



**MARIA GABRIELA SILVA VENÂNCIO**

**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE  
*Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (HEMIPTERA:  
CICADELLIDAE) EM DIFERENTES GENÓTIPOS DE  
MILHO**

**LAVRAS – MG**

**2022**

**MARIA GABRIELA SILVA VENÂNCIO**

**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE *Dalbulus maidis*  
(DeLong& Wolcott) (HEMIPETRA: CICADELLIDAE) EM DIFERENTES  
GENÓTIPOS DE MILHO**

Monografia apresentada ao  
Departamento de Entomologia da  
Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do curso  
de Agronomia, para a obtenção do  
título de Bacharel em Agronomia.

Prof. Dr. Geraldo Andrade de Carvalho

Orientador

Dra. Andreísa Fabri Lima

Coorientadora

**LAVRAS – MG**

**2022**

*Aos meus pais, Antônio e Rosa, por não desistirem de mim mesmo quando eu mesma já não via mais esperanças, aos meus irmãos por todo companheirismo, ao meu namorado Ruhan por toda compreensão e cooperação durante os períodos de dificuldade.*

*Com muito amor e gratidão,*

Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por ter me dado sabedoria, coragem de sonhar e persistência em meus objetivos.

Aos meus pais, Antônio e Rosa, por não terem medido esforços para que eu chegasse até aqui, por serem meu maior exemplo e não desistirem de mim no pior momento.

Aos meus irmãos, Thadeu, Márcia, Marco Antônio, Thaís, Thales e Flávio, por sempre estarem ao meu lado e me ajudarem a buscar ser cada vez melhor.

Aos meus sobrinhos, Luiz Fernando e Beatriz, por me proporcionarem sempre momentos de alegria e felicidade.

Ao meu namorado, Ruhan Guilherme, por me ajudar a compreender minhas fases, apoiar nos piores momentos e não soltar minha mão diante das dificuldades.

A todo pessoal do Laboratório de Ecotoxicologia e MIP, pelo apoio desde que me acolheram no ano de 2018.

A Léa e ao Dedé, por sempre alegrarem minhas manhãs e estarem sempre dispostos a me ajudar quando precisei.

Ao meu orientador, Geraldo Andrade de Carvalho, por vezes exercer mais que seu papel profissional, mas também me acolhendo como filha e segurando minha mão quando eu já havia desistido.

A minha coorientadora, Andreísa Fabri Lima, por desde que me conheceu em 2018, ter tido um lugar muito importante no meu coração, pelo apoio, amizade e consideração.

A Brenda, por todos os conselhos, amizade, momentos de felicidade e por poder me sentir mais perto de sua vida e família.

A Universidade Federal de Lavras (UFLA), por proporcionar oportunidades para desenvolvimento pessoal e profissional.

Muito obrigada!

## RESUMO

O milho é uma cultura conhecida mundialmente por seu grande potencial produtivo. No entanto, sua produção é afetada principalmente, devido ao ataque de pragas e a ocorrência de doenças. Entre as principais pragas, destaca-se a cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis*, que é capaz de transmitir danos diretos e indiretos à cultura, por se tratar de um inseto transmissor de doenças (enfesamentos). Dessa forma, é necessário desenvolver soluções eficientes para o controle de *D. maidis* dentro do manejo integrado de pragas (MIP), como por exemplo o uso de plantas resistentes ao ataque desta praga. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento biológico de *D. maidis* em genótipos de milho com o intuito de obter fontes de resistência. Foram utilizados três tratamentos, genótipos crioulos Aztequinha e Branco Antigo, e o híbrido convencional BM207 (testemunha), com oito repetições por tratamento. Primeiramente, gaiolas contendo uma planta de cada genótipo foi infestada com fêmeas de *D. maidis* por 48 horas. Após este período, os insetos foram retirados e as plantas mantidas nas gaiolas para avaliação dos seguintes parâmetros biológicos: fecundidade, fertilidade, duração do período embrionário, duração da fase ninfal, mortalidade de ninfas e adultos, peso dos adultos (machos e fêmeas), e razão sexual. Observou-se que os genótipos de milho não afetaram a biologia de *D. maidis*, ou seja, independentemente do parâmetro avaliado, não houve diferença entre os genótipos crioulos e o híbrido convencional. Conclui-se que, os genótipos crioulos testados não foram mais resistentes do que o híbrido convencional a cigarrinha-do-milho. Entretanto, ressalta-se a necessidade de novos estudos com uma maior abrangência de genótipos de milho.

**Palavras-chave:** controle, MIP, resistência, *Zea mays*.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b>	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>HIPÓTESES</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<b>Cenário Econômico da cultura do milho</b>	<b>10</b>
<b>4.3</b>	<b>Cigarrinha do milho</b>	<b>12</b>
<b>4.4</b>	<b>Enfezamentos</b>	<b>13</b>
<b>4.5</b>	<b>Variedades resistentes</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>14</b>
<b>5.1</b>	<b>Criação de <i>Dalbulus maidis</i></b>	<b>14</b>
<b>5.2</b>	<b>Delineamento experimental</b>	<b>14</b>
<b>5.3</b>	<b>Variedades, semeadura e genótipos de milho</b>	<b>14</b>
<b>5.4</b>	<b>Parâmetros biológicos de <i>D. maidis</i> em genótipos de milho</b>	<b>15</b>
<b>5.5</b>	<b>Análise de dados</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>21</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é cultivado mundialmente, sua adaptabilidade, representada por diversos genótipos permite o seu cultivo desde o Equador até o limite das terras temperadas (BARROS; CALADO, 2014). Além da importância econômica, o milho é destinado ao consumo humano e animal, sendo também empregado para produção de biocombustíveis (CORDEIRO et al., 2021).

Entre os principais danos que podem ocasionar em perdas produtivas na cultura, destacam-se a temperatura e o ataque de artrópodes-praga, que podem diminuir seu potencial produtivo. Entre as pragas que são capazes de causar danos a cultura, destaca-se a *Dalbulus maidis*, conhecida como cigarrinha-do-milho.

A cigarrinha-do-milho é um inseto diminuto, porém capaz de causar grandes prejuízos para a agricultura. No entanto, os danos ocasionados por esse inseto em decorrência de sua alimentação, como a transmissão de doenças, somente são significativos em altas infestações (RIBEIRO; CANALE, 2021). A infestação por cigarrinha aumentou em várias regiões do Brasil, isso devido ao enfoque de controle de pragas como as mastigadoras, o que fez com que *D. maidis*, praga sugadora, tenha assumido o papel de praga-chave do milho a partir da safra de 2014/2015, principalmente nas regiões Sudeste e Centro Oeste do Brasil (GALVÃO et al., 2019).

Para o controle deste inseto, muitos são os meios utilizados, como o uso de inseticidas, produtos biológicos e até mesmo a utilização de variedades de milho resistentes, que é uma maneira de diminuir possíveis danos e perdas de produtividade, seja por fator climático ou por ataque de pragas (FILHO, 2017). O uso de materiais resistentes é uma alternativa viável para o manejo das pragas, possibilitando a redução da população do inseto abaixo do nível de dano econômico, sem agredir o meio ambiente, e é compatível com outras estratégias de controle (FILHO, 2017). Além disso, são adaptadas a diferentes condições de plantio. Assim, plantas resistentes são uma excelente alternativa para os produtores.

Os genótipos crioulos, também conhecidas como raças locais, são populações menos produtivas que as cultivares comerciais, no entanto, essas populações são

importantes por constituírem fonte de variabilidade genética que podem ser exploradas na busca por genes tolerantes ou resistentes aos fatores bióticos e abióticos (RODRIGUES NASCIMENTO et al., 2017).

Devido à importância da cultura do milho, a avaliação da resistência natural é uma das alternativas de relevância, uma vez que são capazes de diminuir danos causados na produção e na redução de resíduos ambientais. Desta maneira, as pesquisas para o uso de espécies resistentes tornaram-se ainda mais importante.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a resistência de genótipos de milho, Aztequinha e Branco Antigo (antibiose) para a *D. maidis*.

### **2.2 Objetivo específico**

Avaliar o desenvolvimento biológico de *D. maidis* em dois genótipos crioulos, Aztequinha e Branco Antigo, em comparação a um híbrido convencional, BM207.

### 3. HIPÓTESES

- O desenvolvimento biológico de *D. maidis* é afetado nos genótipos de milho crioulo Aztequinha e Branco Antigo em comparação ao híbrido convencional;
- Os genótipos crioulos Aztequinha e Branco Antigo são mais resistentes a cigarrinha-do-milho, comparado ao híbrido convencional.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 Cenário econômico da cultura do milho

O milho (*Zea mays* L.) é uma *commodity* de grande importância agrícola, com estimativas de 37,5 milhões de toneladas de milho até o final de janeiro de 2023, o que poderá ser considerado um valor histórico de exportação do país (CONAB, 2022). No Brasil, entre as principais regiões produtoras, destaca-se em primeiro lugar, Mato Grosso do Sul, seguido por Paraná e Goiás com produções de 30,3 milhões de toneladas, 16,1 milhões e 9,9 milhões, respectivamente (COELHO et al., 2021). A cultura é a principal fonte de energia utilizada na alimentação animal (bovinos e suínos), (BIAVA DE MENEZES et al., 2017). Além disso, é crescente a demanda de milho para produção de biodiesel, também é notável sua importância na matriz energética mundial (FREITAS et al., 2022).

O milho (*Zea mays* L.), cereal da família Poaceae, é uma planta monocotiledônea de ciclo anual, dividido em cinco estádios de desenvolvimento (BARROS; CALADO, 2014) que vão desde a emergência da primeira folha acima da superfície do solo, até atingir maturidade fisiológica (RODRIGUES, 2021).

O estágio vegetativo é estipulado com base na análise da última folha totalmente expandida. Por exemplo, no período denominado de V8, a planta possui oito folhas completamente expandidas. Entretanto, o desenvolvimento do milho pode ser afetado por fatores bióticos e abióticos. Como fator abiótico, podemos observar a ocorrência de estresse hídrico devido ao excesso de chuvas nos estádios V6 ao V8, prejudica o comprimento dos internódios e diminuir a capacidade de açúcar do colmo, que pode resultar em plantas de menor porte e menor área foliar (RODRIGUES, 2021).

Em contrapartida, em períodos de seca o déficit hídrico ao qual a cultura é exposta pode afetar qualquer estágio de desenvolvimento, a germinação, estabelecimento do sistema radicular e produção de espigas e grãos (BARROS; CALADO, 2014).

Além dos fatores abióticos, existe também uma vasta gama de fatores bióticos que podem afetar demasiadamente a cultura do milho, como os insetos pragas que podem causar danos diretos e indiretos durante a fase vegetativa e reprodutiva (LEAL DE CARVALHO et al., 2017). As pragas-chave podem ser divididas em três grandes grupos:

pragas de solo, pragas de folhas e colmo e os insetos que atacam as espigas. As pragas que causam danos altamente expressivos no Brasil são a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), lagarta-da-espiga *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae), percevejo-barriga-verde *Dichelops furcatus* (Fabr. 1775) (Hemiptera: Pentatomidae) e a *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), cigarrinha-do-milho, que também pode ser vetor de patógenos às plantas, causando danos expressivos na lavoura (AMÉRICO et al., 2016).

### 4.3 Cigarrinha-do-milho

Considerada praga-chave da cultura do milho, a *Dalbulus* tem aumentado sua população e tornado um desafio no manejo de pragas do milho, principalmente por ser vetor de mollicutes, bactérias e vírus fitopatogênicos (SILVEIRA, 2020). O milho é a única espécie hospedeira conhecida de *D. maidis*, nesta espécie a cigarrinha se abriga, alimenta, reproduz, e deposita os ovos comumente ao longo da nervura central (MARTINS et al., 2018).

Entre as espécies pertencentes ao gênero *Dalbulus*, a *D. maidis* é a única que ocorre no Brasil, tratando-se de uma espécie estrategista que se adapta rapidamente as condições do meio com tempo curto de geração e altas taxas de crescimento (MARTINS et al., 2018). De acordo com Waquil (2004), o ciclo de vida de uma cigarrinha-do-milho fêmea é de aproximadamente 45 dias, e a mesma pode ovipositar até 14 ovos por dia, no entanto, sua biologia é severamente afetada pela temperatura, já que em temperaturas abaixo de 20°C as ninfas não eclodem.

A cigarrinha do milho é um inseto pequeno, medindo aproximadamente entre 1,0 mm e 3 mm, no primeiro e quinto instar. Quando adultos chegam a cerca de 3,7 mm a 4,3 mm, sendo assim considerados insetos diminutos (DE OLIVEIRA, et al., 2017).

O ciclo de vida da cigarrinha-do-milho apresenta períodos curtos de gerações e, altas taxas de crescimento e corpo pequeno (MARTINS et al., 2018). A fase de ovo até a adulta pode durar 24 dias em condições de favoráveis de temperatura, 26 e 32°C (COTA et al., 2021).

### 4.4 Enfezamentos

A cigarrinha-do-milho é inseto-vetor dos agentes causais do enfezamento-vermelho (fitoplasma), enfezamento-pálido (espiroplasma) e da virose-de-risca (*Marafivirus*) (RIBEIRO; CANALE, 2021). Os fitoplasmas e espiroplasmas são microrganismos introduzidos pelo inseto-vetor que vivem restritos ao floema, onde encontram os nutrientes necessários para seu metabolismo (MARTINS et al., 2018).

A transmissão ocorre quando a cigarrinha se alimenta da seiva de uma planta de milho doente e adquire os mollicutes, que multiplicam nos tecidos do inseto e infecta as glândulas salivares, tornando a cigarrinha portadora de molliculite. A transmissão ocorre quando uma cigarrinha infectada alimenta de uma planta sadia (COTA et al., 2021).

O método químico utilizando o princípio ativo bifentrina é o mais utilizado no controle de *D. maidis*. Visando controlar os danos causados por esse inseto-praga utilizam-se diversas alternativas de controle, como os biológicos, a base de beauveria, classificados como acaricidas e inseticidas microbiológicos (AGROFIT, 2022). No entanto, somente a utilização de inseticidas biológicos é incapaz de controlar as populações de *D. maidis* (QUEIROZ; CURY, 2020).

Entre as alternativas de controle, destaca-se o uso de bioinseticidas naturais, os quais infectam o inseto pela cutícula matando-o em poucos dias, e é específico para a praga não causa impactos ambientais (EMBRAPA, 2021). No entanto, o registro de biológicos ainda são poucos, além de apresentarem baixa eficiência no controle de *D. maidis*, o que abre espaço para outra alternativa de controle, como o uso de plantas resistentes.

As perdas de produtividade causadas pelas doenças transmitidas pela cigarrinha-do-milho são intensificadas quando não são adotadas medidas integradas de manejo (PILECCO et al., 2022), por ser uma praga de difícil controle, o uso de híbridos resistentes é uma das alternativas para minimizar essa dificuldade de controle, além de diminuir o contato direto de agrotóxicos residuais aos agricultores e consumidores (CARNEIRO, 2019).

#### **4.4 Variedades resistentes**

A utilização de variedades resistentes de milho para controle da cigarrinha-do-milho é uma área promissora, pois é um inseto sugador, considerado de difícil controle.

A resistência conferida pelas plantas pode ser expressa através de três maneiras:

antixenose, que ocorre quando a planta é menos preferida, tem um comportamento de efeito adverso ao do inseto, não sendo preferência para alimentação, oviposição ou até mesmo abrigo. A antibiose é o efeito negativo da planta sobre a biologia do inseto, reduzindo seu crescimento, reprodução e sobrevivência. Enquanto que, a tolerância é a capacidade da planta em crescer e produzir mesmo sob infestação do inseto praga, sem perdas significativas de produtividade (VIEIRA et al., 2022).

Bueno (2019) caracterizou antixenose e/ou antibiose de genótipos de milhos ao percevejo-barriga-verde, *Dichelops melacanthus*. Os genótipos avaliados IAC 8046, SCS 156 Colorado e IAC 8390 foram menos infestados pelo percevejo-barriga-verde, o que indica ocorrência de antixenose, estes genótipos foram apontados como importantes fontes de resistência para programas de melhoramento visando resistência de plantas.

Testes de antibiose também já foram registrados na literatura na cultura do milho. Moraes et al., (2017) avaliaram os aspectos biológicos de lagartas de cartucho-do-milho, *S. frugiperda*, em diferentes cultivares convencionais de plântulas de milho. Entre as cultivares testadas, TRUCK e IAC 8390 apresentaram características de resistência na categoria antibiose a lagarta, uma vez que, os adultos oriundos de lagartas alimentadas pelas cultivares citadas apresentaram menor capacidade reprodutiva.

## **5. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ecotoxicologia e Manejo Integrado de Pragas (LEMIP), do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras.

### **5.1 Criação de *Dalbulus maidis***

A colônia de *D. maidis* foi originalmente obtida do Laboratório de Insetos Vetores de Plantas Patógenos, ESALQ - Universidade de São Paulo (USP), localizado em Piracicaba, São Paulo, Brasil. As cigarrinhas foram criadas seguindo a metodologia proposta por Oliveira et al. (2017). De forma geral, os insetos foram mantidos em gaiolas de acrílico (60 cm altura x 30 cm in largura x 30 cm profundida) e fechadas com tecido *voile* para permitir a ventilação. Três a cinco vasos (capacidade de 1 litro), contendo quatro plantas saudáveis do milho convencional SHS 4070 (Santa Helena Sementes®), eram colocados em cada gaiola e, sempre que necessário, vasos de plantas eram inseridos dentro das gaiolas de insetos para manter o suplemento constante de alimento. Semanalmente, eram separadas plantas de gaiolas de adultos, para iniciar uma nova colônia. Os insetos utilizados pertenciam a criação de *D. maidis* do Laboratório de Ecotoxicologia e MIP (LEMIP). Foram utilizadas cinco fêmeas com idade entre 9-10 dias de idade por gaiola.

### **5.2 Delineamento experimental**

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 8 repetições por tratamento. O experimento foi mantido em condições laboratoriais controladas de temperatura, umidade e fotoperíodo ( $25 \pm 2$  °C,  $70 \pm 10\%$  RH, 14D:10 N).

### **5.3 Variedades, Semeadura e Genótipos de milho**

Os tratamentos foram os genótipos crioulos Aztequinha e Branco Antigo e a testemunha o híbrido convencional BM 207 (Sementes Biomatrix® Patos de Minas,

Minas Gerais, Brasil).

O substrato utilizado para plantio foi composto de solo e substrato comercial (6:1) e seguiu as indicações de adubação do solo para a cultura do milho (MALAVOLTA, 2006).

A semeadura do milho foi realizada em vasos de plástico flexível com capacidade de 1 litro. Foram semeadas duas sementes por vaso e realizado o desbaste de uma plântula após a emergência. Ao todo, foram realizados cinco plantios para que tivessem plantas necessárias para a alimentação dos insetos durante os 40 dias de condução do experimento.

#### **5.4 Parâmetros biológicos de *D. maidis* em genótipos de milho**

Para avaliar o efeito dos genótipos de milho na biologia de *D. maidis*, inicialmente foram liberadas cinco fêmeas (9-10 dias de idade) em gaiolas de acrílico (60 cm altura x 30 cm in largura x 30 cm profundida) contendo uma planta de milho, onde ficaram ovipositando por 48 horas. Em seguida, as fêmeas foram removidas e manteve apenas a planta na gaiola. Os parâmetros quantificados foram fecundidade (contabilizando a média do número de ovos de cada tratamento), a fertilidade (quantidade desses ovos que eclodiram), duração do período embrionário, duração do período ninfal, sobrevivência de ninfas e a razão sexual.

Os machos e fêmeas dos adultos emergidos foram contabilizados, para que pudesse ser realizado o cálculo da razão sexual. A razão sexual foi calculada conforme a seguinte fórmula: número de fêmeas/ (número de machos + número de fêmeas). Posteriormente, os insetos foram secos em estufas com circulação forçada de ar, e então foram pesados separadamente, analisando o peso seco de machos e fêmeas.

#### **5.5 Análise dos dados**

Os dados foram testados, primeiramente, quanto aos pressupostos de normalidade e homogeneidade das variâncias. Quando as premissas foram aceitas, as médias foram comparadas usando o modelo linear generalizado (GLM) (NELDER; WEDDERBURN, 2000) com distribuição Gaussiana. Quando os pressupostos não foram aceitos, foi



utilizado a família GLM com melhor ajuste, verificado pelo envelope simulado meio normal do pacote hnp (MORAL; HINDE; DEMÉTRIO, 2017). Todas as análises foram realizadas no programa estatístico R versão 4.0.3 (R CoreTeam, 2020).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença para os parâmetros de fecundidade, fertilidade, duração do período ninfal, sobrevivência de ninfas, razão sexual e peso dos machos e fêmeas nos genótipos Aztequinha e Branco Antigo em comparação ao híbrido BM 207 (Tabela 1). Desta forma, os genótipos testados não são uma fonte promissora de resistência do tipo antibiose para *D. maidis*, uma vez que não afetaram o desenvolvimento biológico da praga.

**Tabela 1.** Análise dos parâmetros para os tratamentos Aztequinha, Branco Antigo e BM 207

Tratamento	Fecundidade	Fertilidade (%)	Duração do período ninfal (dias)	Sobrevivência de ninfas (%)	Razão sexual	Peso de machos (mg)	Peso de fêmeas (mg)
<b>Aztequinha</b>	21.38 ± 5.01	73.13 ± 6.86	15.30 ± 0.28	57.53 ± 9.82	0.27±0.08	0.29 ± 0.03	0.47±0.06
<b>Branco Antigo</b>	30.25 ± 5.63	67.58 ± 5.86	16.11 ± 0.36	68.64 ± 10.47	0.38±0.07	0.30 ± 0.03	0.56±0.05
<b>BM 207</b>	17.38 ± 2.65	76.23 ± 9.95	15.18 ± 0.44	72.81 ± 10.36	0.33±0.07	0.30 ± 0.03	0.41±0.05
	F <sub>2,21</sub> = 2.1155; p= 0.1455	F <sub>2,21</sub> = 0.4683; p= 0.6324	F <sub>2,21</sub> = 1.9385; p= 0.1688	F <sub>2,21</sub> = 0.5745; p= 0.5716	F <sub>2,21</sub> = 0.0751; p=0.9277	F <sub>2,21</sub> = 0.0395; p= 0.9613	F <sub>2,21</sub> = 0.0395; p= 0.9613

O presente trabalho aponta novas perspectivas para o controle de *D. maidis*, considerada uma das principais transmissoras de patógenos em plantas de milho. O uso de variedades resistentes é uma alternativa de controle que necessita ser explorada. Um

dos exemplos já pesquisados de variedades resistentes foi o milho-doce, considerada uma variedade suscetível, e que é considerada uma matéria-prima economicamente importante para agroindústrias de conservas (SILVEIRA, 2020).

O MAPA no ano de 2021 lançou uma lista de cultivares de milho que possuem maior tolerância genética aos enfezamentos causados pela cigarrinha-do-milho (MAPA, 2021), mas não há relatos sobre os níveis de resistência dessas cultivares.

Na literatura há relatos de plantas de milho resistentes a *S. frugiperda*. Goedel et al. (2021) testaram 19 variedades distintas para a avaliação da resistência ao ataque da lagarta-do-cartucho, as variedades de milho doce apresentaram danos foliares da alimentação classificados em sua maioria como baixo e médios em condições de campo.

Outras maneiras de controlar a *D. maidis* com alternativas que sejam menos danosas ao ambiente além do uso de híbridos resistentes vem sido estudadas. Diniz (2019) observou que o fungo *Metarhizium anisopliae* é uma boa alternativa de biotecnologia limpa, sustentável e com baixo impacto social. Maneiras de controle da cigarrinha-do-milho com uma visão mais biológica e sustentável vem ganhando cada vez mais espaço no controle da mesma, o uso do fungo *M. anisopliae* como uma alternativa de controle de *D. maidis* em plantios de milho, por exemplo, apresentou semelhança eficiente de controle a inseticida de Tiametoxam (inseticida neonicotinóide) + Lambdacialotrina (inseticida piretróide) (DINIZ, 2019).

*D. maidis* apresenta rápido período de ovo a adulto e a maior fecundidade (WAQUIL et al., 1999). Diferenças nos períodos de desenvolvimento de ninfas de *D. maidis*, devido ao efeito de genótipos, foram registrados por Zurita Valdivia (1998). Entretanto, no presente estudo não foram observadas diferenças na duração do período ninfal de *D. maidis* nos genótipos de milho testados.

Tecnologias como a agricultura digital vem sendo utilizada para identificar possíveis híbridos mais tolerantes a infestação de *D. maidis*, no entanto deve-se considerar que cada ambiente de produção aos híbridos apresentam uma tolerância diferente em relação à cigarrinha (DIFERENÇA DE..., 2021). No presente trabalho, os genótipos foram testados sob as mesmas condições de cultivo. Estudos futuros devem ser desenvolvidos visando avaliar a respostas desses genótipos em diferentes ambientes de produção.

Podemos sugerir que o uso de insetos não infectados no presente trabalho, pode ser um dos motivos aos quais não se apresentou diferenças significativas entre os híbridos testados. De modo que algumas avaliações de resistência genética a enfezamentos devem ser baseadas em inóculos natural proporcionados por cigarrinhas infectantes (COTA et al., 2018).

Como uma forma de aumentar a vida útil das cultivares resistentes recomenda-se a diversificação de cultivares como forma de evitar a seleção de variantes dos patógenos e quebra de resistência, o que também evita maiores prejuízos causados pelo cultivo de híbridos suscetíveis em regiões com alta incidência de enfezamentos (OLIVEIRA et al., 2016). Assim como foi constatado em um estudo realizado por Cota et al. (2018) observaram que existem variações entre os genótipos de milho quanto a resistência, ao avaliarem a produção de milho e os danos em decorrência dos enfezamentos concluíram que os genótipos que produziram menos foram consequentemente os que apresentaram maiores danos.

Hoelscher (2020) apresentou resultados semelhantes em sua pesquisa demonstrando a influência da genética na resistência da cultivar diante os danos causados pelos enfezamentos, foram avaliados diferentes híbridos em relação a intensidade de danos e ao complexo de enfezamentos. Seus resultados mostram que existe diferença significativa entre os híbridos de milho, demonstrando ainda mais importância a utilização de resistência das cultivares a favor do manejo de doenças e pragas de forma a reduzir perdas produtivas.

Em um trabalho realizado por Costa et al., (2021) a variedade Aztequinha apresentou-se como a mais tolerante a fase larval da *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), além de também ter sido a raça mais suscetível em termos de antibiose. A variedade destacou-se por apresentar o menor decréscimo percentual de matéria seca da parte aérea e raiz do milho.

As variedades crioulas testadas possuem grande potencial para o uso de resistência, por isso devem ser pesquisadas e testadas para diferentes ambientes e volumes de infestação. O conteúdo estudado neste trabalho pode ser apenas uma ferramenta para diversos outros programas de melhoramento de plantas que visam o desenvolvimento de híbridos e cultivares de milho para diferentes hospedeiros frente à resistência da planta.

## **7. CONCLUSÃO**

Baseado nos resultados obtidos, conclui-se que os genótipos de milho crioulo Aztequinha e Branco Antigo, não afetaram o desenvolvimento biológico de *D. maidis* em comparação ao híbrido BM207.

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Assim como foi visto nesse trabalho, as variedades crioulas e o híbrido BM207 não apresentaram diferenças em termos de resistência aos parâmetros avaliados do ataque de *D. maidis*, entretanto, novas pesquisas devem ser realizadas com o objetivo de identificar variedades resistentes e seus efeitos sobre o ataque da cigarrinha-do-milho.

## REFERÊNCIAS

AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <[https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>

AMÉRICO, J. et al. PRAGAS E DOENÇAS DO MILHO. [s.d.].

BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. A cultura do milho. **Évora**, p. 1–52, 2014.

COÊLHO, J. D. MILHO: PRODUÇÃO E MERCADOS. p. 1–11, 2021.

Costa, Eduardo Neves et al. Tolerance in Maize Landraces to *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) Larvae and Its Relationship to Plant Pigments, Compatible Osmolytes, and Vigor. *Journal Of Economic Entomology*. Cary: Oxford Univ Press Inc, v. 114, n. 1, p. 377-386, 2021. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/210319>>.

EM FITOPATOLOGIA, DS. et al. Resistencia de Genótipos de Milho aos Enfezamentos 1. 1. [s.d.].

EQUIPE FIELDVIEW. Diferença de produtividade de 63 scs/ha em teste de híbridos em área com cigarrinha. Disponível em: <<https://blog.climatefieldview.com.br/diferenca-de-produtividade-63-sacas-por-hectare-em-teste-hibridos-em-area-com-cigarrinha>>

FILHO, I. **Cultivo do Milho**. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/listaautores?p\\_p\\_id=listaautoresportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-3&p\\_p\\_col\\_pos=5&p\\_p\\_col\\_count=7&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=7905&\\_listaautoresportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet\\_jspPage=%2Fhtml%2Fator%2Flista\\_todos\\_autores.jsp&\\_listaautoresportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet\\_redirect=%2Fconteudo%3Fp\\_p\\_id%3Dconteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-2%26p\\_p\\_col\\_count%3D1%26p\\_r\\_p\\_-](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/listaautores?p_p_id=listaautoresportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-3&p_p_col_pos=5&p_p_col_count=7&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7905&_listaautoresportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet_jspPage=%2Fhtml%2Fator%2Flista_todos_autores.jsp&_listaautoresportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet_redirect=%2Fconteudo%3Fp_p_id%3Dconteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D1%26p_r_p_-)>

76293187\_sistemaProducaoId%3D7905%26p\_r\_p\_-996514994\_topicoId%3D8658>.

Acesso em: 12 set. 2022.

FREITAS, S. G. D. DE et al. Produção de biodiesel a partir do óleo de soja, milho, girassol e canola por transesterificação: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. e33411527167, 9 abr. 2022.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS URUTAÍ JOÃO PAULO DEBS DINIZ. [s.d.].

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. 1. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.

**Mapa divulga lista cultivares de milho e suas reações ao enfezamento - Comunicação Aprosoja.** Disponível em:

<<https://aprosojabrasil.com.br/comunicacao/blog/2021/06/10/divulgada-lista-das-cultivares-de-milho-e-suas-reacoes-quanto-ao-enfezamento-saiba-o-que-e/>>. Acesso em: 12 set. 2022.

MORAES, R. F. O. DE et al. Resistência de cultivares de milho convencional a lagarta do cartucho. **Agrarian**, v. 11, n. 39, p. 22–31, 25 maio 2018.

NÁDIA MAEBARA BUENO RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE MILHO A *Dichelops melacanthus* (DALLAS). [s.d.].

OLIVEIRA, C. M. DE; LOPES, J. R. S.; SILVA, R. B. Q. DA. Técnicas de criação da cigarrinha-do-milho para estudos de transmissão e de controle biológico. In: OLIVEIRA, C. M. DE; OLIVEIRA, E. S. DE (Eds.). **Doenças em Milho: Insetos-Vetores, Molicutes e Viroses**. Brasília: Embrapa, 2017. p. 155–180, 144-146.

PILECCO, I. B. et al. Lições de uma safra com alta incidência de cigarrinha-do-milho: efeito do número de aplicações de inseticida e timing de manejo. v. 2022, p. 11–14, 2022.

RIBEIRO, L. DO P.; CANALE, M. C. Cigarrinha-do-milho e o complexo de enfezamentos em Santa Catarina: panorama, patossistema e estratégias de manejo. **Agropecuária Catarinense**, v. 34, n. 2, p. 22–25, 24 ago. 2021.

RODRIGUES NASCIMENTO, M. et al. **RENDIMENTO DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. [s.l.: s.n.].



RODRIGUES, R. **Granular Brasil | Conheça as fases de desenvolvimento do milho e saiba como fazer a adubação | Granular Brasil**. Disponível em: <<https://br.granular.ag/blog/conheca-as-fases-de-desenvolvimento-do-milho-e-saiba-como-fazer-a-adubacao/>>. Acesso em: 12 set. 2022.

SCHULTZ, C.; SILVA, D. A. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM CAXIAS DO SUL BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS MÉTODOS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DO FUNGO *ASPERGILLUS* EM ALIMENTOS: Revisão bibliométrica. 2021.

SILVEIRA, C. H. Eficácia de inseticidas no controle de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) e da transmissão de espiroplasma do milho. 16 out. 2020.

**Teste de híbridos permite melhorar o manejo da cigarrinha-do-milho**. Disponível em: <<https://blog.climatefieldview.com.br/diferenca-de-produtividade-63-sacas-por-hectare-em-teste-hibridos-em-area-com-cigarrinha>>. Acesso em: 12 set. 2022.

WAQUIL, J. 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, set. 1999.