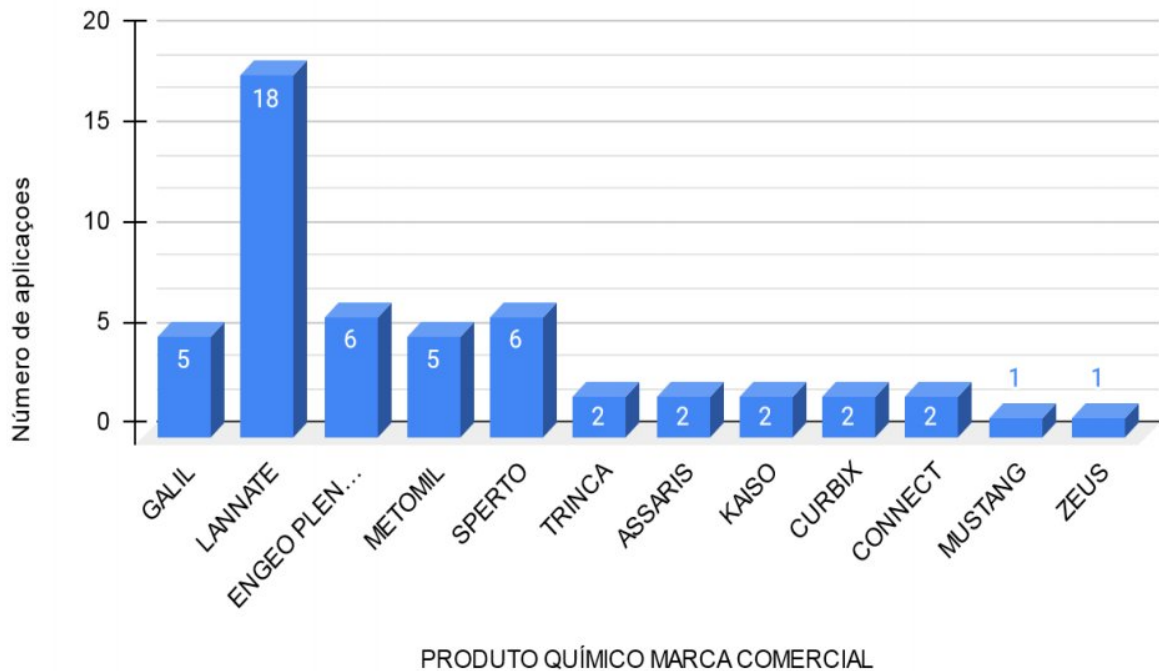


Fonte: Autor, 2022

No controle químico, os produtos mais utilizados foram Lannate, com registro em 18 aplicações, seguido dos produtos químicos, Galil, Engeo Pleno S, Metomil e Sperto,

perfazendo uma faixa intermediária, e, para os demais produtos uma menor frequência de utilização (Figura 10).

Figura 100 - Distribuição do número de aplicações realizadas com controle químico para cigarrinha do milho, safra 2021/22.



Fonte: Autor, 2022

Anualmente, registra-se no Brasil o aumento significativo da área para cultivo de milho, com uma ou duas safras, conseqüentemente, aumentado os problemas para serem resolvidos, pois com a sequência ininterrupta de cultivos forma-se uma "ponte verde" que permite que pragas como a cigarrinha *Dalbulus Maidis* sobrevivam o ano todo, fazendo com que se reproduzam com mais facilidade (NOGUEIRA *et al.* 2022).

Dentre os problemas podemos destacar o manejo e a necessidade de avanços tecnológicos no setor, pois para atingir produções mais expressivas de milho deve se ter um bom controle de doenças e pragas, bem como cultivares mais resistentes.

Nas últimas safras a cigarrinha-do-milho vem causando aumentos significativos nos danos sobre os cultivos. A praga causa danos diretos ao se alimentar de seiva de plantas, mas o grande problema são os danos indiretos através da transmissão de patógenos para as plantas. Estes são responsáveis pelo aparecimento do complexo de enfezamentos na cultura do milho,

que podem inviabilizar a produção de milho dependendo do nível de danos. (PINTO, 2021).

Com este estudo, foi possível comparar a resistência de algumas cultivares de milho utilizadas na 2ª safra pelos participantes, com destaque para MG593PWU e o B2702VYHR, o que reflete a importância em estudos de melhoramento genéticos, como uma importante alternativa para minimizar o problema, e viabilizar a identificação de moléculas promissoras no controle da praga.

Visando controlar a cigarrinha do milho, medidas alternativas devem ser adotadas, como o Manejo Integrado de Pragas (MIP), que abrange várias estratégias de controle antes e durante o plantio da cultura auxiliando no monitoramento de pragas e reduzindo perdas econômicas, de forma sustentável (FLAUSINO, 2021).

6 CONCLUSÃO

De acordo com dados obtidos, conclui-se que o uso de produtos químicos e biológicos na prevenção e controle das doenças não apresentaram resultados significativos nas lavouras monitoradas e, que o fator determinante frente ao ataque da cigarrinha do milho foi a tolerância de algumas cultivares.

Quanto a variabilidade genética em cultivares comerciais de milho, no estudo, das cultivares identificadas destacaram-se os materiais com maior tolerância com a nota 4, B2702VYHR, B2401PWU, MG593PWU DKB360PRO3 e P3282VYHR, com percentual abaixo de 25% de plantas com sintomas de enfezamento. Assim, o uso de cultivares resistentes é uma estratégia para resultados favoráveis quando se trata de enfezamentos na cultura do milho.

A escolha de genótipos promissores dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP) contribui no equilíbrio do ecossistema e na preservação de inimigos naturais, somando para resultados positivos, com redução de perdas econômicas nas lavouras e no controle populacional da cigarrinha do milho.

7 REFERÊNCIAS

ADAPAR. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em:

<<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>>. Acesso em: 19 set. 2022.

AGROFIT. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em:

<http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 01 mai. 2020.

BAYER. **Nova biotecnologia VTPRO4 traz evolução para a cultura do milho híbrido no Brasil**. Disponível em:

<<https://www.bayer.com.br/pt/midia/nova-biotecnologia-vtpro4-evolucao-cultura-milho-hibrido-brasil>>. Acesso em: 23 Set. 2022.

BORÉM, A.; GALVÃO, J.C.C.; PIMENTEL, M.A. (2017). **Milho: do plantio à colheita**. 2ed. Viçosa – MG. Ed UFV. 382p.

CLIMATE-DATA.ORG, Clima Realeza. 2021. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/parana/realeza-43601/>. Acesso em: 30 set. 2022.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira – 12º levantamento safra 2021/22**. Brasília: 2022.

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

DE OLIVEIRA SABATO, Elizabeth. **Manejo do Risco de Enfezamentos e da Cigarrinha do Milho**, Embrapa Milho e Sorgo- Comunicado Técnico, 2018, 18p.

DE OLIVEIRA, C. M.; SABATO, E. de O. Doenças em milho: **insetos-vetores, mollicutes e vírus**. Embrapa Milho e Sorgo-Livro científico (ALICE), 2017, 520p.

de OLIVEIRA, C. M., and E. de O. SABATO. "Estratégias de manejo de *Dalbulus maidis*, para controle de enfezamentos e virose na cultura do milho." In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 32., 2018, Lavras. Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil: livro de palestras. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2018. cap. 25, p. 749-778., 2018.

GARCIA, João Carlos; MATTOSO, Marcos Joaquim; DUARTE, J. de O. Importância do milho em Minas Gerais. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2006.

Flausino, Bruno de Freitas. "Avaliação da abundância de pragas e inimigos naturais no consórcio milho-braquiária." (2021).

GE, Gordon DT Knoke JK Scott. "Virus and viruslike diseases of maize in the United States." *Southern Cooperative Series Bulletin* 247: 110-123.

IBGE. **Cidades e Estados**. 2018. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/santa-izabel-do-este/panorama>. Acesso em: 30 Set. 2022.

IBGE. **Cidades e Estados**. 2020. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/realiza/panorama>. Acesso em: 30 Set. 2022.

Jeschke, Peter, et al. "**Overview of the status and global strategy for neonicotinoids.**" *Journal of agricultural and food chemistry* 59.7 (2011): 2897-2908.

Massola Júnior, N. S., et al. "Quantificação de danos causados pelo enfezamento vermelho e enfezamento pálido do milho em condições de campo." *Fitopatologia Brasileira* 24.2 (1999): 136-142.

MASSOLA JÚNIOR, N. S. **Avaliação de danos causados pelo enfezamento vermelho e enfezamento pálido na cultura do milho**. 1998. 75 p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1998.

Nault, L. R. "Maize bushy stunt and corn stunt: a comparison of disease symptoms, pathogen host ranges, and vectors." *Phytopathology* 70.7 (1980): 659-662.

NOGUEIRA, Glaucia Cortez et al. **Controle e manejo da cigarrinha do milho (Dalbulus maidis) no Brasil**. 2022.

Nogueira, Glaucia Cortez, Juliana Mayumi Yocio, and Maria da Conceição Sousa de Oliveira. "Controle e manejo da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) no Brasil." (2022).

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

OLIVEIRA, E. de; RESENDE, R. O.; GIMENÉZ-PECCI, M. P.; LAGUNA, I. G.; IPARDES- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico do município de Realiza**, 2021. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85770>>. Acesso em 02 de mai. de 2021.

Pinto, Murilo Rafael. "Cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e o complexo dos enfezamentos: características de transmissão, disseminação e controle." (2021).

ROCHA, Luiz Fernando Silva; JARDIM, Marcus Vinicius Gonçalves; SILVA, Mikaelly Monteiro; SOUZA, Aila Rios: **CONTROLE QUÍMICO DA CIGARRINHA DO MILHO**. *Anais do 1º Simpósio de TCC, das faculdades FINOM e Tecsoma*. 2019; 165- 176.

RIBEIRO, JULIANO MILHOMEM, **Eficiência de controle da cigarrinha-do-milho por dois fungos entomopatogênicos, associados com o indutor de resistência K₂SiO₃, em plantas de Zea mays (var. saccharata) sob condições de campo**. Urutaí, 2019. 31 p.

SABATO, E. de O.; LANDAU, E. C.; DE OLIVEIRA, C. M. Recomendações para o manejo de doenças do milho disseminadas por insetos-vetores. **Embrapa Milho e**

Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2014.

WAQUIL, J. M. CIGARRINHA-DO-MILHO: VETOR DE MOLICUTES E VÍRUS. Embrapa, Circular Técnica, n.41, 2004.

WAQUIL, José M. et al. Aspectos da biologia da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott)(Hemiptera: Cicadellidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 3, p. 413-420, 1999.