

Controle biológico e químico da cigarrinha em milho

Gustavo Ravazzoli Feranandes^{1*}; Jorge Alberto Gheller¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}grfernandes1@minha.fag.edu.br

Resumo: A cigarrinha (*Dalbulus maidis*) vem ocasionando grandes danos à cultura do milho em qualidade e produtividades, resultando em enormes prejuízos econômicos. Este trabalho foi realizado no município de Nova Aurora, Paraná, no distrito de Palmital e teve como objetivo avaliar o efeito dos inseticidas biológicos e químico no controle da cigarrinha (*Dalbulus maidis*) na cultura do milho. O trabalho teve início no dia 27 de fevereiro de 2022 e término em 22 de agosto de 2022. O delineamento estatístico utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamento e quatro repetições, sendo T1: testemunha, T2: *Beauveria bassiana*, T3: *Isaria fumosorosea*, T4: Óleo de Neem e T5: Etiprole, sendo realizadas quatro aplicações de cada inseticida. O híbrido de milho utilizado para o plantio foi o Morgan 593 PWU. Foram avaliados a eficiências dos produtos no controle da cigarrinha, incidência de plantas com sintomas de enfezamento e a produtividade. Os resultados obtidos demonstram que os tratamentos T2: *Beauveria bassiana*, T3: *Isaria fumosorosea* e T4: Óleo de Neem apresentaram diferenças significativas no parâmetro eficácia média final. Quanto a incidência de sintomas, todos tratamentos com produtos foram semelhantes. No parâmetro rendimento também não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos.

Palavras-chave: *Zea mays*, *Dalbulus maidis*, produto biológico.

Biological and chemical control of leafhopper in corn

Abstract: The leafhopper (*Dalbulus maidis*) has been causing great damage to the corn crop in terms of quality and productivity, resulting in enormous economic losses. This work was carried out in the municipality of Nova Aurora, Paraná, in the district of Palmital, and aimed to evaluate the effect of biological and chemical insecticides in the control of leafhopper (*Dalbulus maidis*) in corn. The work began on February 27, 2022 and ended on August 22, 2022. The statistical design used was randomized blocks (DBC), with five treatments and four replications, T1: control, T2: *Beauveria bassiana*, T3: *Isaria fumosorosea*, T4: Neem oil and T5: Ethiprole, with four applications of each insecticide being carried out. The maize hybrid used for planting was Morgan 593 PWU. The efficiency of the products in the control of leafhopper, incidence of plants with stunting symptoms and productivity were evaluated. The results show that treatments T2: *Beauveria bassiana*, T3: *Isaria fumosorosea* and T4: Neem oil showed significant differences in the final mean efficacy parameter. As for the incidence of symptoms, all product treatments were similar. There was also no significant difference between treatments for the yield parameter.

Keywords: *Zea mays*, *Dalbulus maidis*, biological product.

Introdução

A cultura do milho é de grande importância para o estado do Paraná, sendo uma das principais culturas na geração de renda do estado. A cigarrinha (*Dalbulus maidis*) é um inseto que vem provocando muitos danos à cultura do milho ao reduzir significativamente a sua produtividade e causando prejuízos aos produtores. Desta forma, devemos buscar um controle mais efetivo com o uso de inseticidas químicos e biológicos associados ao uso de híbridos tolerantes.

O milho (*Zea mays*) é um cereal muito consumido no Brasil e no mundo, cerca de 60 % a 80 % da sua produção no Brasil é destinado a alimentação animal. O restante é destinado a alimentação humana normalmente naquelas regiões de baixa renda onde muitos plantam milho para o consumo próprio (DUARTE, MATTOSO e GARCIA, 2021).

O consórcio de milho com brachiaria está sendo inserido cada vez mais no campo visando melhorar a qualidade do solo, ajudando a melhorar o controle de plantas daninhas, proteção ao solo contra erosões e altas temperaturas agregando valor a propriedade e gerando renda (EMBRAPA, 2013).

O Brasil na safra 21/22 alcançou uma produção de 112,8 milhões de toneladas, com uma área plantada de 21,59 milhões de hectares, com uma produtividade média de 5.225 kg ha⁻¹ (CONAB, 2022). No estado do Paraná na safra 21/22 foram cultivados 3,15 milhões de hectares, sendo obtido uma produção de 16,42 milhões de toneladas e uma produtividade de 5.210, 39 kg ha⁻¹ (DERAL, 2022).

A cigarrinha (*Dalbulus maidis*) é encontrada normalmente no cartucho do milho, tendo uma coloração amarelo-palha e apresentando dois pontos escuros na parte dorsal da cabeça que são característicos dela, sendo um inseto pequeno de 3,7 a 4,3 mm, pertencendo a Ordem Hemiptera (PINTO, 2021)

Apenas as cigarrinhas infectadas podem causar danos indiretos a cultura do milho, pois ela é hospedeira dos organismos causadores dos enfezamentos que causam reduções no rendimento da cultura (SILVA *et al.*, 2021). Os enfezamentos transmitidos ao milho são o enfezamento-pálido (*Spiroplasma kunkelii*) e o enfezamento vermelho (*Candidatus phytoplasma*), além de poder transmitir a virose do raiado também conhecida como Maize raiado fino cujo vírus é MRFV (SILVA *et al.*, 2021).

No enfezamento-pálido podemos observar um sintoma clássico que é o surgimento de estrias cloróticas nas folhas, sendo que no enfezamento vermelho as folhas apresentam um avermelhamento com início nas bordas, e na virose do raiado fino ocorrem pontuações cloróticas lineares no sentido das nervuras. Também são observados no geral encurtamento de

entre nós, enfraquecimento do colmo, aumento de infecções por outros patógenos, deformações nas espigas e redução de produtividade (SILVA *et al.*, 2021)

A cigarrinha seleciona plantas para se alimentar, sendo que as fêmeas que já foram infectadas buscam plantas sem os sintomas de enfezamento ou as plantas mais saudáveis para elas se alimentarem e posteriormente depositarem seus ovos. Já fêmeas que não foram infectadas escolhem plantas saudáveis ou infectadas, mas que não apresentaram sintomas ainda. Já os machos não apresentam essa escolha por plantas (RAMOS, 2021)

O manejo integrado de pragas (MIP) pode ser uma ferramenta utilizada para um melhor controle da cigarrinha, sendo que consiste em utilização de diversas práticas agronômicas minimizando os danos ocasionados pela mesma. Uma das principais práticas indicada é o manejo do milho voluntário que cresce em meio a outras culturas, pois tais plantas de milho servem de abrigo para a cigarrinha (ALVES *et al.*, 2020).

O controle da cigarrinha pode ser realizado com uso de produtos biológicos, uso de fungos entomopagênicos como a *Beauveria bassiana*, *Isaria fumosorosea* e *Metarhizium anisopliae*. Para ser utilizados estes fungos no controle biológico deve-se atentar as condições climáticas como a temperatura e umidade ideais para o bom desenvolvimento do fungo possibilitando o contato com a praga e o alcance do controle da mesma (KIST *et al.*, 2020).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos inseticidas biológicos e químicos no controle da Cigarrinha (*Dalbulus maidis*) na cultura do milho.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no município de Nova Aurora-PR no distrito de Palmital localizado nas coordenadas 24° 26' 20.43" S, 53° 13' 14.52" W. O solo é classificado como latossolo vermelho distroférrico (EMBRAPA, 2013), com predominância de clima subtropical úmido mesotérmico (IBGE, 2002). O experimento foi realizado nos meses de fevereiro a agosto na safra 2021/2022.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), contendo cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Para todos os tratamentos foram utilizadas doses de bula. As parcelas experimentais tiveram 5 m de comprimento por 4,5 m de largura, totalizando 22,5 m² cada parcela, sendo os tratamentos utilizados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos, frequência e doses a serem empregados no ensaio.

Tratamentos	Produtos utilizados				Doses (p.c. ha ⁻¹)
	Aplicação A	Aplicação B	Aplicação C	Aplicação D	Dosagem dos tratamentos
T1	Testemunha	Testemunha	Testemunha	Testemunha	0
T2	<i>Beauveria bassiana</i>	<i>Beauveria bassiana</i>	<i>Beauveria bassiana</i>	<i>Beauveria bassiana</i>	4.000 g ha ⁻¹
T3	<i>Isaria fumosorosea</i>	<i>Isaria fumosorosea</i>	<i>Isaria fumosorosea</i>	<i>Isaria fumosorosea</i>	800 mL/ ha ⁻¹
T4	Óleo de Neem	Óleo de Neem	Óleo de Neem	Óleo de Neem	2.500 mL/ ha ⁻¹
T5	Etiprole	Etiprole	Etiprole	Etiprole	1.000 mL/ ha ⁻¹

Fonte: O autor, 2022.

p.c: Produto comercial.

Aplicação A – estágio V2, aplicação B – estágio V4, aplicação C – estágio V6 e aplicação C – estágio V8

Na realização da semeadura do milho foi utilizado o conjunto de trator e plantadeira de fluxo contínuo, com espaçamento de 90 cm entre linhas, consorciado com *Brachiaria ruziziensis*.

O híbrido utilizado foi o Morgan 593 PWU, tolerante ao complexo de enfezamento, com uma população de 5,2 plantas por metro linear, numa adubação de base NPK 11-19-14 com 279 Kg ha⁻¹. O controle de plantas daninhas e fúngicas foi realizado com herbicidas e fungicidas recomendados.

Para a realização da aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal de pressão constante (CO₂), com um volume de calda de 200 L ha⁻¹, sendo utilizados ponta tipo leque recomendadas para a aplicação de inseticidas. As aplicações foram realizadas nos momentos mais frescos do dia, sendo realizada em quatro momentos nos estádios V2, V4, V6 e V8.

Os parâmetros que foram avaliados neste experimento foram a eficiências dos produtos no controle da cigarrinha, incidência de plantas com sintomas de enfezamento e a produtividade em kg ha⁻¹.

Para calcular a eficiência dos inseticidas nos tratamentos, foi realizada a contagem de cigarrinhas nas duas fileiras centrais antes de cada aplicação e três dias após cada. Em todas as 4 aplicações foi realizado este método até na testemunha.

Após a realização da coleta dos dados foram submetidos a formula $E\% = \left(\frac{IT-it}{IT} \right) * 100$ para realizar o cálculo da eficiência dos inseticidas utilizados, onde E% e a eficiência de

controle, IT e o número de insetos na testemunha e o it e o número de insetos vivos nos tratamentos após a realização das aplicações (ABBOTT, 1925).

A contagem de plantas com sintomas de enfezamento foi realizada no estágio R3, nas duas linhas centrais de cada parcela, totalizando dez metros lineares, onde foram identificadas as plantas com os sintomas de enfezamento.

A colheita foi realizada manualmente nas duas linhas centrais de cada parcela, colhendo-se espigas de plantas presentes nos cinco metros de cada parcela. Após foram debulhadas em um batedor de cereais, os grãos obtidos foram limpos de impurezas, sendo posteriormente aferido a umidade de cada tratamento com a utilização de um aparelho determinador específico de umidade, sendo depois pesados. Após os valores de todas as parcelas foram corrigidos para um teor umidade de 14 %, e os resultados foram transformados para kg ha⁻¹.

Os resultados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, juntamente a análise de variância (ANOVA) e, quando significativo, as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5 % de probabilidade de erro, com o auxílio do programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão demonstrados o número médio de cigarrinhas presentes em plantas nas parcelas em cada tratamento, citando dados de populações prévias e pós aplicação de inseticidas biológicos e químico.

Tabela 2 – Número médio de cigarrinhas por planta nos tratamentos empregados.

Tratamen tos	Prévia A	3 DAA	Prévia B	3 DAB	Prévia C	3 DAC	Prévia D	3 DAD
T1	0,10	0,09	0,40	0,54	0,95	1,08	0,40	0,42
T2	0,09	0,04	0,39	0,35	0,74	0,62	0,31	0,24
T3	0,08	0,04	0,40	0,33	0,82	0,71	0,39	0,33
T4	0,09	0,03	0,37	0,33	0,85	0,63	0,36	0,30
T5	0,08	0,06	0,33	0,29	0,94	0,83	0,33	0,29

Fonte: O autor, 2022.

T1-Testemunha. T2-*Beauveria*. T3 - *Isaria*. T4 – Óleo de Neem. T5 - Etiprole.

DAA: dias após aplicação A, DAB: dias após aplicação B, DAC: dias após aplicação C, DAD: dias após aplicação D.

Analisando o tratamento T1 que corresponde a Testemunha sem aplicação de produtos, podemos observar uma tendência de aumento das populações de cigarrinhas após cada leitura feita, com exceção apenas das leituras prévia D e 3 DAD e entre as leituras prévia A e 3 DAA. Esse aumento supostamente se deu pelo fator de migração dos insetos, uma vez que na época

de montagem do experimento, o milho do ensaio representava a principal espécie cultivada na região. Já no caso da redução da população dos insetos nas últimas leituras, ou seja, prévia D e 3 DAD, possivelmente possa ser explicada pela redução da temperatura e pelo controle feito pelos produtores na região. Já nas leituras prévia A e 3 DAA foram encontradas um baixo índice de infestação.

Nos demais tratamentos de maneira geral, apresentaram redução no número de cigarrinhas por planta 3 dias após a aplicação em todas as aplicações.

Tabela 3 – Eficácia de inseticidas (E%) dos tratamentos três dias após cada aplicação e média de eficiência das quatro aplicações.

Tratamentos	E% da aplicação em V2	E% da aplicação em V4	E% da aplicação em V6	E% da aplicação em V8	E% média das aplicações
T1	11,91 d	0,00 b	0,00 c	0,83 c	3,19 c
T2	55,95 ab	11,31 a	16,21 ab	23,82 a	26,82 a
T3	47,50 b	15,87 a	13,16 b	16,09 ab	23,16 a
T4	65,00 a	9,87 ab	24,97 a	16,52 ab	29,09 a
T5	30,42 c	9,93 ab	11,87 b	10,63 bc	15,71 b
DMS	16,98	11,17	9,12	12,03	6,98
CV (%)	17,87	52,71	30,54	39,29	15,8

Fonte: O autor, 2022.

Médias seguidas de mesma letra não diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

DMS: diferença média significativa. CV: coeficiente de variação. E%: eficiência do inseticida, ABBOTT (1925) T1-Testemunha. T2-*Beauveria*. T3 - *Isaria*. T4 – Óleo de neem. T5 - Etiprole.

Na Tabela 3, quando se analisa as médias de eficácia de controle no estágio V2, é possível observar que todos os tratamentos com pulverizações de produtos biológicos ou químicos, apresentaram diferenças estatísticas da testemunha T1, pelo teste de Tukey a 5 % de significância. Comparando-se a eficácia obtida entre os tratamentos com produtos, observa-se que houve diferenças estatísticas sendo que T4 e T2 foram semelhantes e melhores que T5. Também verificou-se igualdade entre os tratamento T2 e T3 que também diferiram de T5 quanto ao parâmetro analisado.

Interpretando as médias de eficácia de controle no estágio V4, é possível observar que todos os tratamentos com pulverizações de produtos biológicos ou químico, apresentaram diferenças estatísticas da testemunha T1, pelo teste de Tukey a 5 % de significância. Os resultados da ação dos diversos inseticidas já eram esperados, porém o que se observou foi uma baixa porcentagem de eficácia dos mesmos. Com relação a eficiência entre os tratamentos com diversos inseticidas, verificou-se que todos foram estatisticamente iguais, com leve vantagem numérica para os produtos dos tratamentos T2 e T3.

Ao analisar a eficácia dos inseticidas após aplicação em V8, é possível observar que os tratamentos T2, T3 e T4 foram estatisticamente semelhantes, com vantagem numérica do T2. Já o T5 foi semelhante estatisticamente aos tratamentos T3 e T4 assim como com a Testemunha.

Analisando a eficácia das médias das pulverizações dos diversos inseticidas observa-se que todos tratamentos foram superiores estatisticamente que a Testemunha. Avaliando a eficácia entre os tratamentos biológicos e químico, verifica-se que os tratamentos T2, T3 e T4 foram iguais entre si e numericamente superiores ao T5. Possivelmente a diferença entre eles se deva pelo maior tempo de permanência e consequente maior concentração acumulada do inóculo dos fungos aplicados sobre a planta nos tratamentos T2 e T3 e a diminuição do residual do inseticida químico.

Silva *et al.* (2009), ao testar o uso de diferentes concentrações de conídios de *Beauveria bassiana* na cultura do milho observaram diferentes resultados de eficácia. Tais resultados coincidem com os resultados desse trabalho, apresentando uma eficácia, porém baixa. Esses autores ainda ressaltam um maior efeito residual da aplicação, uma vez que as cigarrinhas infectadas pelo fungo passam a reproduzir o fungo e assim aumentar a quantidade do inóculo na área. Assim ao se adicionar mais aplicações do fungo somadas a maior concentração de *Beauveria bassiana* nativa da área, possibilitam melhor eficácia. Ao se analisar as porcentagens de eficácia por aplicação deste estudo se observa que excluindo a primeira aplicação, as demais apresentaram gradativo aumento de eficácia, sendo assim possivelmente esse feito se mostrou neste estudo, ao se somar o fungo produzido nas cigarrinhas infectadas e a aplicação ocorreu um certo aumento da quantidade de conídios nas parcelas, aumentando assim a eficácia.

Ávila *et al.* (2021), apontam que o uso do fungo *Isaria fumosorosea* é uma alternativa de controle biológico da cigarrinha, mesmo que com uma ação mais lenta que inseticidas químicos, e que o seu uso é eficiente para reduzir a população da praga. Em nosso trabalho também obtivemos bons resultados no controle da cigarrinha.

Segundo Cabral e Pinheiro (2020), ao testar o óleo de Neem em ninfas de cigarrinha-verde (*Empoasca kraemer*) que atacam a batata-doce (*Ipomoea batatas*), identificou eficácia do óleo no controle das ninfas da praga. Considerando que a cigarrinha-verde e a cigarrinha do milho pertencem a mesma ordem e confrontando os bons resultados obtidos no presente estudo com óleo de Neem, presume-se que possivelmente o óleo também apresente resultados sobre a cigarrinha do milho, eliminando parte da população da praga e assim reduzindo a taxa de transmissão do complexo dos enfezamentos.

Trevisan e Gheller (2022), ao testarem combinações de inseticidas para controle da cigarrinha observaram baixa eficácia do Etiprole (T5) no controle da mesma, obtendo valores inferiores aos demais inseticidas químicos e biológicos testados em seu estudo. Nesse estudo o Etiprole também se mostrou inferior aos demais tratamentos, diferenciando estatisticamente apenas da testemunha na eficácia média.

Na Tabela 4, encontra-se as médias para sintomas de enfezamento e rendimento obtidas no ensaio.

Tabela 4 - Índice médio de incidência de sintomas de enfezamento e rendimento dos tratamentos obtidos no ensaio. Nova Aurora, 2022.

Tratamentos	Incidência de enfezamento %	Rendimento kg. ha ⁻¹
T1	32,36 b	7.882,53 a
T2	21,13 a	8.360,01 a
T3	25,91 ab	8.672,29 a
T4	23,46 a	8.217,54 a
T5	26,62 ab	7.963,99 a
DMS	8,11	913,35
CV (%)	13,89	4,93

Fonte: O autor, 2022.

Médias seguidas de mesma letra não diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

DMS: diferença média significativa. CV: coeficiente de variação.

T1-Testemunha. T2-*Beauveria*. T3 - *Isaria*. T4 – Óleo de Neem. T5 - Etiprole.

Interpretando a variável Incidência de enfezamento, na tabela 4 é possível verificar que os tratamentos T2 e T4 diferiram estatisticamente do tratamento T1, Testemunha. Já os tratamentos T3 e T5 foram semelhantes à Testemunha.

Analisando as médias entre os tratamentos que foram empregados inseticidas, para a mesma variável, constata-se que elas foram semelhantes estatisticamente entre si, demonstrando que produziram os mesmos resultados nesse ensaio para plantas com sintomas de enfezamentos, com leve vantagem numérica para os tratamentos T2 e T4, onde ocorreram menor número de plantas enfezadas.

Segundo Toffanelli e Bedendo (2002), quanto maior for o número de cigarrinhas infectivas, maior será o número de plantas que apresentarão os sintomas do enfezamento e mais severos serão os sintomas. Assim quando se observa os resultados de incidência desse estudo é possível ver que os tratamentos com melhor eficácia de controle apresentam os menores índices de sintomas de enfezamento, corroborando com as informações desse autor.

Para o fator Rendimento constante na Tabela 4, observa-se que todos os tratamentos foram semelhantes estatisticamente pelo teste de Tukey a 5 % de significância. Porém ao observar os valores das médias, é possível ver maior rendimento numérico nos tratamentos T2,

T3 e T4, que tiveram menor índice de enfezamento, mostrando assim uma relação entre incidência de enfezamento e rendimento da cultura.

Segundo Cota *et al.* (2018), testando diferentes híbridos de milho para avaliar a tolerância genética ao complexo dos enfezamentos, constataram que quanto maior a severidade do enfezamento, menor foi o rendimento. Ao comparar os resultados deste trabalho, onde o rendimento foi igual em todos os tratamentos inclusive na testemunha, com aqueles obtidos pelos autores, observa-se a influência das características genéticas de tolerância do híbrido testado. Tais resultados indicam que possivelmente os melhores controles da praga e por consequência diminuição dos enfezamentos ocorrerá com a integração das táticas de uso de híbridos tolerantes associadas as aplicações de inseticidas biológicos e químicos nos momentos adequados.

Conclusões

Conclui-se que o uso de inseticidas biológicos e o óleo de Neem apresentaram Eficácia no controle da cigarrinha, mesmo que baixa, tendo significância estatística pelo teste empregado, sendo superiores ao tratamento com inseticida químico Etiprole e ao tratamento Testemunha.

Para o parâmetro Incidência de sintomas não ocorreu diferenças estatísticas entre os tratamentos testados, porém foi observada a mesma relação, onde os tratamentos com melhores eficácias apresentaram menor índice de sintomas do enfezamento.

No parâmetro Rendimento os tratamentos não se diferenciaram estatisticamente.

Referências

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, n. 18. p. 265-266, 1925.

ALVES, A. P.; PARODY, B.; BARBOSA, C. M.; OLIVEIRA, C. M. de; SACHS, C.; SABATO, E. de O.; GAVA, F.; DANIEL, H.; OLIVEIRA, I. R. de; FORESTI, J.; COTA, L. V.; CAMPANTE, P.; GAROLLO, P. R.; PALATNIK, P.; ARAUJO, R. M.; **Guia de boas práticas para o manejo dos enfezamentos e da cigarrinha-do-milho**, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1129511/guia-de-boas-praticas-para-o-manejo-dos-enfezamentos-e-da-cigarrinha-do-milho>>. Acesso em: 15 ago. 2022.

ÁVILA, C. J.; OLIVEIRA, C. M.; MOREIRA, S. C. S.; BIANCO, R.; TAMAI, M. A. A cigarrinha *Dalbulus maidis* e os enfezamentos do milho no Brasil. **Revista Plantio Direto**, v. 182, p. 18-25, 2021.

CABRAL, M. J. S.; PINHEIRO, R. A. Bioatividade do óleo de Neem em ninfas de cigarrinha *Empoasca kraemer* (Hemiptera: Cicadellidae). **Revista da Universidade Estadual de Alagoas/UNEAL**, v. 12, n. 3, p. 32-40, 2020.

CONAB.; **Acompanhamento da safra brasileira: 12º levantamento: safra 2021/22**, 2022. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 16 ago. 2022.

COTA, L. V.; SILVA, D. D.; AGUIAR, F. M.; COSTA, R. V. **Resistência de genótipos de milho aos enfezamentos. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica 247 (INFOTECA-E)**, 2018.

DERAL. **Estimativa de safra**. Safra 21/22 (março). Disponível em: <<https://www.agricultura.pr.gov.br/deral/safras>>. Acesso em: 16 ago. 2022.

DUARTE, J. O.; MATTOSO, M. J.; GARCIA, J. C.; **Árvore do conhecimento: milho: importância socioeconômica**, 2021. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_8_168200511157.html>. Acesso em: 18 ago. 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Consorcio de Milho-Braquiária**, 2013. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/982597/1/LVCONSORCIOMB.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** – 3ed. Ver. Ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353 p.

FERREIRA, D. F. Sistema de análises estatísticas – Sisvar 5.6. **Lavras: Universidade Federal de Lavras**, 2011.

IBGE. **Mapa Climático do Brasil**, 2002. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/climatologia/15817-clima.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 17 ago. 2022.

KIST, N. A.; PRATES, F. S.; MURARO, R. S.; MASIERO, C. E. P.; ENGEL, E.; PASINI, M. P. B.; **Eficiência de fungos entomopatogênicos no controle de *Dalbulus maidis* (hemiptera: cicadellidae)**, 2020. Disponível em: <<https://revistaanais.unicruz.edu.br/index.php/inter/article/download/728/657>>. Acesso em: 15 ago. 2022.

PINTO, M. R. **Cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e o complexo dos enfezamentos: características de transmissão, disseminação e controle**. 2021. Tese (Trabalho Final de Graduação) -Universidade Federal De São Carlos, Araras.

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.

SILVA, D. D.; SOUZA, I. R. P.; OLIVEIRA, I. R.; MENDES, S. M.; COTA, L. V.; COSTA, R. V.; OLIVEIRA, C. M.; MEIRELLES, W. F.; BORDIN, I.; BIANCO, R.; ANDROCIOI, H. G.; SILVA, M. R. L.; LEMISKA, A.; ARAÚJO, M. M.; **Protocolos para experimentação, identificação, coleta e envio de amostras da cigarrinha *Dalbulus maidis* e de plantas com enfezamentos em milho**, 2021. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1132039>>. Acesso em: 16 ago. 2022.

SILVA, A. H.; TOSCANO, L. C.; MARUYAMA, W. I.; PEREIRA, M. F. A.; CARDOSO, S. M. Controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) Delong & Wolcott (1923) por *Beauveria bassiana* na cultura do milho. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, v. 35, p. 657-664, 2009.

TOFFANELLI, C. M.; BEDENDO, I. P. Efeito da população infetiva de *Dalbulus maidis* na produção de grãos e no desenvolvimento de sintomas do enfezamento vermelho do milho. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 82-86, 2002.

TREVISAN, R. A. J.; GHELLER, J. A. Eficácia de inseticidas químicos e biológico no controle da cigarrinha do milho. **Revista Cultivando o Saber**, edição especial, 2022, p. 31-43, 2022.