

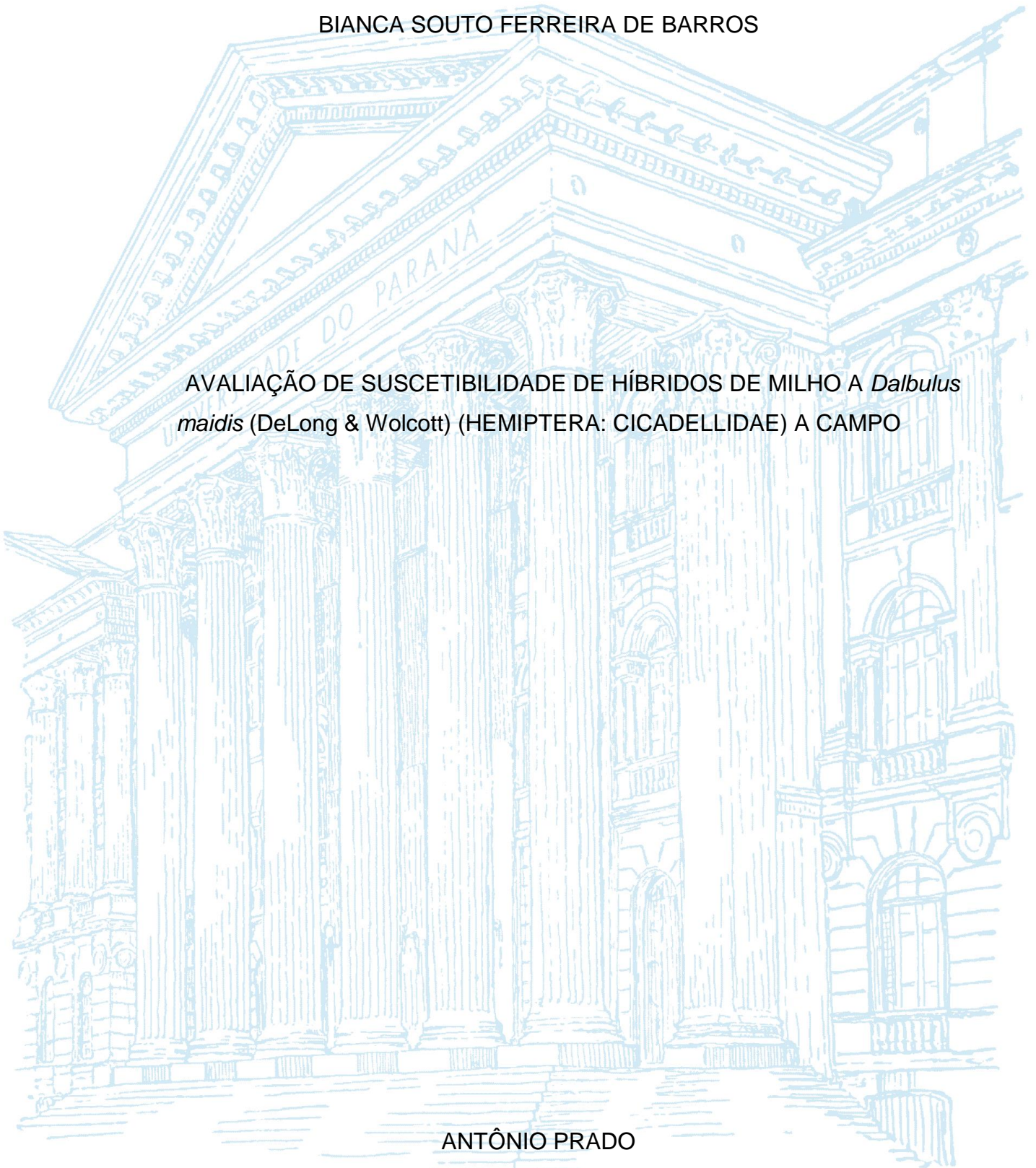
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BIANCA SOUTO FERREIRA DE BARROS

AValiação de suscetibilidade de híbridos de milho a *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) A CAMPO

ANTÔNIO PRADO

2023



BIANCA SOUTO FERREIRA DE BARROS

AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE DE HÍBRIDOS DE MILHO A *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) A CAMPO

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.  
Orientador; Prof Daniel Bernardi

ANTÔNIO PRADO

2023

## RESUMO

Dentre as doenças do milho os enfezamentos e vírus da risca são as mais severas. Essas doenças tem como vetor a cigarrinha do milho *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), as quais transmitem bactérias chamadas mollicutes. Doenças capazes de apresentar grande severidade podendo causar perdas significativas para os produtores. A cigarrinha do milho além de possuir alta especificidade hospedeira, também possui alto potencial de migração e dispersão. Para controle é necessário empregar o Manejo Integrado de Pragas. Dentre as estratégias, destacam-se a erradicação de plantas de milho tigueras, com intuito de quebrar o ciclo biológico da praga no período de entressafra. Assim como, semear híbridos de milho que apresentem uma maior tolerância à praga. No mercado existem diversos híbridos são considerados tolerantes ao inseto-praga, porém a campo essa informação ainda não é bem elucidada. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar o desempenho de híbridos de milho semeados a campo, com histórico de alta pressão de praga em uma única época de semeadura. Foram realizados manejos de adubação, aplicação de herbicida, inseticida e fungicida conforme a necessidade da cultura. As avaliações dos sintomas dos enfezamentos e vírus da risca foram realizadas em estágio fenológico V3, V6 e R6. Em adição foi realizada a avaliação de produtividade em sacas/ha. Os resultados mostraram que houve diferença significativa entre os híbridos. Assim como, com alta pressão da cigarrinha do milho *D. maidis* e uma semeadura tardia para região os híbridos Pioneer 2719 VYH e Dekalb 235 PRO3, apresentaram as menores produtividades e maiores porcentagens de sintomas de enfezamento. Caracterizando híbridos com complexo de enfezamento. Entretanto os híbridos mais rústicos como NK520 VIP3, Biomatrix 880 PRO3 e Brevant 2418 VYHR foram os que apresentaram maiores produtividade e conseqüentemente demonstraram uma maior tolerância ao complexo de enfezamento.

Palavras-chave: Enfezamentos; cigarrinha do milho; produtividade; sintomas.

## ABSTRACT

Among the corn diseases, stunt and streak virus are the most severe. These diseases are vectored by the corn leafhopper *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), which transmit bacteria called mollicutes. Diseases capable of presenting great severity that can cause significant losses for producers. The corn leafhopper, in addition to having high host specificity, also has a high potential for migration and dispersal. For control it is necessary to employ Integrated Pest Management. Among the strategies, the eradication of tiguera corn plants stands out, with the aim of breaking the biological cycle of the pest in the off-season. As well as sowing maize hybrids that have greater tolerance to the pest. There are several hybrids on the market that are considered tolerant to the insect pest, but in the field this information is not yet well elucidated. In this sense, the objective of the present study was to evaluate the performance of corn hybrids sown in the field, with a history of high pest pressure in a single sowing date. Fertilization management, application of herbicide, insecticide and fungicide were carried out according to the needs of the crop. The evaluations of symptoms of stunting and streak virus were performed at phenological stages V3, V6 and R6. In addition, the evaluation of productivity in bags/ha was carried out. The results showed that there was a significant difference between the hybrids. We noticed that, with high pressure from the *D. maidis* corn leafhopper and a late sowing for the region, the hybrids Pioneer 2719 VYH and Dekalb 235 PRO3, presented the lowest yields and the highest percentages of stunting symptoms. Characterizing hybrids with stunting complex. However, the more rustic hybrids such as NK520 VIP3, Biomatrix 880 PRO3 and Brevant 2418 VYHR were the ones that presented the highest productivity and consequently demonstrated a greater tolerance to the stunting complex.

Keywords: Stalls; corn leafhopper; productivity; symptoms.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PORCENTAGEM DE PLANTAS COM SINTOMAS DE DOENÇAS CAUSADOS PELA CIGARRINHA DO MILHO <i>D. MAIDS</i> , AOS 30 DIAS APÓS A SEMEADURA (1º AVALIAÇÃO).....	16
FIGURA 2 – PORCENTAGEM DE PLANTAS COM SINTOMAS DE DOENÇAS CAUSADAS PELA CIGARRINHA DO MILHO <i>D. MAIDS</i> , AOS 60 DIAS APÓS A SEMEADURA (2º AVALIAÇÃO).....	17
FIGURA 3 – PORCENTAGEM DE PLANTAS COM SINTOMAS DE DOENÇAS CAUSADAS PELA CIGARRINHA DO MILHO <i>D. MAIDS</i> , NO DIA DA COLHEITA (3º AVALIAÇÃO).....	18
FIGURA 4 – PRODUTIVIDADE DE CADA HÍBRIDO EM QUILOGRAMAS POR HECTARE DE CADA HÍBRIDO (4º AVALIAÇÃO).....	18

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CARACTERÍSTICAS QUANTO A CICLO, ÉPOCA DE POSICIONAMENTO DE PLANTIO, TIPO DE GRÃO E TECNOLOGIA.....	12
---	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
1.1	JUSTIFICATIVA.....	11
1.2	OBJETIVOS .....	11
1.2.1	OBJETIVO GERAL.....	11
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
<b>2</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>112</b>
2.1	HÍBRIDOS DE MILHO AVALIADOS.....	12
2.2	SEMEADURA E MANEJO DOS HÍBRIDOS.....	14
2.3	AVALIAÇÕES.....	15
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>22</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O agronegócio no Brasil é o segmento de maior evolução dentro do país, a cadeia produtiva do agronegócio é responsável por mais da metade das exportações do país e também por 26% do produto interno bruto brasileiro. A exportação tem sido protagonista para o crescimento do produto interno bruto no país. Com uma relativa perda no setor industrial da economia o agronegócio passou a ser o fator principal da balança comercial (RENAGRO, 2022).

Segundo a Conab (2022) a safra 22/23 tinha uma estimativa de produção de 127 milhões de toneladas de milho no Brasil um aumento comparado à safra passada, esse aumento tenderia a conter a pressão na demanda de grão de milho mundial.

De acordo com a Revista Cultivar (2023), houve perda de produtividade por estiagem em algumas regiões do estado do Rio Grande do sul a Emater/RS estimou estabilidade na região Caxias do Sul, perdas na de Porto Alegre, aumento de perdas nas regiões de Erechim, Ijuí, Lajeado, Passo Fundo, Pelotas e Santa Rosa e perdas graves nas regiões de Bagé, Frederico Westphalen e Santa Maria. Em algumas regiões mais afetadas houve o abandono de lavoura, causando elevadas perdas para o produtor rural.

Além da estiagem que atingiu grande parte do estado houve problemas de ordem fitossanitária as quais foram responsáveis por perdas significativas nas lavouras. Dentre os problemas fitossanitários, surtos populacionais da cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott)-(Hemiptera: Cicadellidae) foram observadas nas lavouras de milho das principais regiões produtoras de milho do estado. A cigarrinha-do-milho é um inseto pequeno (3,7 – 4,3 mm de comprimento), de coloração amarelo-palha, com asas semitransparentes e com duas máculas (manchas) arredondadas e de cor preta localizadas na parte frontal da cabeça, característica morfológica que auxilia no reconhecimento e na distinção das demais espécies de cigarrinhas (44 espécies descritas de Cicadellidae e Delphacidae) que ocorrem na cultura do milho. De acordo com Waquil et al. (1999) os adultos vivem em média 60 dias, período que as fêmeas depositam endofiticamente (abaixo da epiderme do limbo foliar) cerca de 600 ovos. Após a eclosão, as ninfas de coloração amarela passam por cinco fases de desenvolvimento, colonizando preferencialmente o interior do “cartucho” do milho. O período ninfal é de aproximadamente de 25 a 30



dias dependendo da temperatura do local (WAQUIL et al., 1999) e das características do híbrido de milho utilizado nas lavouras (ZURITA et al., 2000).

Tanto as ninfas (forma jovem) como os adultos da cigarrinha-do-milho causam danos diretos às plantas de milho pela sucção de seiva e injeção de toxinas durante a alimentação. No entanto, esses danos são significativos somente em altas infestações do inseto. Por sua vez, a ação de *D. maidis* como vetor (agente transmissor), do tipo persistente propagativo das bactérias do grupo dos mollicutes (sem parede celular) causadoras dos enfezamentos vermelho (*maize bushy stunt phytoplasma*) e pálido (*corn stunt Spiroplasma*) e do vírus da virose-da-risca (*maize rayado fino virus*), tem causado preocupação aos produtores e de profissionais envolvidos no setor produtivo do milho do Rio Grande do Sul e de outros estados brasileiros. Os sintomas de enfezamentos causados por mollicutes incluem a redução do porte das plantas (redução de entrenós) e da área foliar, multiespigamento, redução da altura de inserção da espiga e má formação de espigas e de grãos, que afetam diretamente os componentes de rendimento da cultura (VILANOVA, 2021). Particularmente, os sintomas do enfezamento-vermelho incluem o avermelhamento a partir das margens e do ápice das folhas seguido de seca, enquanto o enfezamento pálido apresenta estrias cloróticas localizadas, principalmente, na base das folhas do milho (OLIVEIRA et al., 1998). Por sua vez, os sintomas da virose-da-risca caracterizam-se por lesões na forma de pequenos pontos cloróticos alinhados, acompanhado de menor desenvolvimento e estatura das plantas (WORDELL-FILHO et al., 2016). Todavia, a manifestação desses sintomas nas plantas têm sido bastante variáveis entre os genótipos (híbridos) de milho, podendo tais doenças ocorrerem simultaneamente na mesma planta como infecções múltiplas (GALVÃO et al., 2021).

Em geral, os danos decorrentes do complexo de enfezamentos são maiores quando a infecção dos patógenos acontece em plantas que se encontram nas fases iniciais de desenvolvimento (VILANOVA, 2021). Assim, o “período crítico” de infecção dos patógenos vai da emergência (estádio fenológico VE) até as plantas emitirem 8 – 10 folhas (estádios V8 – V10) ou 30 – 40 dias da emergência, tendo como “período supercrítico” aquele que vai do VE ao V5 (planta com 5 folhas completamente desenvolvidas). Vale ressaltar que, quanto mais cedo ocorrer o processo de infecção das plantas, mais cedo serão detectados os sintomas de enfezamentos e da virose-da-risca nas plantas de milho. Além dos impactos

causados pelo complexo de enfezamentos, relatos também apontam que híbridos altamente suscetíveis aos mollicutes, associado à época de infecção e condições ambientais favoráveis podem causar enfraquecimento e acamamento das plantas em condições de campo, possivelmente devido à redução no aporte de nutrientes (JUNQUEIRA et al., 2004) e/ou por favorecer a infecção de fungos causadores de podridões de colmos nas plantas de milho infectadas.

Apesar da cigarrinha-do-milho utilizar outras espécies de plantas como abrigo na entressafra, o inseto somente se reproduz em plantas de milho, teosinto e espécies do gênero *Tripsacum* (espécie que não ocorre no Brasil) Oliveira et al. (2020). Contudo, a longevidade (duração da fase adulta) do inseto em hospedeiros alternativos é significativamente menor do que em plantas de milho. Além da alta especificidade hospedeira, *D. maidis* também possui alto potencial de migração e dispersão (TAYLOR et al., 1993), sendo observado movimentações de 30 km em voos ativos (3 horas de duração) e de 500 – 1000 km em voos passivos favorecidos por correntes de vento. Dessa forma, a eliminação de plantas de milho voluntário (nas próprias lavouras, lavouras adjacentes e em beiras de estradas) é uma alternativa para reduzir os níveis populacionais de *D. maidis* nos períodos de entressafra da cultura (COTA et al., 2021). Além disso, a eliminação de plantas de milho sintomáticas (com enfezamentos) uso de híbridos com tolerância aos patógenos transmitidos pela cigarrinha e controle do inseto-vetor *D. maidis* são as principais medidas de manejo recomendadas para supressão da doença nas regiões de produção de milho com incidência de enfezamentos. Para o controle de *D. maidis*, tem-se utilizado o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos para proteger as plântulas nas fases iniciais de desenvolvimento e pulverizações de inseticidas de contato e sistêmicos em pós-emergência. Apesar de o controle químico ser uma ferramenta importante para o manejo do patossistema, a eficácia dos inseticidas registrados para o controle da cigarrinha-do-milho tem sido pouco satisfatória (RIBEIRO et al., 2018).

Dessa forma, o uso de agentes de controle biológico em associação ao controle químico poderá contribuir para o aumento nos níveis de controle da praga (*D. maidis*) e reduzir a disseminação dos fitopatógenos e os prejuízos causados pelo complexo de enfezamentos em milho, viabilizando a implementação de um programa de manejo integrado de pragas (MIP) nas áreas de produção de milho

com incidência de enfezamentos. (OLIVEIRA; NEVES, 2004; ALIZADEH et al., 2007).

Além da implementação de um Manejo Integrado de Pragas (MIP) a escolha de um híbrido mais tolerante é essencial para reduzir os prejuízos causados pelo complexo de enfezamentos, portanto estudos sobre quais híbridos são mais tolerantes são de suma importância com a alta pressão de incidência dessa praga.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Observar e estudar de forma mais abrangente os híbridos de milho utilizados no estado do Rio Grande do Sul, para determinação de quais são os mais tolerantes ao complexo de enfezamento, doença que tem como vetor a cigarrinha *D. maidis*.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a tolerância de híbridos de milho utilizados no Rio Grande do Sul ao complexo de enfezamento do milho, doença que tem como vetor a cigarrinha *D. maidis*.

### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar quais são os sintomas mais frequentes do complexo de enfezamento presentes nos híbridos de milho cultivados;
- Avaliar a porcentagem de plantas infectadas pelo complexo de enfezamento;
- Avaliar a produtividade dos híbridos de milho estudados.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma lavoura comercial de milho na localidade da Porteirinha, no município de Ipê no Rio Grande do Sul.

### 2.1 HÍBRIDOS DE MILHO AVALIADOS

Os híbridos de milho (tratamento) utilizados para o desenvolvimento do trabalho foram: AG8780 PRO3, DKB235 PRO3, DKB360 PRO3, DKB255 PRO3, P3565 PWU, NK467 VIP3, NK505 VIP3, B2401 PWU, P2719 VYH, AG9021 PRO3, AS1757 PRO3, FS670, BM880 PRO3, B2418 VYHR (Quadro 1 ). As principais características de ciclo, época de posicionamento de sementeira, tipo de grão e tecnologia estão descritas no Quadro 1:

Quadro 1. Características quanto a ciclo, época de posicionamento de plantio, tipo de grão e tecnologia.

HÍBRIDO	CICLO	TIPO DE GRÃO	TECNOLOGIA
AG8780 PRO3	Precoce	Semidentado alaranjado	PRO3- (protege a planta contra larva alfinete, lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato).
DKB235 PRO3	Super precoce	Semiduro amarelo	PRO3- (protege a planta contra larva alfinete, lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato).
DKB360 PRO3	Precoce	Dentado amarelo alaranjado	PRO3- (protege a planta contra larva alfinete, lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato).
DKB255 PRO3	Precoce	Semidentado Amarelo	PRO3- (protege a planta contra larva alfinete, lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato).

P3565 PWU	Precoce	Semidentado amarelo alaranjado	PWU – (protege a planta contra lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato e ao amônio glufosinato).
NK467 VIP3	SUPER PRECOCE	DURO LARANJA	VIP3- (protege contra lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato e amônio glufosinato).
NK505 VIP3	PRECOCE	DURO LARANJA	VIP3- (protege contra lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato e amônio glufosinato).
B2401 PWU	SUPERPRECOCE	AMARELO ALARANJADO	PWU – (protege a planta contra lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato e ao amônio glufosinato).
P2719 VYH	SUPER PRECOCE	DENTADO AMARELO ALARANJADO	VYH (LEPTRA)- (protege a planta contra lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato e ao amônio glufosinato).
AG9021 PRO3	HIPER PRECOCE	SEMIDURO AMARELO	PRO3- (protege a planta contra larva alfinete, lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato).
AS1757 PRO3	PRECOCE	SEMIDENTADO AMARELO ALARANJADO	PRO3- (protege a planta contra larva alfinete, lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato).
FS670 PWU	PRECOCE	AMARELO ALARANJADO SEMIDENTADO	PWU – (protege a planta contra lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato e ao amônio glufosinato).
BM880 PRO3	SUPER PRECOCE	SEMIDURO ALARANJADO	PRO3- (protege a planta contra larva alfinete, lagartas e tem tolerância ao herbicida glifosato).

B2418 VYHR	SUPER PRECOCE	SEMIDENTADO ALARANJADO	VYHR - (PROTEGE A PLANTA CONTRA LARVA ALFINETE, LAGARTAS E TEM TOLERÂNCIA AO HERBICIDA GLIFOSATO).
------------	---------------	---------------------------	--

Fonte: (DEKALB, 2019; SYNGENTA, 2019; CORTEVA, 2023; BREVANTE, 2023).

## 2.2 SEMEADURA E MANEJO DOS HÍBRIDOS

A semeadura dos híbridos foi realizada no município de Ipê no Rio Grande do Sul na localidade da Porteirinha no dia 25/10/2022, o solo característico da região é (Latosolo Brunos Distroficos). As sementes utilizadas foram sementes comerciais, as mesmas são obrigadas pela lei Segundo a instrução normativa do MAPA 45/2013, que sua pureza seja no mínimo de 98% e germinação mínima de 85%, com validade máxima de 12 meses o teste de germinação A área de cada uma das parcelas experimentais foi de 0,117 hectares, a semeadura foi feita em linhas, cujo espaçamento entre linha foi de 0,5m. A população de plantas utilizada foi de 70 mil sementes por hectare, ou seja, 3,5 sementes por metro com um espaçamento de 0,5 entre linhas. A semeadura dos tratamentos foi seguida de acordo com o Quadro 1. O delineamento dos blocos foi ao acaso, com uma parcela por tratamento (híbrido). Cinco dias antes da realização da semeadura foi realizada a dessecação da área com o herbicida Diquat (herbicida não seletivo de ação sistêmica), utilizando uma dose de 2,5 L/ha em um volume de calda de 200 L/ha, com auxílio de um auto propelido. A adubação utilizada foi à formulação 10-26-10 (NPK), 350 kg/ha na linha de semeadura. No estágio vegetativo V1-V2 foi realizada a primeira aplicação do inseticida Engeo Pleno S na dose de 250 ml/ha para controle de percevejo e cigarrinha. Quando a lavoura atingiu o estágio de V3-V4 foi realizado mais uma aplicação mediante o uso do inseticida o Polytrin, na dose de 400 ml/ha visando o controle da cigarrinha, Juntamente com a calda de aplicação foi utilizado o herbicida Primóleo na dose de 6 L/ha para controle de plantas daninhas com folhas largas. No estágio fenológico de V4 – V5 foi realizada a adubação de cobertura, utilizando uréia na dose de 150 kg/ha. No estágio fenológico V6-V7 foi realizada mais uma aplicação de inseticida para cigarrinha, mediante a aplicação do inseticida Engeo Pleno S (250 ml/ha) nas mesmas condições citadas anteriormente. Nessa aplicação, foi utilizado em mistura de tanque o fungicida Tilt na dose de 0,4 L/ha para prevenção de

manchas foliares e ferrugem. No estágio fenológico V8-V9 foi realizado a segunda aplicação de ureia na dose de 150 kg/ha.

### 2.3 AVALIAÇÕES

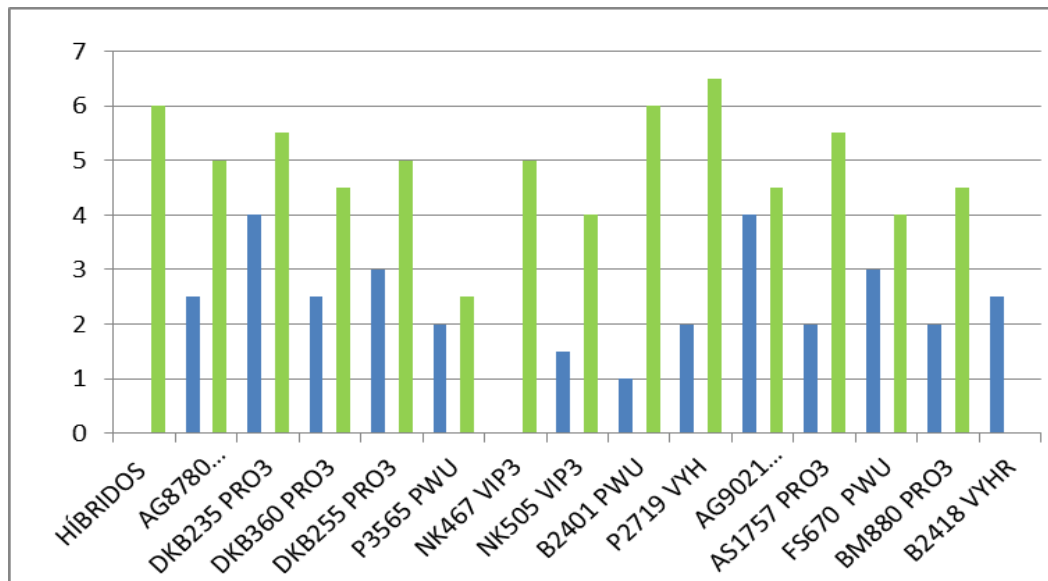
As avaliações dos sintomas de doenças foram realizadas visualmente, nas 10 primeiras plantas em cada linha de todas as parcelas. As mesmas foram realizadas a partir da evolução da sintomatologia de forma qualitativa de acordo com os sintomas do enfezamento vermelho, enfezamento pálido e vírus da risca. Os principais sintomas analisados foram: manchas cloróticas paralelas às nervuras, multi-espigamento, falha na granação das espigas, avermelhamento folhar, riscas cloróticas paralelas às nervuras, enfraquecimento dos colmos e plantas mortas. Também foi realizada uma avaliação quantitativa da área, mediante a análise de produtividade (kg/ha).



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

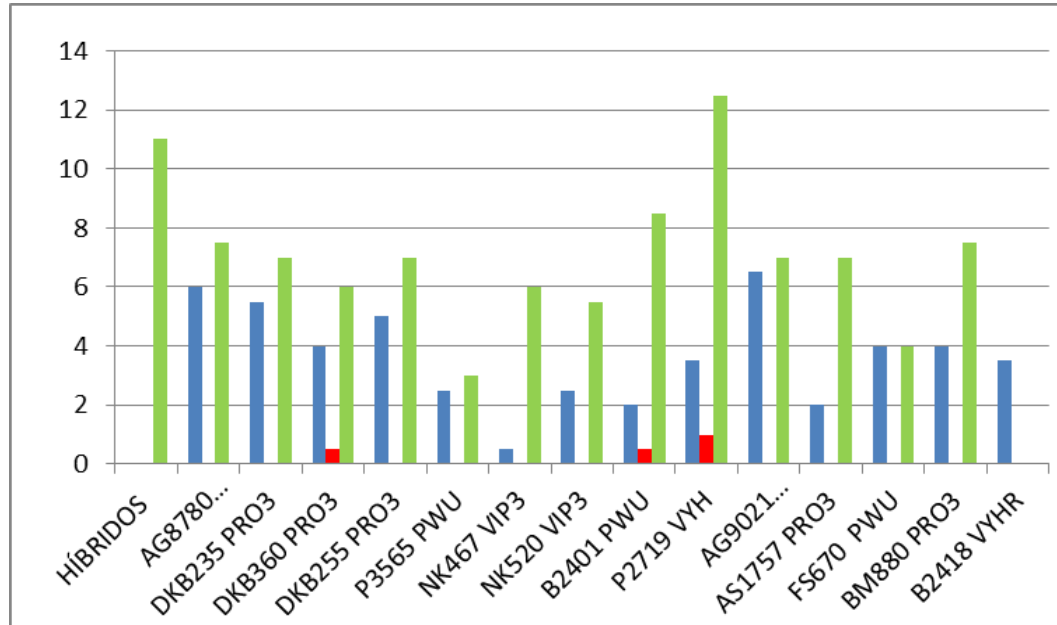
As avaliações dos sintomas nos híbridos de milho foram verificadas em três momentos: a primeira foi realizada 30 dias após a semeadura (V3), a segunda avaliação 60 dias após a semeadura (V6) e a terceira avaliação no dia da colheita (R6). Foram levadas em consideração 10 plantas consecutivas de cada linha da parcela, totalizando 200 plantas por parcela. A partir dessas tabelas de avaliações foram gerados os gráficos, cada um representando uma avaliação. Também foi gerado um quarto gráfico no qual mostra a produtividade de cada híbrido.

- Manchas cloróticas
- Avermelhamento folhar
- Riscas cloróticas



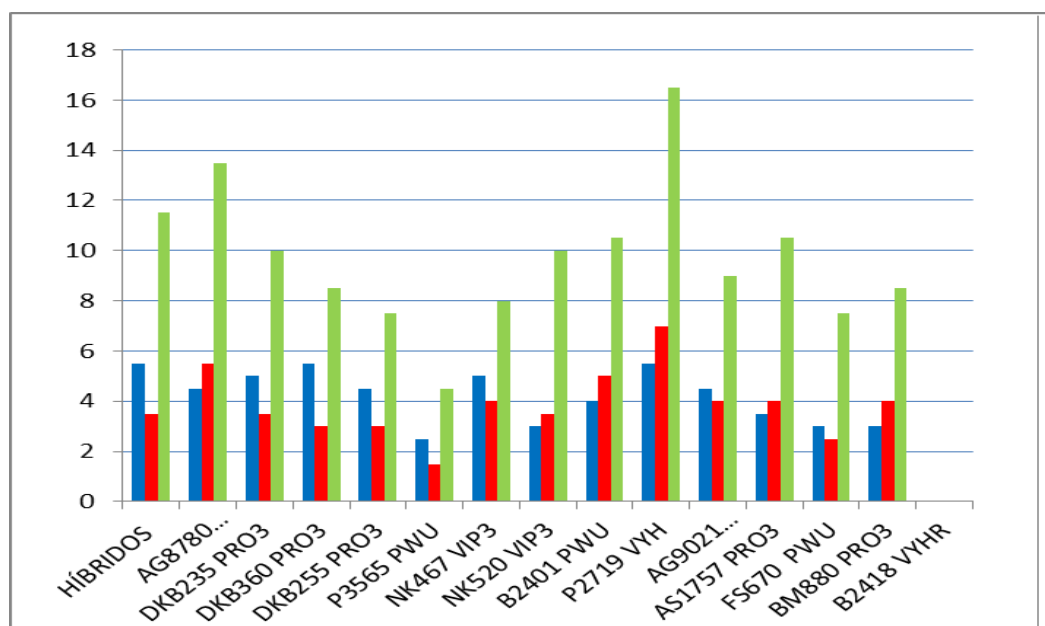
**Figura 1** – Porcentagem de plantas com sintomas causados pela cigarrinha do milho, aos 30 dias após a semeadura. (1ª Avaliação). FONTE: O autor (2023).

- Manchas cloróticas
- Avermelhamento folhar
- Riscas cloróticas



**Figura 2** – Porcentagem de plantas com sintomas de doenças causadas pela cigarrinha do milho, 60 dias após a semeadura (2º Avaliação). FONTE: O autor (2023).

- Plantas mortas
- Falha na granação
- Multiespigamento



**Figura 3** – Porcentagem de plantas com sintomas de doenças causadas pela cigarrinha do milho, no dia da colheita (3º Avaliação). FONTE: O autor (2023).



**Figura 4** – Produtividade (sacas/ha) dos híbridos de milho avaliados (4º Avaliação). FONTE: O autor (2023).

De acordo com a Figura 1, ficou evidente que todos os híbridos apresentaram sintomas de manchas cloróticas as quais variaram de 2,5 a 6,5% em um total de 200 plantas de milho. Segundo Chinelato (2021) as manchas cloróticas do ápice para a base das folhas é o sintoma característico do enfezamento pálido. No entanto, 100% dos híbridos de milho avaliados no presente estudo apresentaram pelo menos 2,5% das plantas doentes. O híbrido que apresentou mais sintomas característico do enfezamento pálido foi o Agrocere 9021 PRO3 com 6,5 % das plantas avaliadas com a sintomatologia já na primeira avaliação, estágio fenológico V3. Em contraste, o híbrido que obteve menor número de plantas sintomáticas, 2,5% das plantas foi o NK467 VIP3, demonstrando um maior grau de tolerância ao enfezamento pálido.

Em relação à segunda avaliação realizada no estágio fenológico (V6), verificou-se que as manchas cloróticas aumentaram em todos os híbridos avaliados. O híbrido Agrocere 9021 PRO3 apresentou o maior número de plantas com sintomas, (12% das plantas) (Figura 2). Por outro lado, o híbrido NK467 VIP3 destacou-se por apresentar o menor número de plantas com sintomas, aproximadamente 3% (Figura2).

Segundo a Embrapa (2021), as riscas cloróticas formadas por vários pontos cloróticos são os sintomas do vírus da risca ou vírus do raiado fino, o qual pode reduzir a produção dos híbridos de milho em até 30%. O período latente entre aquisição e transmissão pode levar de 7 a 37 dias, essa severidade pode variar bastante influenciada pelo grau de suscetibilidade de cada híbrido de milho, sementeiras tardias e elevada população de cigarrinhas.

Na primeira avaliação de riscas cloróticas, estágio fenológico V3, todos os híbridos com exceção o NK467 VIP3 apresentaram sintomas da doença. Os híbridos Dekalb 235 PRO3 e Agrocere 9021 PRO3 obtiveram a maior porcentagem de plantas com vírus da risca, cerca de 4% de plantas com sintomas da mesma. Na segunda avaliação, estágio fenológico (V6), todos os híbridos apresentaram sintoma da doença sendo o NK467 VIP3 o que teve a menor porcentagem de plantas, cerca de 1% e o Agrocere 9021 PRO3 foi o híbrido que mais apresentou plantas sintomáticas, mais de 6%.

De acordo com a Embrapa (2021), o avermelhamento foliar é um dos sintomas típicos do enfezamento vermelho, assim como encurtamento de entrenós e incompleto enchimento de grãos. O enfezamento vermelho também tem um período latente entre aquisição e transmissão de três a quatro semanas, a severidade dessa doença também se dá pelo grau de suscetibilidade do híbrido e época de plantio. Na primeira avaliação de sintomas dos híbridos no estágio fenológico (V3), não foi visualizado plantas com avermelhamento foliar. Porém, na segunda avaliação estágio fenológico (V6) apenas três híbridos apresentaram avermelhamento foliar sendo eles Agrocere 9021 PRO3 com 1%, Dekalb 255 PRO3 e Pioneer 2719 VYH com de 0,5% das plantas com avermelhamento foliar.

Na terceira avaliação, ficou evidente de acordo com a Figura 3, que a morte de plantas, sintoma característico dos enfezamentos variou bastante entre os híbridos avaliados. Nesse sentido, o híbrido Agrocere 9021 PRO3 teve mais de 16% das plantas mortas, apresentando uma suscetibilidade grande ao enfezamento.

No entanto, todos os híbridos apresentaram plantas mortas. Em adição, a falha na granação e multiespigamento também ocorreu em todos os híbridos avaliados, com porcentagens bem uniformes não oscilando muito de híbrido para híbrido.

Ao verificar a produtividade dos híbridos foi observado que os híbridos NK520 VIP3, Biomatrix 880 PRO3 e Brevant 2418 VYHR proporcionaram as maiores produtividades por área (média de 170 sacas/ha). Ao comparar os resultados de produtividade com os sintomas das doenças (Figura 1, 2 e 3), observa-se que esses híbridos apresentaram sintomas de enfezamento, porém não foi muito representativo quando comparado a outros híbridos estudados os quais obtiveram maiores porcentagens de plantas doentes, como por exemplo, o Agrocere 9021 PRO3. Podemos observar que os híbridos que obtiveram as melhores produtividades foram os considerados mais rústicos. Em um cenário de alta pressão da cigarrinha do milho *D. maidis*, com uma semeadura tardia para a região, o híbrido utilizado deve apresentar rusticidade e estabilidade na produção, mesmo em condições adversas (SILVA, et al., 2022). Em adição sementes resistentes às principais doenças e pragas do milho também garantem um menor risco de perda de produção.

Os híbridos que obtiveram uma menor produtividade (<140 sacas/ha) foram os Agroeste 1757 PRO3, Pioneer 2719 VYH e Dekalb 235 PRO3. O híbrido Dekalb 235 PRO3 na primeira avaliação com o estágio fenológico do milho em V3, juntamente com o híbrido Dekalb 235 PRO3 e Agrocere 9021 PRO3 apresentaram a maior porcentagem de plantas com o vírus da risca, fator que pode ser levado à baixa na produtividade. Segundo Costa e Cota (2021) virose do Rayado Fino, também conhecida como vírus da risca, pode reduzir a produção de grãos em até 30% e ocorre nas principais regiões produtoras de milho. O híbrido Pioneer 2719 VYH, Agrocere 9021 PRO3 e Agrocere 8780 PRO3, na primeira e segunda avaliação de manchas cloróticas que é o principal sintoma do enfezamento pálido, apresentou 6% de plantas com manchas cloróticas. Na segunda avaliação, estágio fenológico (V6) também ocorreu sintomas de enfezamento vermelho no híbrido Pioneer 2719 VYH. Dessa maneira é aceitável que o enfezamento pálido e vermelho seja um fator que acarretou a quebra de produtividade do híbrido.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados obtidos nas avaliações de sintomas e produtividade dos híbridos, foi observado, com alta pressão da cigarrinha do milho *D. maidis* e uma semeadura tardia para região os híbridos Pioneer 2719 VYH e Dekalb 235 PRO3, apresentaram as menores produtividades e maiores porcentagens de sintomas de enfezamento. Entretanto os híbridos mais rústicos como NK520 VIP3, Biomatrix 880 PRO3 e Brevant 2418 VYHR foram os que apresentaram maiores produtividade e conseqüentemente, apresentaram melhor grau de tolerância ao complexo de enfezamento. Dessa forma, de acordo com os resultados obtidos verificou-se diferença entre híbridos de milho quanto a suscetibilidade a cigarrinha do milho *D. maidis* demonstrando que a incidência dos enfezamentos e vírus da risca é influenciada pelo material genético adotado. Desta forma, o melhoramento genético de híbridos de milho é necessário para que novos híbridos apresentem uma maior resistência aos enfezamentos e vírus da risca, doenças que acometem severamente a cultura do milho, garantindo melhorias genéticas expressivas para aqueles que cultivam milho possam obter um bom resultado de produtividades em suas lavouras.

## REFERÊNCIAS

BREVAnte SEMENTES. **Leptra**. Disponível em: <https://www.brevant.com.br/tecnologias/leptra.html>. Acesso em: 01 maio 2023.

BRASIL. Congresso. Senado. Constituição. Instrução Normativa Mapa 45/2013 nº 10.711, de 17 de setembro de 2013. **Padrões de Identidade e Qualidade Para A Produção e A Comercialização de Sementes**.

CHINELATO, G. **Como prevenir e manejar o enfezamento do milho**. Aegro. 2021. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/enfezamento-do-milho/#:~:text=tamanho%20dos%20entren%C3%B3dios,-,Enfezamento%20p%C3%A1lido%20do%20milho,o%20diferen%C3%A7a%20de%20enfezamento%20vermelho>.

COELHO, A. M.; LANDAU, E. C.; SABATO, E. O. Época de semeadura do milho e incidência de doenças causadas por mollicutes. In: OLIVEIRA, C. M.; SABATO, E. O. (Ed.). **Doenças em milho: insetos-vetores, mollicutes e vírus**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 199-213.

CONAB. **Aumento da produção de milho no Brasil tende a atenuar restrição de oferta mundial do grão**. 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4799-aumento-da-producao-de-milho-no-brasil-tende-a-atenuar-restricao-de-oferta-mundial-do-grao>. Acesso em: 15 mar. 2023.

CORTEVA. **Power Core Ultra**. Disponível em: <https://www.corteva.com.br/produtos-e-servicos/tecnologias/powercore-ultra-pwu.html>. Acesso em: 01 maio 2023.

COTA, L.V.; OLIVEIRA, I.R.; SILVA, D.D.; MENDES, S.M.; COSTA, R.V.; SOUZA, I.R.P.; SILVA, A.F. **Manejo da cigarrinha e enfezamentos na cultura do milho. EMBRAPA/FAERP/SENAR-PR**, 2021. Disponível em: [https://sistemaafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Cartilha-cigarrinha-e-enfezamentos\\_WEB.pdf](https://sistemaafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Cartilha-cigarrinha-e-enfezamentos_WEB.pdf). Acessado em: 20 mar. 2023.

DEKALB. **Quem conta com VT PRO3® conta com tecnologia para a lavoura**. 2019. Disponível em: <https://www.dekalb.com.br/pt-br/conteudos/dkb-363-importancia-do-vtpro3.html#:~:text=VT%20PRO3%C2%AE%20%C3%A9%20uma,principais%20lagartas%20da%20parte%20a%C3%A9rea..> Acesso em: 01 maio 2023.

COSTA, R.V.; COTA, L.V. Embrapa. **Doenças causadas por mollicutes e por vírus**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao>

tecnologica/cultivos/milho/producao/pragas-e-doencas/doencas/doencas-causadas-por-mollicutes-e-por-virus

GALVÃO, S.R.; SABATO, E.O.; BEDENDO, E.O. Occurrence and distribution of single or mixed infection of phytoplasma and spiroplasma causing corn stunting in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v. 46, p. 152-155, 2021.

JUNQUEIRA, A.; BEDENDO, I.; PASCHOLATI, S. Biochemical changes in corn plants infected by the maize bushy stunt phytoplasma. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 65, p. 181-185, 2004.

OLIVEIRA, C.M.; FRIZZAS, M.R.; OLIVEIRA, E. Overwintering plants for *Dalbulus maidis* (DeLong and Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) adults during the maize off-season in central Brazil. **International Journal of Tropical Insect Science**, v. 40, p. 1105-1111, 2020

OLIVEIRA, E.; WAQUIL, J.M.; FERNANDES, F.T.; PAIVAI, E.; RESENDE, R.O.; KITAJIMA, E.W. "Enfezamento pálido" e "enfezamento vermelho" na cultura do milho no Brasil central. **Fitopatologia Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 45-27, 1998.

RENAGRO (Brasil) (comp.). **Agronegócio no Brasil: qual a importância para o país?** 2022. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/agronegocio-no-brasil-qual-o-seu-papel-e-importancia/>. Acesso em: 15 mar. 2023.

REVISTA CULTIVAR. **Cenários diversos na colheita do milho no RS.** 2023. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/cenarios-diversos-na-colheita-do-milho-no-rs>. Acesso em: 20 mar. 2023.

RIBEIRO, L.P.; DEDONATTI, E.; NESI, C.N. Management of Southern corn rootworm and leafhoppers by treating seeds: field assessments in maize second crop in Southern Brazil. **Maydica**, v. 63, n. 3, p. 1-8, 2018.

SYNGENTA. **Agrisure Viptera 3.** Disponível em: <https://portal.syngenta.com.br/sementes/agrisure-viptera-3/>. Acesso em: 01 maio 2023.



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

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

WAQUIL, J.M. Amostragem e abundância de cigarrinhas e danos de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em plântulas de milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n.1, p. 27-33, 1997.

WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; CRUZ, I.; SANTOS, J.P. 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.

WORDELL-FILHO, J.A.; CHIARADIA, L.A.; RIBEIRO, L.P.; MADALÓZ, J.C.; NESI, C.N. **Pragas e doenças do milho: diagnose, danos e estratégias de controle.** Florianópolis: Epagri, 2016. 82p. (BOLETIM TÉCNICO, 170).

ZURITA, V.; YURI, A.; ANJOS, N.; WAQUIL, J.M. Aspectos biológicos de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) em híbridos de milho (*Zea mays* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 2, p. 347-352, 2000.