



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA**

LUCAS SIMON

**AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO QUANTO AO COMPLEXO
ENFEZAMENTO COM E SEM A APLICAÇÃO DE INSETICIDA QUÍMICO
COMBINADO A BIOLÓGICO**

ERECHIM

2023

LUCAS SIMON

**AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO QUANTO AO COMPLEXO DE
ENFEZAMENTO COM E SEM A APLICAÇÃO DE INSETICIDA QUÍMICO
COMBINADO A BIOLÓGICO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Paola Mendes Milanesi

ERECHIM

2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Simon, Lucas

Avaliação de Híbridos de milho quanto ao complexo de enfezamento com e sem aplicação de inseticida químico combinado a biológico / Lucas Simon. -- 2023.

38 f.:il.

Orientadora: Doutora Paola Mendes Milanesi

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Erechim,RS, 2023.

1. AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO QUANTO AO COMPLEXO ENFEZAMENTO COM E SEM A APLICAÇÃO DE INSETICIDA QUÍMICO COMBINADO A BIOLÓGICO. I. Milanesi, Paola Mendes, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

LUCAS SIMON

**AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO QUANTO AO COMPLEXO DE
ENFEZAMENTO COM E SEM A APLICAÇÃO DE INSETICIDA QUÍMICO
COMBINADO A BIOLÓGICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS –
campus Erechim, como parte das exigências para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Paola Mendes Milanesi - UFFS
Orientadora

Profa. Sandra Maziero – UFFS
Avaliadora

Eng. Agr. Me. Daiani Brandler – Doutoranda UTFPR
Avaliadora

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus.

Agradeço também a minha família, em especial aos meus pais, Jairo e Claudia, minha irmã Daniela, e minha namorada Ana Verônica pela ajuda e todo incentivo a ir em busca dos meus sonhos e por sempre acreditarem no meu potencial.

Da mesma forma, agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Paola Mendes Milanesi, por todos os ensinamentos transmitidos durante a graduação, bem como pela orientação e toda ajuda na execução do trabalho. Obrigado pelos esclarecimentos e principalmente pela paciência diante das minhas dúvidas e dificuldades no decorrer da execução do trabalho.

Agradeço a Profa. Dra. Sandra Maziero e a Eng. Agrônoma, Me. Daiani Brandler, que aceitaram participar da banca de defesa, estando sempre dispostas a ajudar de alguma forma.

Aos amigos que me ajudaram durante a execução do experimento: André Guidini, Fábio Bonafin, Lucas Catto, Guilherme Biesek, Marielyn Moresco, Tatiana Kuciak e Tuane Tochetto; ao Téc. Agrícola da UFFS - Campus Erechim, Me. Rodrigo José Tonin e ao tratorista Alciones: o auxílio de cada um foi de grande importância para o desenvolvimento das atividades dessa pesquisa a campo, mesmo em meio as situações desafiadoras vivenciadas na área experimental.

Agradeço aos amigos Adilso Koch, Daniel Eliecher, Guilherme Biesek e Gustavo Schmitz pela doação da semente de milho que foi utilizada para implantação do experimento, sem esse apoio de vocês o trabalho não teria saído do papel, e também a empresa BIONAT pelo produto cedido para realização do estudo, e todo apoio nas informações necessárias para o manuseio e correta utilização do produto.

AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO QUANTO AO COMPLEXO DE ENFEZAMENTO COM E SEM A APLICAÇÃO DE INSETICIDA QUÍMICO COMBINADO A BIOLÓGICO

RESUMO

Nas últimas safras de milho, a região Sul do Brasil vem sendo afetada com o aumento da incidência do chamado complexo enfezamento. Este compreende o enfezamento amarelo e o vermelho, e tem como agentes causais bactérias da classe *Mollicutes*, que são transmitidos pela cigarrinha (*Dalbulus maidis*). Essas doenças comprometem os componentes de rendimento e a produtividade desse cereal. Teve-se como objetivo com o presente estudo, avaliar híbridos de milho quanto a sua tolerância ao complexo enfezamento sem e com a aplicação de inseticida químico combinado a biológico (*Beauveria bassiana*). O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Erechim, na safra 2022/23. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4, totalizando 8 tratamentos com 5 repetições cada. Os tratamentos consistiram em: T1 (sem inseticida) e T2 (inseticida químico combinado a biológico); e híbridos de milho: AS1757, P2719, P3565, FS533. As variáveis analisadas foram: nível de enfezamento; número de plantas por metro; número de espigas por metro linear; número de fileiras por espigas; número de grãos por fileira; peso de mil grãos; e produtividade. O índice de doença não apresentou diferença entre os híbridos quando não houve aplicação de inseticida químico combinado ao biológico. Observou-se que o híbrido AS1757 apresentou maior peso de mil grãos e maior produtividade, desta forma, foi classificado como mais tolerante ao complexo de enfezamento e com melhor resposta a aplicação de inseticida químico combinado a biológico. Os híbridos P2719, P3565 e FS533 apresentam valores semelhantes quanto ao peso de mil grãos e produtividade, desta forma foram classificados como menos tolerantes ao complexo de enfezamento e com menor produtividade em relação ao híbrido AS1757.

Palavras chave: *Zea mays* L.; *Dalbulus maidis*; *Mollicutes*; *Beauveria bassiana*; índice de doença.

EVALUATION OF CORN HYBRIDS AS TO THE STILL COMPLEX WITH AND WITHOUT THE APPLICATION OF CHEMICAL INSECTICIDE COMBINED TO BIOLOGICAL

ABSTRACT

In recent corn harvests, the southern region of Brazil has been affected by the increased incidence of the so-called stunting complex. This comprises the yellow and red stunting, and has as causal agents bacteria of the Mollicutes class, which are transmitted by the leafhopper (*Dalbulus maidis*). These diseases compromise the yield components and productivity of this cereal. The objective of the present study was to evaluate maize hybrids in terms of their tolerance to complex stunting without and with the application of a chemical insecticide combined with a biological one (*Beauveria bassiana*). The experiment was carried out in the experimental area of the Federal University of Fronteira Sul - Campus Erechim, in the 2022/23 harvest. The design used was completely randomized, in a 2x4 factorial scheme, totaling 8 treatments with 5 repetitions each. The treatments consisted of: T1 (without insecticide) and T2 (chemical and biological insecticide); and corn hybrids: AS1757, P2719, P3565, FS533. The analyzed variables were: stunting level; number of plants per meter; number of ears per linear meter; number of rows per ears; number of grains per row; thousand-grain weight; and productivity. The disease index showed no difference between the hybrids when chemical and biological insecticides were not applied. It was observed that the hybrid AS1757 had a higher thousand-grain weight and higher productivity, thus, it was classified as more tolerant to the stunting complex and with a better response to the application of chemical insecticide combined with biological. The hybrids P2719, P3565 and FS533 presented similar values regarding thousand grain weight and productivity, thus they were classified as less tolerant to the stunting complex and with lower productivity in relation to the hybrid AS1757.

Keywords: *Zea mays* L.; *Dalbulus maidis*; *Mollicutes*; *Beauveria bassiana*; disease index.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Precipitação média (mm) e temperatura média (°C) do período entre 27/09/22 e 17/03/2023, durante a condução do experimento, safra 2022/23. Erechim, RS.....15

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características agronômicas dos híbridos avaliados no experimento, safra 2022/23. Erechim, RS.....	16
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Índice de doença (ID %) para o complexo enfezamento em híbridos de milho sem e com aplicação de inseticida químico combinado ao biológico <i>Beauveria bassiana</i>	19
Tabela 2: Número de plantas por metro linear (NPLTML), número de espigas por metro linear (NESPML), número de fileira por espiga (NFESP) e número de grãos por fileira (NGFIL) em híbridos de milho sem e com aplicação de inseticida químico combinado ao biológico <i>Beauveria bassiana</i> visando o controle do complexo enfezamento.	21
Tabela 3: Peso de mil grãos (PMG, g) e produtividade (kg ha ⁻¹) em híbridos de milho sem e com aplicação de inseticida químico combinado ao biológico <i>Beauveria bassiana</i> , visando o controle do complexo enfezamento.	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 MATERIAL E MÉTODOS	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
APÊNDICE A – Fotografias do experimento.....	29

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) se destaca por ser uma das maiores *commodities* do agronegócio brasileiro, por fazer parte da alimentação animal, humana e matéria-prima para a indústria, sendo também de grande importância para alimentos, bebidas, bioenergia e derivados (PEREIRA FILHO; BORGHI, 2022).

Conforme a Conab (2022), a produção total da cultura do milho no Brasil deverá chegar a 125,8 milhões de toneladas na safra 2022/23, o que significa um aumento de 11,2% comparado à safra anterior. Em relação ao consumo, o crescimento foi de 2,1%.

No Rio Grande do Sul, o milho na safra 2022/23 foi prejudicado pela estiagem, fazendo com que a produtividade fosse reduzida a perdas de até 100% em algumas áreas do Estado. Devido ao estresse hídrico e altas temperaturas, a maturação foi afetada fazendo com que a colheita acontecesse antes na maioria das áreas. As perdas da produtividade foram estimadas pelos agricultores entre 22% a 73% (CONAB, 2023).

O Brasil possui condições edafoclimáticas que possibilitam o cultivo do milho em diversas regiões durante todo o ano, porém o milho enfrenta alguns problemas fitossanitários, principalmente o ataque de pragas, ocasionando grandes perdas de produtividade se não forem manejados de forma inadequada. Na região Sul do Brasil, as principais pragas que provocam danos à cultura do milho são a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), percevejo barriga-verde (*Dichelops* spp.), larva alfinete (*Diabrotica speciosa*) e a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) (WORDELL FILHO *et al.*, 2016).

A cigarrinha, *Dalbulus maidis*, é considerada a principal praga da cultura do milho (SILVA *et al.*, 2021), pois causa danos diretos a cultura durante o seu desenvolvimento haja vista que é o inseto vetor do complexo enfezamentos. Isso gera inúmeras perdas em produtividade no milho (WORDELL FILHO *et al.*, 2016).

O ciclo de vida da cigarrinha, desde ovo a adulto, vai de dois a três meses, sendo que quando atinge a forma adulta tem duração de até 77 dias. Conforme as temperaturas de cada região, as cigarrinhas podem ter até 6 gerações/ano e quanto mais quente o clima mais gerações terão. Estima-se que a praga seja capaz de depositar entre 400 a 600 ovos durante toda a vida (LOBATO B, 2021).

O complexo de enfezamentos transmitidos pela cigarrinha *Dalbulus maidis*, tem causado prejuízos significativos na produção do milho, a cigarrinha é o único inseto-vetor dos mollicutes espiroplasma e fitoplasma, que causam o enfezamento-pálido e o enfezamento-vermelho. Os sintomas são mais visíveis nas folhas superiores das plantas, quando há presença

do enfezamento as folhas acabam descolorindo nas margens, seguida por avermelhamento ou até mesmo morte precoce da planta, e ainda é possível observar a redução na altura da planta e no tamanho da espiga, podendo ocorrer proliferação de espigas e perfilhamento (EMBRAPA, 2016).

As principais medidas de controle de doenças em milho consistem em: rotação de culturas; uso de híbridos resistentes a doenças; semeadura em época recomendada; semente de qualidade, tratada com fungicida; adubação correta; população de plantas conforme a recomendação técnica para cada híbrido; controle de plantas daninhas e insetos praga; manejo adequado da irrigação; e realizar a colheita na época certa (SILVA, 2015; SILVA; COTA; COSTA, 2020).

A resistência genética é uma das principais estratégias para o manejo de muitas doenças em milho, pois além de ser a forma mais eficiente, faz com que o uso de agrotóxicos nas lavouras seja diminuído (SILVA; COTA; COSTA, 2020). Contudo, ainda não existem híbridos de milho no mercado brasileiro que sejam resistentes ao complexo enfezamento, mas sabe-se que alguns apresentam maior tolerância a essas doenças (RIBEIRO; CANALE, 2021) devido a diferença entre as tecnologias utilizadas (HOELSCHER, 2020). Portanto, faz-se necessário unir ferramentas de manejo que contribuam com a redução de danos provocados pelas cigarrinhas.

Em se tratando de integração de medidas de manejo do complexo enfezamento, o uso de inseticidas químicos (avermectina, organofosforados, neonicotinóides, piretróides, tetranortriterpenóide, metilcarbamato de benzofuranila) e biológicos (*Beauveria bassiana*) podem trazer resultados mais efetivos no controle do inseto vetor (AGROFIT, 2023).

As bactérias da classe *Mollicutes* são as causadoras dos enfezamentos. Caracterizadas pela ausência de parede celular, infectam as plantas de forma geral. A planta fica pequena e não cresce quando a infecção ocorre cedo, e por isso é chamado de enfezamento. Plantas infectadas tem o seu desenvolvimento prejudicado, e conseqüentemente seus entrenós curtos, enfraquecimento dos colmos, malformação das espigas, espigas improdutivas causando o tombamento da planta (COTA *et al.*, 2018).

O controle da cigarrinha-do-milho pode ser feito com aplicação de produtos biológicos, no caso da cigarrinha o uso de fungos entomopatogênicos como *Beauveria bassiana* é muito utilizada, sendo que os produtos biológicos devem ser utilizados com maior atenção, tendo em vista a pressão da praga infestante e também observar as condições do clima, como temperatura e umidade relativa do ar, atentando que, o produto precisa entrar em contato com a cigarrinha para que os fungos se desenvolvam e a controlem (KIST *et al.*, 2020).

A ocorrência de patógenos na cultura do milho pode limitar o desenvolvimento quantitativo e qualitativo da planta, reduzindo a produtividade do milho. Dentre as mais relevantes que podem limitar o potencial produtivo, destacam-se as doenças foliares da cultura do milho (CUNHA *et al.*, 2019).

Apesar de que, a eficácia dos produtos registrados não é totalmente satisfatória, o monitoramento em pós-emergência da cultura é imprescindível para visualizar e constatar a presença da praga no período crítico da cultura do milho. Inicialmente, recomenda-se, associar o manejo da cigarrinha-do-milho com as aplicações direcionadas para o controle do percevejo, com duas aplicações sequenciais de inseticidas com intervalos de 5-7 dias, iniciando quando o milho está na fase de “milho palito” em estágio V18 (18 folhas) (EMBRAPA, 2016).

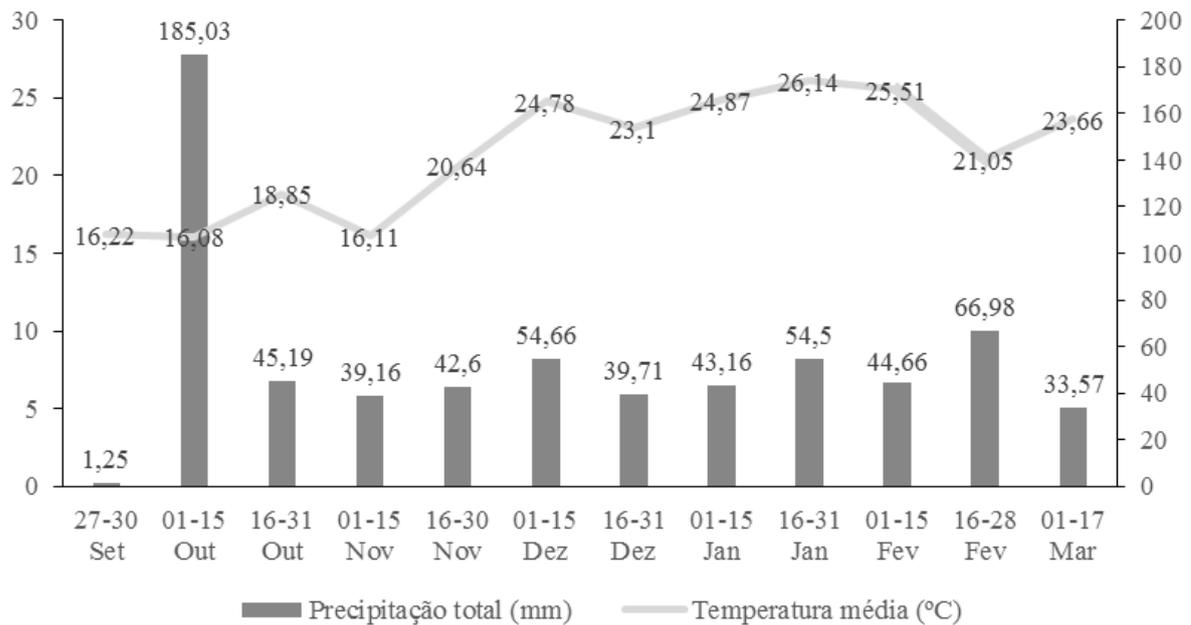
Sendo assim, teve-se como objetivo com o presente trabalho, avaliar híbridos de milho quanto a sua tolerância ao complexo enfezamento com e sem a aplicação de inseticida químico combinado a biológico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental e no Laboratório de Fitopatologia, ambos localizados na Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus Erechim*. O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico típico (Oxisol), unidade de mapeamento Erechim (EMBRAPA, 2018). As características químicas do solo, coletado previamente (profundidade 0,10 cm) indicou: pH: 5,1; matéria orgânica (MO): 3,1% (teor médio); P: 12,6 mg dm⁻³; K: 206,4 mg dm⁻³; Al: 0,3 cmol_c dm⁻³; Ca: 4,1 cmol_c dm⁻³; Mg: 2,0 cmol_c dm⁻³; e CTC: 12,9 cmol_c dm⁻³.

O local onde o experimento foi implantado tem o clima classificado como Cfa (clima temperado úmido com verão quente), classificação essa, estabelecida por Köppen, que apresenta chuvas bem distribuídas ao longo do ano (CEMETRS, 2012). As condições meteorológicas vigentes durante a condução do experimento estão representadas na figura 1.

Figura 1 - Precipitação média (mm) e temperatura média (°C) do período entre 27/09/22 e 17/03/2023, durante a condução do experimento, safra 2022/23. Erechim, RS.



Fonte: INMET (2023)

Na área em que o experimento foi conduzido havia cultivo de plantas de cobertura (aveia preta, nabo forrageiro e ervilhaca) durante os meses de inverno. Por isso, em pré-semeadura, realizou-se a dessecação dessas plantas com os herbicidas cletodim ($120,00 \text{ g L}^{-1}$; dose de 1 L ha^{-1}) e 2,4-D (670 g L^{-1} ; dose de $0,75 \text{ L ha}^{-1}$). Após alguns dias foi realizado o manejo da palhada com o rolo faca.

Antes da implantação da cultura foram instaladas armadilhas adesivas de cor amarela, que são específicas para o monitoramento da população de cigarrinhas. As mesmas foram colocadas em meio às parcelas e também nas bordaduras dos experimentos, a fim de monitorar a presença do inseto a cada 5 dias.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2×4 , sendo: T1 (sem inseticida), T2 (com inseticida químico combinado ao biológico); e híbridos de milho: AS1757, P2719, P3565, FS533, totalizando 8 tratamentos com 5 repetições cada. Os híbridos foram escolhidos por serem alguns dos mais comercializados na região de Erechim, buscando avaliar sua resistência ao complexo enfezamento.

A semeadura dos híbridos foi realizada em 27/09/2022 com o auxílio de uma semeadora de precisão (marca KF, modelo 4.200), espaçada em 0,5 m entre linhas; a densidade de semeadura foi estabelecida conforme recomendações técnicas para cada híbrido (Quadro 1). A

adubação de base foi dimensionada de acordo com a necessidade da cultura, utilizando-se o fertilizante mineral N-P-K (fórmula 05-20-20), na proporção de 572 kg ha⁻¹, conforme interpretação da análise de solo. Foram realizadas duas aplicações de ureia (45% de N) em cobertura, sendo a primeira em estágio fenológico V4, em 27/10/2022; e o restante no estágio V8 em 11/11/2022, conforme o Manual de adubação e calagem (CQFS, 2016).

Para cada híbrido foram estabelecidas 12 linhas de semeadura, em parcelas medindo 6 m de largura por 3 m de comprimento, totalizando 18 m². A área útil, considerada para avaliação, foram as linhas centrais de cada parcela, totalizando 4 m² por parcela.

Quadro 1 - Características agronômicas dos híbridos avaliados no experimento, safra 2022/23. Erechim, RS.

Híbrido	Ciclo	Tecnologia	Peso de mil grãos (g)	População recomendada (Plantas ha ⁻¹)
AS1757 ¹	Precoce	VTPRO3	442 g	70.000 a 75.000
P2719 ²	Precoce	VYH	400 g	70.000 a 85.000
P3565 ²	Precoce	PWU	380 g	60.000 a 70.000
FS533 ³	Precoce	PWU	441 g	60.000 a 70.000

¹ Bayer; ² Pioneer; ³ Forseed.

Durante o desenvolvimento da cultura, a fim de evitar a competição interespecífica e minimizar interferências, foi realizado o controle de plantas daninhas de forma manual e também com herbicidas pós-emergentes. A aplicação foi realizada em 04/11/2022, utilizando-se atrazina (250 g L⁻¹) + simazina (250 g L⁻¹) na dose de 6 L ha⁻¹, com adição de óleo mineral (dose de 0,5 L ha⁻¹). O controle de outros insetos-praga que ocorreram durante o ciclo da cultura e antes da infestação por cigarrinhas, foi feito com aplicação de inseticida tiametoxan (141 g L⁻¹) + lambda-cialotrina (106 g L⁻¹) (AGROFIT, 2023).

No momento em que foi evidenciada a presença da cigarrinha, iniciaram-se as aplicações dos inseticidas químico (imidacloprido, 100 g L⁻¹ + beta-ciflutrina 12,5 g L⁻¹; dose de 0,750 L ha⁻¹) e biológico *Beauveria bassiana* (cepa IBCB 66; 1,0 x 10¹⁰ UFC/g 110 g kg⁻¹; dose de 0,8 kg ha⁻¹ e 0,02 L ha⁻¹ de adjuvante a base de óleo vegetal e emulsificantes)

(AGROFIT, 2023). As aplicações foram realizadas com auxílio de pulverizador costal, equipado com pontas tipo leque (modelo 110:02), com espaçamento de 0,5 m entre pontas, regulado de forma que obtivesse uma vazão constante de 180 L ha⁻¹.

Nas parcelas denominadas como T1 “sem inseticida”, não foram receberam nenhuma aplicação de inseticidas, mas nas parcelas T2 foram realizadas duas aplicações de inseticidas químico e biológico nas parcelas correspondentes ao tratamento “COM inseticida”, sendo que essas foram realizadas separadamente, em intervalos de 24 h, devido ao inseticida biológico ser incompatível com o químico, no volume de calda preparado para a aplicação nas parcelas (BIONAT, 2023). Desta forma, as aplicações foram realizadas em 16/11/2022 e 25/11/2022 (inseticida químico); e 17/11/2022 e 26/11/2022 (inseticida biológico). As aplicações foram feitas em horários com menor incidência solar e com temperaturas mais baixas, para obtenção de melhores resultados e não causar estresses as plantas.

Durante a condução do experimento, quando as plantas estavam em estágio reprodutivo (R1), determinou-se a severidade e incidência dos sintomas. Para a determinação de incidência, levou-se em consideração o número de plantas com sintomas de enfezamento e o número total de plantas nas linhas. Com isso, foi calculado o percentual de incidência de enfezamento em cada parcela, utilizando a seguinte fórmula: $\text{Incidência (\%)} = (\text{N}^\circ \text{ de plantas com sintomas} \times 100) / \text{N}^\circ \text{ total de plantas}$ (SABATO; TEIXEIRA, 2015).

A determinação de severidade para os enfezamentos pálido e vermelho foi realizada avaliando a severidade da doença em cada planta com uma escala de notas sendo: 0 - ausência de sintomas; 1 - sintomas em uma folha; 2 - sintomas em 25% das folhas; 3 - sintomas em até 50% das folhas; 4 - sintomas entre 50% a 75% das folhas; 5 - sintomas em mais de 75% das folhas; 6 - aparecimento de perfilhos e redução na altura ou plantas tombadas (SABATO; TEIXEIRA, 2015).

As avaliações foram sempre realizadas pela mesma pessoa, da mesma forma e em mesmo intervalo entre cada avaliação para todos os híbridos e tratamentos. Para isso, no centro de cada parcela eram avaliadas 5 plantas aleatórias em cada aplicação, atribuindo-se notas. A primeira avaliação foi feita em 05/01/2023 (estádio R1 - Florescimento); a segunda, após 10 dias, em 15/01/2023 (estádio R1-R2 - Florescimento; Grãos leitosos); a terceira, em 25/01/2023 (estádio R2-R3 - Grãos leitosos; Grãos pastosos); e a quarta e última avaliação foi realizada em 04/02/2023 (estádio R3-R4 - Grãos pastosos; Grãos farináceos).

Também foram calculados os valores do índice da doença, através da formula sugerida por McKinney (1923) em que: $\text{ID (\%)} = \sum (f \cdot v) / n \cdot x \cdot 100$ onde: ID = índice de doença; f =

número de plantas com determinada nota; v = nota observada; n = número total de plantas avaliadas; x = nota máxima (TANAKA, 1990).

As variáveis que foram avaliadas em pré-colheita da cultura do milho foram o número de plantas e de espigas por metro linear. Em seguida, foram coletadas aleatoriamente 10 espigas de milho para determinação do número de fileiras por espigas (NFESP) e número de grãos por fileira (NGFIL).

Para a realização da colheita, foi considerada uma área útil central, em cada parcela, equivalente a $4,0 \text{ m}^2$, e esta foi realizada quando as plantas atingiram a maturidade fisiológica. A colheita foi feita de forma manual em 17/03/2023 e as amostras de cada parcela foram trilhadas com o auxílio de trilhadora estacionária de parcelas. Em seguida as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Fitopatologia da UFFS - Campus Erechim, para a aferição de peso de mil grãos (PMG, g) e produtividade (kg ha^{-1}).

O PMG foi determinado por oito contagens de 100 grãos cada, pesando as mesmas em balança analítica, conforme preconizado nas Regras para Análise de Sementes - RAS (MAPA, 2009). Antes de realizar a pesagem de todas as amostras, foi realizada a determinação da umidade nas amostras retiradas da área útil, com auxílio do medidor de umidade de grãos portátil (marca Gehaka Agri, modelo G600), sendo ajustada para 13%. Os grãos das 10 espigas foram juntados aos grãos que foram trilhados para compor a amostra e determinação do PMG e produtividade.

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos a análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$) e, quando significativos, realizou-se o teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para a comparação das médias. As análises foram efetuadas com o auxílio do *software* estatístico SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, obteve-se um total de 58 dias sem chuva (Figura 1), sendo que a precipitação durante todo o ciclo da cultura foi de 650,5 mm (INMET, 2022), levando em consideração a precipitação necessária para o desenvolvimento da cultura não tivemos falta de chuva, apenas foi mal distribuída. Logo, devido a significativa demanda hídrica da cultura, durante a condução do experimento contou-se com o apoio de irrigação por aspersão, que foi acionada em períodos com ausência de chuvas, buscando-se minimizar os danos ao desenvolvimento e produtividade do milho em virtude do estresse hídrico.

O índice de doença não apresentou diferença entre os híbridos quando não houve aplicação de inseticida químico combinado ao biológico (Tabela 1). Já, quando se fez a utilização de inseticida químico combinado ao biológico, o maior índice de doença foi observado no híbrido FS533 (91,11%) e P3565 (80,48%) (Tabela 1). O FS533 sem inseticida apresentou menor ID (%) que quando manejado com inseticida, tal resultado pode estar relacionado às características do híbrido que associadas as condições edafoclimáticas, fizeram com que a aplicação de inseticida não influenciasse no controle da doença.

Os dados meteorológicos de precipitação, temperatura média, máxima e mínima do ar (Figura 1), demonstram que a cultura passou por um período de estresse hídrico, pois o milho, a depender do ciclo do híbrido, necessita entre 400 a 600 mm de precipitação, ou seja, seu consumo pode ser de 3,0 mm/dia quando a planta apresentar de sete a oito folhas. Durante o período de florescimento e enchimento de grãos o consumo pode se elevar entre 5,0 e 7,5 mm diários, sendo assim, é considerado um consumo médio de 4,5 mm/dia (FANCELLI, 2015).

O estágio fenológico do milho que tem maior risco em relação ao déficit hídrico é o período reprodutivo, com destaque especial aos estádios VT, R1 e R5, em que a produtividade é definida. Nisso, se a planta acabar sofrendo um estresse hídrico em um desses períodos, até 50% da produtividade será comprometida, mas poderá ser ainda maior dependendo da intensidade e duração desse período (ALVES *et al.*, 2014).

Tabela 1. Índice de doença (ID %) para o complexo enfezamento em híbridos de milho sem e com aplicação de inseticida químico combinado ao biológico *Beauveria bassiana*, visando o controle do complexo enfezamento, safra 2022/23. Erechim, RS.

Híbrido	ID (%) ¹	
	SEM inseticida	COM inseticida
AS1757	87,24 ^{ns} A ²	77,50 bA
P2719	82,07 A	73,24 bA
P3565	87,39 A	80,48 abA
FS533	79,84 B	91,11 aA
Média geral	82,35	
C.V. (%) ³	4,97	

¹Dados transformados para $\sqrt{x+1}$. ²Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente ($p \leq 0,05$) pelos testes de Tukey e t, respectivamente. ^{ns}Não significativo ($p \leq 0,05$).

³Coeficiente de variação.

Em regiões que possuem temperaturas médias de 20 a 30 °C durante o ano, o desenvolvimento da cigarrinha do milho é favorecido, visto que estas ficam concentradas nesses locais (VAN NIEUWENHOVE; FRIAS; VIRLA, 2016). Anualmente, várias mudanças meteorológicas ocorrem, podendo remanejar algumas das principais pragas que afetam a cultura do milho. Em lugares que antes tinham apenas a presença da cigarrinha, acabaram se tornando áreas de colonização. Por isso, estudos estão sendo conduzidos para compreender essas frustrações e auxiliar nas medidas de controle da cigarrinha, a fim de evitar futuros problemas (SANTANA *et al.*, 2019).

Quanto ao número de plantas por metro linear - NPLTML (Tabela 2), observou-se que os híbridos diferiram estatisticamente, tanto sem aplicação de inseticida químico combinado ao biológico, quanto com a aplicação; porém, o híbrido FS533 apresentou o pior desempenho, quando comparado aos demais, o que reflete o resultado desse híbrido para o índice de doença (Tabela 1). Cabe destacar que para essa variável resposta, nenhum dos híbridos difere quanto a utilização ou não de método de controle da cigarrinha. Ainda, para NPLML, os híbridos AS1757 e P2719 apresentaram os melhores resultados, sem e com aplicação de inseticidas.

As fêmeas de cigarrinha, infectadas com os *Mollicutes* selecionam plantas para se alimentar e ovipositar, sendo as plantas saudáveis as de sua preferência. Já as fêmeas saudáveis e livres dos patógenos causadores de enfezamentos, alimentam-se tanto das plantas saudáveis e infectadas, mas que ainda não apresentem os sintomas de enfezamento; e os machos não escolhem as plantas as quais se alimentam (RAMOS, 2021). Para que haja a transmissão do complexo enfezamento pela cigarrinha, precisa-se que a praga tenha obtido o inóculo dos *Mollicutes* (espiroplasma e fitoplasma) e isso ocorre quando a cigarrinha se alimenta da seiva do milho, da qual a planta esteja infectada. Portanto, para a transmissão da doença, o inseto-praga precisa estar contaminado (ALVES *et al.*, 2020).

Em relação ao número de espigas por metro linear - NESPML (Tabela 2), sem aplicação de inseticidas o híbrido FS533 apresentou o pior resultado (2,70) comparado aos demais híbridos. Já, quando houve aplicação, tanto o híbrido FS533 quanto o P3565 apresentaram os menores números de espigas por metro linear, sendo iguais a 3,20 e 3,80, respectivamente. Nessa variável, não houve diferença estatística quando comparou-se sem e com aplicação de inseticida para cada híbrido avaliado.

Os principais sintomas dos enfezamentos são: listras largas descoloridas amarelas, listras de coloração verde limão, avermelhamento nas folhas mais velhas na base das folhas infectadas, perfilhamento anormal, desenvolvimento de várias gemas florais, encurtamento dos entrenós, espigas e bonecas mal desenvolvidas, ou até mesmo não apresentam sintomas, mas

que na maioria das vezes as plantas de milho não apresentam espigas (WAQUIL, 2014). Isso pode justificar os resultados obtidos em FS533 e P3565, visto que estes híbridos tiveram os maiores valores de índice de doença, mesmo quando houve aplicação de inseticida (Tabela 1).

Tabela 2. Número de plantas por metro linear (NPLTML), número de espigas por metro linear (NESPML), número de fileira por espiga (NFESP) e número de grãos por fileira (NGFIL) em híbridos de milho sem e com aplicação de inseticida químico combinado ao biológico *Beauveria bassiana* visando o controle do complexo enfezamento, safra 2022/23. Erechim, RS.

Híbrido	NPLTML	
	SEM inseticida	COM inseticida
AS1757	4,30 a ¹ A	4,80 aA
P2719	4,30 aA	4,80 aA
P3565	4,10 abA	3,60 abA
FS533	2,70 bA	3,20 bA
Média geral	3,97	
C.V. (%) ²	21,05	
Híbrido	NESPML	
	SEM inseticida	COM inseticida
AS1757	4,60 aA	5,20 aA
P2719	4,60 aA	5,20 aA
P3565	4,20 aA	3,80 bA
FS533	2,70 bA	3,20 bA
Média geral	4,18	
C.V. (%) ²	17,92	
Híbrido	NFESP	
	SEM inseticida	COM inseticida
AS1757	14,80 cA	14,68 bA
P2719	13,16 dA	13,50 cA
P3565	17,30 aA	17,36 aA
FS533	16,10 bA	16,34 aA
Média geral	15,40	
C.V. (%) ²	4,21	
Híbrido	NGFIL	
	SEM inseticida	COM inseticida
AS1757	27,50 ^{nsNS}	28,84 ^{ns}
P2719	29,04	28,80
P3565	29,92	29,36
FS533	26,90	28,38
Média geral	28,59	
C.V. (%) ²	7,37	

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente ($p \leq 0,05$) pelos testes de Tukey e t, respectivamente. ^{ns}Não significativo ($p \leq 0,05$). ²Coefficiente de variação.

Para o número de fileiras por espiga - NFESP (Tabela 2), denota-se que o pior resultado ocorreu no tratamento sem inseticida foi no híbrido P2719 (13,16 fileiras), seguido de AS1757 (14,80 fileiras) e FS533 (16,10 fileiras); já, o melhor resultado foi para o híbrido P3565 (17,30 fileiras), que representou um incremento de 31% no número de fileiras. Quando foi realizada a aplicação de inseticida, os piores resultados foram obtidos pelos híbridos P2719 (13,50) e AS1757 (14,68); e os melhores para FS533 (16,34 fileiras) e P3565 (17,36 fileiras), correspondendo a um incremento de 21% e 29% nessa variável, respectivamente. Além disso, para essa variável, a comparação entre sem e com inseticida também não houve diferença estatística entre usar ou não os inseticidas para todos os híbridos avaliados.

Em relação ao número de grãos por fileira - NGFIL, não houve diferença significativa entre os híbridos; e os tratamentos sem e com inseticida também não diferiram entre si (Tabela 2). Em temperaturas acima de 35°C, quando ocorre o período de polinização, pode haver prejuízo a germinação e viabilidade dos grãos de pólen, comprometendo o rendimento de grãos (FANCELLI, 2015). Em função do estresse hídrico ocorrido na presente safra (Figura 1) é possível deduzir que tais resultados possam ser amparados por essa questão.

Para a variável peso de mil grãos (Tabela 3), houve diferença estatística entre os tratamentos sem e com aplicação de inseticida para todos os híbridos o uso de inseticida associado ao biológico proporcionou maior PMG. No tratamento sem inseticida o híbrido AS1757 obteve o maior peso (201,60 g), diferindo dos demais, assegurando um incremento de 17,8% em relação ao pior PMG, atribuído ao híbrido P3565 (171 g).

Em relação ao tratamento com inseticida, o híbrido AS1757 também obteve o maior peso de mil grãos, não diferindo de FS533 (231,57 g) e P3565 (211,10 g) (Tabela 3). Esses resultados proporcionaram um incremento de 19,1%, 18,4% e 7,97%, respectivamente, em relação ao pior tratamento, que foi o híbrido P2719 (195,5 g).

Em algumas áreas com alta incidência de enfezamentos, pode-se observar significativa interação entre local e híbridos, em que foram considerados época de semeadura, clima e seus efeitos na produtividade e peso médio dos grãos. Foi possível observar variabilidade entre os híbridos quanto a resistência ao complexo enfezamento, com relação diretamente proporcional entre enfezamentos e redução de produtividade conforme o atraso na semeadura do milho (COSTA *et al.*, 2018).

Para a variável produtividade, denotou-se diferença estatística entre os tratamentos sem e com inseticida. Contudo, não houve diferença entre os híbridos dentro de ambos os tratamentos (Tabela 3), embora o AS1757 foi o mais produtivo em ambas as situações testadas.

Tabela 3. Peso de mil grãos (PMG, g) e produtividade (kg ha⁻¹) em híbridos de milho sem e com aplicação de inseticida químico combinado ao biológico *Beauveria bassiana*, visando o controle do complexo enfezamento, safra 2022/23. Erechim, RS.

Híbrido	PMG (g)	
	SEM inseticida	COM inseticida
AS1757	201,60 aB ¹	232,89 aA
P2719	174,70 bB	195,51 bA
P3565	171,00 bB	211,10 abA
FS533	172,95 bB	231,57 aA
Média geral	198,91	
C.V. (%) ³	6,42	
Híbrido	Produtividade (kg ha ⁻¹)	
	SEM inseticida	COM inseticida
AS1757	5.225,50 ^{ns} B	6.968,50 ^{ns} A
P2719	4.219,50 B	6.847,00 A
P3565	4.242,00 B	6.322,50 A
FS533	4.698,50 B	6.275,50 A
Média geral	5.599,87	
C.V. (%) ²	12,72	

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente ($p \leq 0,05$) pelos testes de Tukey e t, respectivamente. ^{ns}Não significativo ($p \leq 0,05$). ²Coefficiente de variação.

O híbrido AS1757, sem aplicação de inseticidas, produziu somente 5225,50 kg ha⁻¹ (Tabela 3), com o uso de inseticida químico combinado ao biológico aumentou a produtividade em 30%, o que corresponde a 1.743 kg ha⁻¹, ou seja, 29 sc ha⁻¹ a mais. Os híbridos P2719 e P3565 tiveram um acréscimo de 40% na produtividade quando se considerou sem e com inseticida; e o híbrido FS533 teve um aumento de 30% quando manejado com o uso de inseticidas. Isso conferiu um incremento de produtividade de 43,7; 34,6; e 26,0 sc ha⁻¹, respectivamente.

Os resultados obtidos no presente trabalho reforçam a importância de se realizar o controle de cigarrinha associando o inseticida químico ao biológico, o que proporciona aumento gradativo na produtividade de milho, pois esta variável resposta é diretamente relacionada ao melhor controle da cigarrinha. Diferentes resultados de controle, envolvendo o uso de inseticidas biológicos contendo fungos entomopatogênicos como a *Beauveria bassiana*, vem sendo demonstrados na literatura. Estudos demonstram que esse agente de controle biológico

tem potencial para o controle da cigarrinha do milho (KIST *et al.*, 2020), assim como resultados contrários, em que o mesmo não se mostrou eficaz para o controle da praga, a depender do isolado do fungo, também já foram observados (LIBERA *et al.*, 2022).

Beauveria bassiana, em aplicações na cultura do milho, tornou-se uma ferramenta importante para o controle da cigarrinha. Segundo Ávila *et al.* (2021), a ação dos fungos é mais lenta em relação aos inseticidas químicos, tendo em vista que precisa de condições ambientais favoráveis para uma boa performance desse agente de controle biológico, sendo eficiente na redução das populações da cigarrinha.

Em Chapadão do Sul-MS, foram realizados estudos durante a primeira e segunda safra de 2021/22. Concluiu-se que, a viabilidade dos fungos entomopatogênicos se dá pela possibilidade de persistir no ambiente pela propagação e colonização de outros insetos, ampliando as janelas entre as aplicações e diminuindo o custo operacional (MOREIRA *et al.*, 2022). Um importante trato cultural é o monitoramento de plantas voluntárias (milho tigruera), pois as mesmas servem de abrigo aos insetos que saem das lavouras recém-colhidas (OLIVEIRA, C. M.; LOPES, J. R. S.; NAULT, L. R., 2013).

Fatores isolados não explicam a relação do complexo enfezamento com a redução na produtividade, pois existem outras variáveis que estão associadas a essas doenças, tais como o clima, que poderá favorecer na redução da produtividade do milho. Resultados semelhantes em relação a variabilidade genética de híbridos, foram observados em trabalho realizado na safrinha 2017, em Sete Lagoas (MG), com onze híbridos comerciais (SILVA *et al.*, 2017).

Sendo assim, os híbridos tiveram diferentes resultados entre eles e os tratamentos, de modo que apenas um dos híbridos teve resultado negativo em relação ao índice de doença nas plantas, mas, assim como os outros híbridos, verificou-se bons resultados nas demais variáveis analisadas, destacando-se o aumento de produtividade quando houve manejo com a aplicação de inseticida químico combinado a biológico.

4 CONCLUSÃO

A não aplicação de inseticidas químico e biológico, não interfere sobre o índice de enfezamento nos híbridos de milho avaliados. O uso desses inseticidas diferencia os híbridos quanto a tolerância ao complexo de enfezamentos, sendo os híbridos P2719 e AS1757 os mais tolerantes, e os híbridos mais suscetíveis são P3565 e FS533.

O híbrido AS1757 tem maior peso de mil grãos e maior produtividade sendo, no presente estudo, classificado como mais tolerante ao complexo enfezamento e com melhor

resposta a aplicação de inseticida químico combinado a biológico. Os demais híbridos P2719, P3565 e FS533 apresentam valores semelhantes quanto ao peso de mil grãos e produtividade, desta forma foram classificados como menos tolerantes ao complexo enfezamento e com menor produtividade.

A utilização de inseticida químico combinado a biológico na cultura do milho aumenta a produtividade dos híbridos avaliados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. **Recomendações técnicas de produtos fitossanitários**. 2023. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 05 jun. 23.

ALVES, A. P. *et al.* **Guia de boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinha-do-milho**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1129511>. Acesso em: 25 set. 2021.

ALVES, A. da S. *et al.* **Necessidades hídricas da cultura do milho sob irrigação suplementar nas condições edafoclimáticas da chapada do apodi**. Chapada do Apodi/ Rn: II Inovagri, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269045913_Necessidades_Hidricas_da_Cultura_do_Milho_sob_Irigacao_Suplementar_nas_Condicoes_Edafoclimaticas_da_Chapada_do_Apodi. Acesso em: 07 jun. 2023.

ÁVILA, C.J. *et al.* **A cigarrinha *Dalbulus maidis* e os enfezamentos do milho no Brasil**. Edição 182 Digital. 2021.

BIONAT. **Teste de compatibilidade biológica**. Disponível em: <https://essere.group/bionat/>. Acesso em: 05 jun. 2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n. 3 terceiro levantamento, dezembro 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-gaos>. Acesso em: 06 jun. 2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n. 5 quinto levantamento, fevereiro 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-gaos>. Acesso em: 06 jun. 2023.

COSTA, R. V. *et al.* Híbridos e épocas de semeadura afetam a incidência de enfezamentos em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 2018. n. 1. 11 p.

COTA, L. V. *et al.* **Resistência de genótipos de milho aos enfezamentos**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. 11 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 247).

CUNHA, B. A. DA. *et al.* Influência da época de semeadura na severidade de doenças foliares e na produtividade do milho safrinha. **Summa Phytopathologica**, v.45, n.4, p.424-427, 2019.

CQFS. **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 11 ed.: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Núcleo Regional Sul, 2016. 376 p. Disponível em: https://www.sbcs-nrs.org.br/docs/Manual_de_Calagem_e_Adubacao_para_os_Estados_do_RS_e_de_SC-2016.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

CEMETRS: **Atlas climático do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202005/13110034-atlas-climatico-rs.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2018.

EMBRAPA. **Cenário e Manejo de Doenças Disseminadas pela Cigarrinha no Milho**. Sete Lagoas, Mg: Embrapa Milho e Sorgo, 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1059085/1/Cenariomanejo1.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

FANCELLI, A. L. Cultivo racional e sustentável requer maior conhecimento sobre planta do milho. Piracicaba - SP: **Revista Visão Agrícola**, 2015. 13 v. Disponível em: https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA_13_Fisiologia-artigo1.pdf. Acesso em: 06 jun. 2023.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

HOELSCHER, Gabriele Larissa. **Híbridos de milho (*zea mays* L.) e intensidade de danos, a campo, ao complexo de enfezamento**. 2020. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná Campus de Marechal Cândido Rondon, Marechal Cândido Rondon - Paraná, 2020. Disponível em: https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5526/5/Gabriele_Hoelscher_2020.pdf. Acesso em: 04 jun. 2023.

INMET (Erechim). **Dados meteorológicos**. 2022. Disponível em: <http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/monitoramento/bhs>. Acesso em: 22 maio 2023.

KIST, N. A. *et al.* **Eficiência de fungos entomopatogênicos no controle de *Dalbulus maidis* (hemiptera: cicadelidae)**. 2020. Disponível em: <https://revistaanais.unicruz.edu.br/index.php/inter/arti-cle/download/728/657>. Acesso em: 16 nov. 2022.

LIBERA, D. S. D. *et al.* Controle biológico da cigarrinha (*Dalbulus maidis*) e da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) do milho com BeauveriaSSP. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 8, n.5, p. 41727-41738, 2022.

LOBATO B. **Cigarrinha e enfezamentos do milho desafiam produtores, que devem seguir recomendações de manejo.** Produção vegetal Transferência de Tecnologia Manejo Integrado de Pragas. EMBRAPA notícias, 2021.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. ISBN 978-85-99851-70-8: **Regras para Análise de Sementes.** 1 ed. Brasília, Df, 2009. 398 p. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf. Acesso em: 06 jun. 2023.

MCKINNEY. H.H. Influence of soil temperature and moisture on infestation of wheat seedlings by H91. *minthospori* Uffl. sat iv-um. J'ow-. **Agric: Res.**, Washington, 26: 1 Qe-21Q, 1023.

MOREIRA, Suelen Cristina da Silva *et al.* Cigarrinha sob análise. **Revista Cultivar**, ano XXII, n° 282, novembro de 2022.

OLIVEIRA, C. M.; LOPES, J. R. S.; NAULT, L. R. Survival strategies of *Dalbulus maidis* during maize off-season in Brazil. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 147, n. 2, p. 141–153, 2013.

PEREIRA FILHO, I.; A.; BORGHI, E.; **Cultivares de milho para safra 2022/2023.** Sete Lagoas, Mg: Embrapa, 2022. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1150188/1/Documentos-272-Cultivares-de-milho-para-safra-2022-2023.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2023.

RAMOS, A. **Respostas comportamentais da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae), a plantas infectadas pelo fitoplasma do milho.** 2021. Tese (Doutorado em Agronomia) -Universidade de São Paulo, Piracicaba.

RIBEIRO, L do P.; CANALE, M. C.; Cigarrinha-do-milho e o complexo de enfezamentos em Santa Catarina: panorama, patossistema e estratégias de manejo. Florianópolis: **Agropecuária Catarinense**, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/1144/1124>. Acesso em: 20 jun. 2023.

SABATO, E.O.; TEIXEIRA, F.F. **Processos para avaliação da resistência genética de genótipos de milho aos enfezamentos causados por molicutes.** Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126176/1/circ-210.pdf>. Acesso em: 25 set. 2021. (Circular Técnica, 210).

SANTANA, P. A. *et al.* Assessing the impact of climate change on the worldwide distribution of *Dalbulus maidis* (DeLong) using Max Ent. **Pest Management Science**, n. March, 2019.

SILVA, D. D. *et al.* **Molicutes em milho: a diversificação de sistemas de produção pode ser a solução.** Novos sistemas de produção. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2017. cap. 4, p. 32-52.

SILVA, D. D. *et al.* Como manejar doenças foliares em milho. Centro - Oeste: **Revista Plantio Direto**, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/217554/1/Como-manejar.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2023.

SILVA, D. D. *et al.* **Protocolos para experimentação, identificação, coleta e envio de amostras da cigarrinha *Dalbulus maidis* e de plantas com enfezamentos em milho**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2021. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1132039/1/CartilhaManejo-das-cigarrinhas-e-enfezamentos.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2023. (Cartilha).

TANAKA, Maria Aparecida de Souza. **Patogenicidade e transmissão por sementes do agente causal da ramulose do algodoeiro**. 1990. 130 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Usp - Universidade de São Paulo, Piracicaba - Sp, 1990. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11135/tde-20210104-190115/publico/TanakaMariaAparecidaSouza.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2023.

VAN NIEUWENHOVE, G. A.; FRÍAS, E. A.; VIRLA, E. G. Effects of temperature on the development, performance and fitness of the corn leafhopper *Dalbulus maidis* (DeLong) (Hemiptera: Cicadellidae): Implications on its distribution under climate change. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 18, n. 1, p. 1–10, 2016.

WAQUIL, José Magid. **Cigarrinha-do-milho: vetor de mollicutes e vírus**. Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. 2014.

WORDELL FILHO, João Américo *et al.* **Pragas e doenças do milho: diagnose, danos e estratégias de manejo**. Florianópolis: Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, 2016. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BT/article/view/430/325>. Acesso em: 03 jun. 2023.

APÊNDICE 1 – Instalação das armadilhas adesivas para monitoramento da cigarrinha-do-milho:



APÊNDICE 2 – Semeadura do milho:

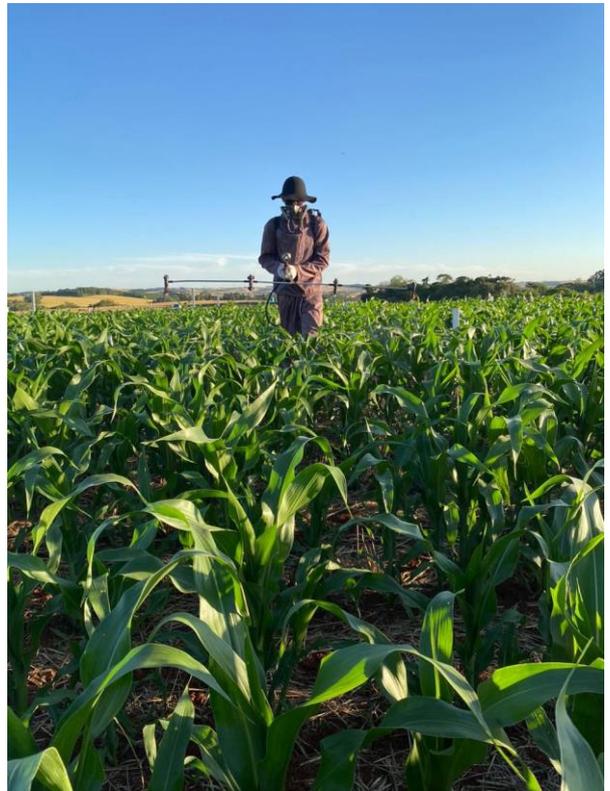


APÊNDICE 3 – Manejo de plantas daninhas:



APÊNDICE 4 – Detecção da cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) em plantas de milho:



APÊNDICE 5 – Aplicação de inseticidas químico e biológico:

APÊNDICE 6 – Avaliações de ID (%):



01	22112	11112	32222	11111	11111	11111
02	22131	21112	22221	22221	13222	11111
03	22221	32112	22321	22321	12223	11111
04	22223	21102	43320	45111	11111	11111
05	09333	21243	33343	11221	11111	11111
06	32443	04444	73263	11113	11111	11111
07	33333	21221	11113	12111	12111	11111
08	22132	32223	12234	23111	23111	11111
09	21111	22224	21111	21111	21111	11111
10	22111	22111	22111	22111	22111	11111

12: Com Inseticida (Químico + Biológico)

APÊNDICE 7 – Colheita das parcelas:



APÊNDICE 8 – Análises em laboratório:

APÊNDICE 9 – Manutenção da irrigação:

APÊNDICE 10 – Foto aérea do experimento:

