
Eficiência de Programas de aplicação no controle da cigarrinha do milho

Efficiency of application programs in controlling corn leafhoppers

Recebido: 01/10/2024 | Aceito: 30/10/2024 | Publicado: 02/11/2024

João Paulo Nunes de Assis

Unipac Sistema Educacional de Uberlândia, Brasil

E-mail: joaotec.agro@outlook.com

Rayssa Camargo de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3530-0348>

Unipac Sistema Educacional de Uberlândia, Brasil

E-mail: rayssacamargo@yahoo.com.br

Luciana Nunes Gontijo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9280-1443>

Unipac Sistema Educacional de Uberlândia, Brasil

E-mail: lucianangontijo@gmail.com

RESUMO

A cigarrinha do milho é considerada uma praga chave na cultura do milho pela transmissão de fitopatógenos responsáveis pelas doenças comumente conhecidas como enfezamentos. Mesmo quando em baixas populações esse inseto tem causado danos e aumentado as perdas de produtividade desse cereal. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar 4 programas de aplicação de inseticidas para manejo de cigarrinha e seus efeitos na produtividade. Cada tratamento foi composto por 5 aplicações de inseticidas, com excesso do programa P1 (testemunha) onde não foram feitas aplicações. No P2 foi utilizado aplicações Neonicotinoide + Piretroides + Organofosforado. O P3 consistiu em 2 aplicações sequenciais de Organofosforado + Piretroides e 3 de Neonicotinoide + Piretroides. Já o P4 consistiu em 4 aplicações sequenciais de Isoxazolina + Piretroides, seguidas por uma Organofosforado + Piretroides. As aplicações foram feitas entre os estádios vegetativos V2 á V10, sendo que os programas P2, P3 e P4 resultaram em menores quantidades de insetos em relação a testemunha, com destaque para o tratamento P4 com Isoxazolina, onde se obteve a maior produtividade.

Palavras-chave: *Dalbulus maidis*; Inseticidas; Isoxazolina, *Zea mays*.

ABSTRACT

The corn leafhopper is considered a key pest in corn crops due to the transmission of phytopathogens responsible for diseases commonly known as stunting. Even when populations are low, this insect has caused damage and increased productivity losses for this cereal. Therefore, the objective of the work was to evaluate 4 insecticide application programs for leafhopper management and their effects on productivity. Each treatment consisted of 5 insecticide applications, with the exception of program P1 (control) where no applications were made. In P2, Neonicotinoid + Pyrethroid + Organophosphate applications were used. P3 consisted of 2 sequential applications of Organophosphate + Pyrethroids and 3 of Neonicotinoid + Pyrethroids. P4 consisted of 4 sequential applications of Isoxazoline + Pyrethroids, followed by an Organophosphate + Pyrethroids. The applications were made between the vegetative stages V2 to V10, with the P2, P3 and P4 programs resulting in smaller quantities of insects compared to the control, with emphasis on the P4 treatment with Isoxazoline, where the highest productivity was obtained.

Keywords: *Dalbulus maidis*; Insecticides; Isoxazoline; *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um dos principais cereais cultivados no mundo, junto com a soja, arroz e trigo (Sologuren et al., 2015; Faustino et al., 2020). No Brasil, o milho ocupa posição de destaque na economia e na segurança alimentar da população. Essa liderança é em função da versatilidade do grão que pode ser utilizado como matéria prima para fabricação de rações, silagem, alimentação humana e indústria. Sendo que cerca de 70% é destinado para a produção de ração animal e o restante é dividido entre consumo humano e indústria (Guimarães, 2024).

Segundo o Ministério da Agricultura e Pecuária (2024), a produção de milho expandiu significativamente nos últimos anos, passando de 70 milhões de toneladas na década de 1970 para um recorde de 131 milhões de toneladas na safra 2022/2023. Atualmente, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, atrás somente dos Estados Unidos e da China (USDA, 2023).

A receita oriunda das exportações de milho entre janeiro e setembro de 2023 foi de 8,58 bilhões de dólares, representando um aumento de 27,5% em relação ao mesmo período de 2022. Para a safra de milho verão 2023/24, a estimativa é de aproximadamente 23,6 milhões de toneladas, 13,7% abaixo do obtido em 2022/23 (CONAB, 2024).

Apesar da elevada produção brasileira de grãos, a produtividade da cultura tem sido afetada por fatores edafoclimáticos e fitossanitários. Dentre os fatores fitossanitários, a incidência de insetos pragas tem causados sérios danos e perdas nas lavouras. Entre os

insetos, a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis* [DeLong & Wolcott]) é considerada umas das pragas mais importantes da cultura por ser vetor de três doenças sistêmicas, o enfezamento pálido, o enfezamento vermelho e a risca do milho ou raiado fino. Além disso, a cigarrinha causa danos físicos ao se alimentarem sugando a seivas das plantas.

Os enfezamentos são causados por bactérias da classe molícutes e agem colonizando e infectando os tecidos do floema (Oliveira et al., 2007). O enfezamento pálido é ocasionado pelo procarionte *Spiroplasma kunkelii* Whitcomb e o enfezamento vermelho pelo Fitoplasma. Ambos os patógenos são transmitidos de forma persistente propagativa pela cigarrinha (Sabato, 2018).

Somando todos esses prejuízos causados pelo ataque de cigarrinha do milho, a perda na produtividade pode chegar a 100% (Oliveira e Sabato, 2018). E segundo Cota et al. (2020), o sistema de cultivo do milho, no Brasil, em duas safras (verão e safrinha) possibilita que haja uma ponte verde da cultura, permitindo que a cigarrinha complete o seu ciclo de vida, consequentemente aumente a sua densidade populacional e a incidência de enfezamentos nas lavouras.

Para reduzir os danos ocasionados pelos enfezamentos na cultura do milho utilizam medidas integradas e preventivas. Dentre essas medidas: eliminar o milho tiguera, realizar planejamento dos plantios a fim de evitar a implantação de lavouras novas próximas de lavouras mais velhas, diversificar e rotacionar os híbridos de milho e uso de tratamento de sementes para controle de cigarrinhas (Cota et al., 2018; Alvez et al., 2020).

O controle de cigarrinha na cultura do milho é realizado com a aplicação de inseticidas específicos no tratamento de sementes (TS) e aplicações nos estádios iniciais do desenvolvimento da cultura (Agrofit, 2024). Os produtos registrados para cigarrinha do milho são em sua maioria constituídos por Neonicotíniodes, Piretroides, Organofosforados e Isoxazolina.

Dentre as moléculas registradas para controle de cigarrinha tem-se o tiametoxam que pertence ao grupo dos neonicotinóides e atua como moduladores competitivos do receptor nicotínico de acetilcolina; o isocycloseram que pertence ao grupo químico das isoxazolininas e atuam como moduladores alostéricos de canais de cloro mediado pelo GABA; Lambda-Cialotrina que faz parte do grupo dos piretroides e age como moduladores dos canais de sódio e o acefato que se encontra no grupo dos organofosforados inibindo a acetilcolinesterase (Irac, 2024). Diante disso, o objetivo

deste trabalho foi analisar a eficiência de diferentes programas de aplicação de inseticidas para o controle de *Dalbulus maidis* e suas consequências na produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Uberlândia, estado de Minas Gerais, situado a -18. 937528 de Latitude Sul e -48. 174565 de Longitude Oeste, com 938 m de altitude, com temperatura média de 23°C e pluviosidade média entre 1500 a 1600 mm anuais (Silva et al., 2003). Possuindo clima tropical com estação seca tipo Aw de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (1928).

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com quatro tratamentos e sete repetições, totalizando 28 parcelas (Tabela 1). A parcela experimental foi constituída de seis linhas de seis metros de comprimento com o espaçamento de 0,5 metros entre linhas, totalizando 18 m² cada parcela.

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos utilizados no experimento. Uberlândia-MG, 2024.

Trat.	Ingredientes Ativos	Grupo químico	Dose de pc.ha ⁻¹	Estádio de Aplicação
PA1	Sem aplicação de inseticidas	-	-	-
	Tiametoxam + Lambda-cialotrina	Neonicotinoide + Piretroides	0,25	V2
	Acefato	Organofosforado	1	V4
PA2	Imidacloprido + Bifentrina	Neonicotinoide + Piretroides	0,3	V6
	Imidacloprido + Beta-ciflutrina	Neonicotinoide + Piretróides	0,3	V8
	Bifentrina + Carbossulfano	Organofosforado + Piretroides	0,7	V10
	Acefato + Bifentrina	Organofosforado + Piretroides	1	V2
	Acefato + Bifentrina	Organofosforado + Piretroides	1	V4
PA3	Acetamiprido + Bifentrina	Neonicotinoide + Piretroides	0,3	V6
	Acetamiprido + Bifentrina	Neonicotinoide + Piretroides	0,3	V8
	Tiametoxam + Lambda-cialotrina	Neonicotinoide + Piretroides	0,25	V10
	Isocycloseram + Lambda-cialotrina	Isoxazolina + Piretroides	0,25	V2
PA4	Isocycloseram + Lambda-cialotrina	Isoxazolina + Piretroides	0,25	V4
	Isocycloseram + Lambda-cialotrina	Isoxazolina + Piretroides	0,25	V6

Tiametoxam + Lambda-cialotrina	Isoxazolina + Piretroides	0,25	V8
Profenofós + Cipermetrina	Organofosforado Piretroides	+ 1	V10

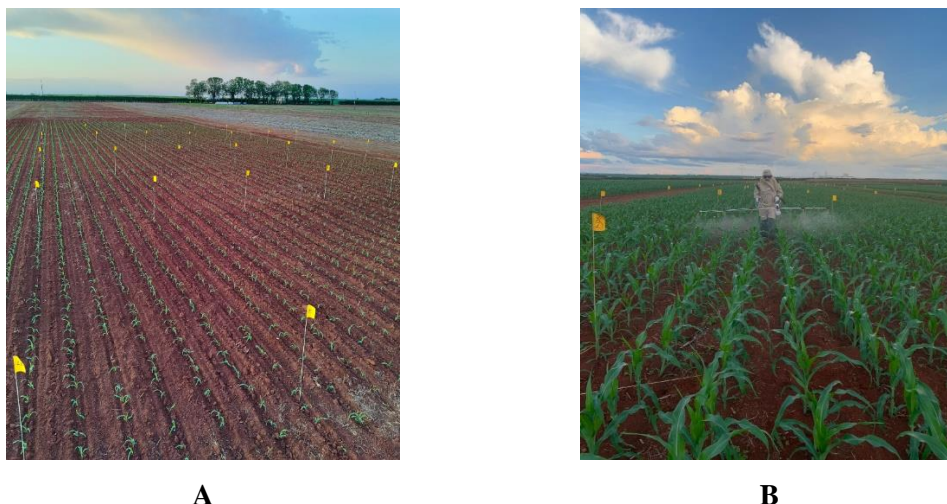
Legenda: PA – programa de aplicação. Fonte: Autores (2024).

Os tratamentos (programa de aplicação) consistiram na aplicação de uma sequência de inseticidas em diferentes estádios de desenvolvimento do milho (Tabela 1). Sendo que a primeira aplicação ocorreu no estádio V2 e as aplicações subsequentes ocorrendo nos estádios vegetativos V4, V6, V8 e V10, (Figura 1B). Para cada aplicação utilizou-se um pulverizador costal pressurizado por CO₂, com uma vazão de 150 L ha⁻¹, com barra de três metros contendo seis bicos espaçados a 0,5 m, com ponta de pulverização tipo leque simples, modelo 110-02 amarela.

A semeadura do experimento foi realizada no dia três de novembro de 2023 de forma mecânica, utilizando o híbrido SX7341 VIP3 com espaçamento entre linhas de 0,5 m e três sementes por metro linear com uma população final de 70.000 plantas por hectare, não tendo diferenças entre os tratamentos. O híbrido utilizado possui um ciclo aproximado de 150 dias, com bom potencial produtivo, boa tolerância ao complexo de enfezamentos e excelente qualidade de colmo, raiz e grãos. De acordo com Brandão et al. (2019), a cultura do milho é muito dependente de estande e a falta de uniformidade é um dos problemas básicos na análise e interpretação de resultados de experimentos.

A adubação de semeadura foi feita no sulco de plantio com a aplicação de 280 kg ha⁻¹ do formulado NPK 08-28-16 (Figura 1A) e em cobertura nos estádios V2 e V4 foram 150 kg ha⁻¹ do formulado NPK 45-00-00. O manejo fitossanitário com fungicidas ocorreu nos estádios V4 (difenoconazol + propiconazol na dose de 0,2 L ha⁻¹), V8 (adepidyn + difenoconazol na dose de 0,6 L ha⁻¹) e VT (adepidyn + difenoconazol na dose de 0,6 L ha⁻¹).

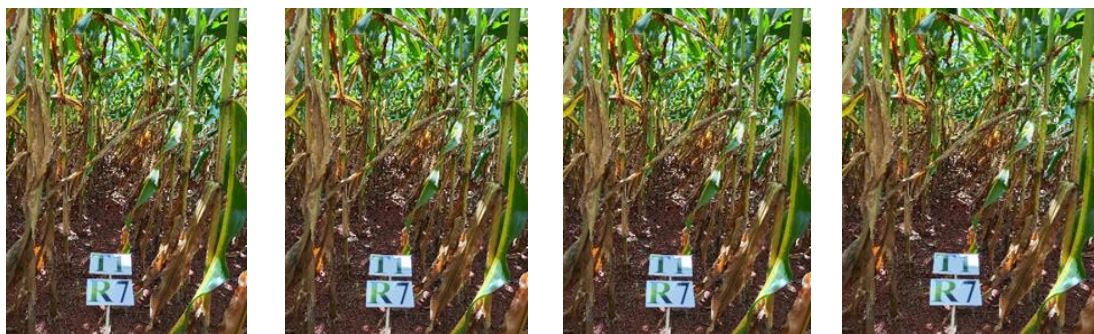
Figura 1 – Condução do experimento. Uberlândia-MG, 2024.



Legenda: A- Layout do experimento. B- Aplicação dos tratamentos. Fonte: Autores (2024).

No estádio R6 avaliou-se a incidência de cigarrinha, o peso de mil grãos e a produtividade. A avaliação de incidência de cigarrinha foi realizada aos sete dias após a última aplicação dos tratamentos, por meio de contagem visual do número de cigarrinhas adultas encontradas em 50 plantas aleatórias de cada parcela (Figura 2).

Figura 2 – Plantas de milho dos quatro programas de aplicação em fase de avaliação. Uberlândia-MG, 2024.



Fonte: Autores (2024).

Para produtividade de grãos foram colhidas, ao acaso, dez espeigas manualmente por parcela no estádio R5. Após a colheita foi feita a debulha dos grãos com auxílio de debulhador manual. Por conseguinte, cada amostra foi pesada e o valor observado foi multiplicado pelo estande final de plantas ($\text{Estande Final} \times \text{Peso Observado por Parcela} \div 10$), sendo o valor obtido em Kg ha^{-1} , com umidade corrigida para 13% usando um medidor de umidade modelo AL-101.

Para o peso de mil grãos foi feita a contagem manual dos grãos retirados de cada amostra colhida nas parcelas, após a contagem fez a pesagem utilizando uma balança

modelo OHAUS ARD-110, sendo o valor obtido em gramas com umidade corrigida para 13%.

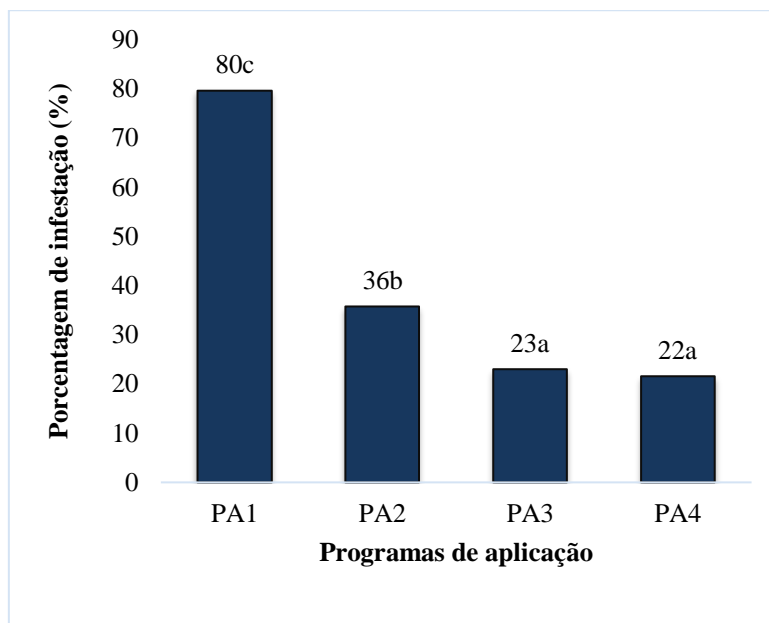
Os dados coletados foram submetidos ao teste de pressuposições, sendo aplicado o teste de Barlette para verificar a homogeneidade de variâncias, o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos resíduos, e o teste de Tukey para a aditividade de blocos a 5% ($P < 0,05$) de probabilidade. Após verificar as pressuposições os dados foram submetidos ao teste de F da análise de variância ($F = 0,05$) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0.05 de significância, com auxílio do do Software R. versão 4.9 (R Core Studio, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os programas de aplicação influenciaram significativamente ($p < 0,05$) a porcentagem de plantas infestadas por cigarrinha (Figura 3). O programa PA1 e PA2 apresentaram um aumento de 263% e 63,63%, respectivamente na incidência de cigarrinha em relação ao programa PA4. Enquanto que os programas PA3 e PA4 reduziram a população de cigarrinhas nas plantas de milho . Este resultado mostra que a combinação dos produtos utilizados nestes dois programas foram mais eficazes na diminuição da incidência de cigarrinhas durante o período de sete dias após a última aplicação (Figura 3).

Waquil (2004), observou redução de 70% na incidência de doenças no milho com a aplicação de inseticidas, esses dados corroboram para comprovar que a diminuição na infestação de cigarrinha pelo uso de inseticidas influência diretamente na severidade de doenças transmitidas por esse inseto, como por exemplo os infezamentos das plantas de milho.

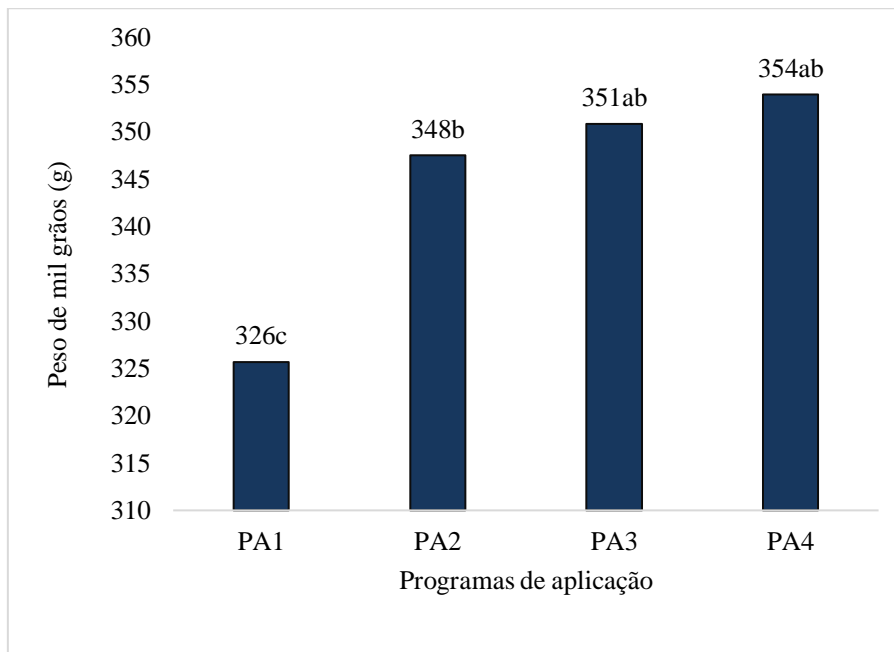
Figura 3 – Porcentagem de plantas com infestação de cigarrinha em função de diferentes programas de aplicação de inseticidas. Uberlândia-MG, 2024.



Legenda: Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Autores (2024).

Para a variável peso de mil grãos, observa-se que no tratamento PA1, sem a aplicação de inseticidas, expressou uma redução significativa na massa de grãos. Essa redução foi de 6,3; 7,12 e 8,42% em relação aos PA2, PA3 e PA4, respectivamente. (Figura 4). Esses dados vão em concordância com Toffanelli (2021), onde descreve-se que quanto maior a incidência de cigarrinha nas plantas de milho, maiores são os danos por enfezamentos e conseqüentemente há uma redução considerável nos componentes de produção.

Figura 4 – Peso de mil grãos em função de diferentes programas de aplicação de inseticidas. Uberlândia-MG, 2024.

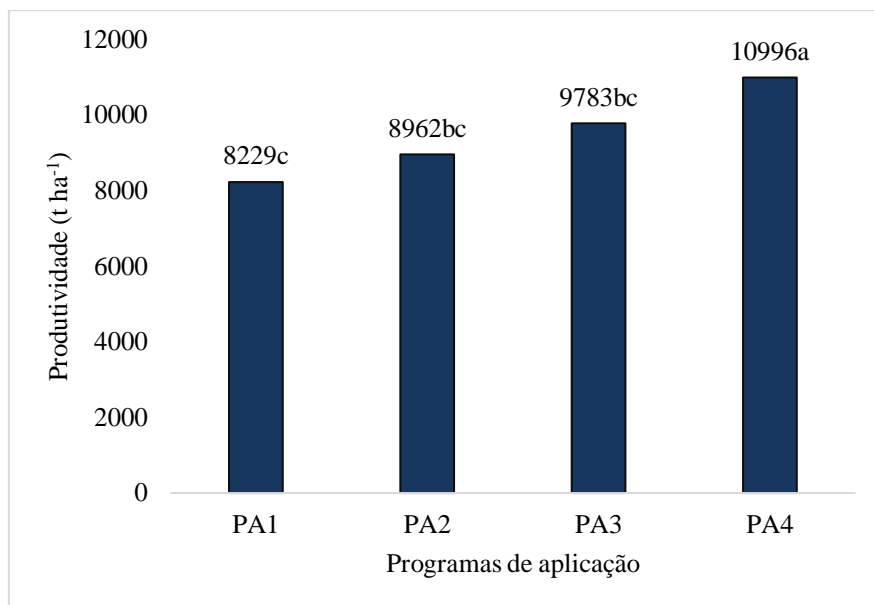


Legenda: Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Autores (2024).

A produtividade variou de 8.229 t ha⁻¹ a 10.996 t ha⁻¹, sendo que o tratamento PA4 apresentou maior produção em relação aos demais tratamentos (Figura 5). A combinação dos ingredientes ativos do programa PA4 contribuiu para que as plantas de milho expressassem o seu máximo potencial produtivo reduzindo a incidência de cigarrinhas (Fig. 3) e aumentando a produtividade (Fig. 5).

Segundo Zanetti (2023), ao avaliar a aplicação de inseticidas na cultura do milho observou um aumento na produtividade e esse aumento foi influenciado diretamente pelos diferentes programas de aplicação de inseticidas utilizados que proporcionaram uma diminuição na incidência de cigarrinha nas plantas e, conseqüentemente uma redução na severidade dos patógenos por ela transmitida.

Figura 5 – Produtividade em função de diferentes programas de aplicação de inseticidas. Uberlândia-MG, 2024.



Legenda: Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Autores (2024).

O programa de aplicação P4 apresentou incremento de 33,9 e 20,2 sacas ha⁻¹ quando comparados aos programas P2 e P3, respectivamente. Esses incrementos também foram observados por Rossini (2020), ao avaliar a aplicação de diferentes inseticidas no controle de cigarrinha do milho verificaram que entre os tratamentos havia diferenças tanto no controle do inseto quanto na produtividade do milho.

Os resultados obtidos neste experimento evidenciam que os programas que são constituídos apenas por moléculas pertencentes aos grupos dos neonicotinoides, piretroides e organofosforados apresentaram menores produtividades em relação ao programa que continha uma molécula do grupo químico das Isoxazolinas. Os três grupos químicos citados estão em exposição a bastante tempo, em grande parte desse tempo sendo utilizados de forma incorreta, fazendo com que os insetos pragas ganhem resistência e acabem por perder eficiência de controle. Um dos meios de resistência adquiridos pelas pragas é a resistência metabólica que tem sido associada principalmente ao aumento da detoxificação desses inseticidas promovida por três principais enzimas: glutathione-S-transferases (GSTs), esterases (ESTs) e citocromo P450 (CYPs) (Hemingway, 2000; Perry e cols.,2011). O aumento da atividade de enzimas de

detoxificação pode ainda ser resultante de substituições de aminoácidos, que modificam sua afinidade pelo composto tóxico, aumentando o nível de resistência (Hemingway, 2000).

O Isocycloseram por outro lado é um inseticida com um novo modo de ação e grupo químico, tendo efeito sobre ovos, ninfas e adultos de cigarrinha do milho, obtendo um maior controle e quebrando assim o ciclo da praga, dificultando a ocorrência de resistência (SYNGENTA, 2024).

CONCLUSÃO

A combinação de diferentes grupos químicos contribuiu para o manejo da cigarrinha do milho, reduzindo a sua incidência.

O programa de aplicação PA4 apresentou melhor desempenho no controle da cigarrinha do milho e na produtividade de grãos em relação aos outros programas.

AGRADECIMENTOS

À Unipac Sistema Educacional de Uberlândia e ao Prof. Dr. Carlos Gustavo da Cruz.

REFERÊNCIAS

AGROFIT - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Consulta de Pragas e doenças. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 18 abr. 2024.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.

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**. Embrapa Cerrados, Brasília-DF, 33 p., 2020. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1129511>>. Acesso em: 20 abr. 2024.

AQUINO, R. S. L. de; LEMOS, N. J. F. de; LOPES, O. G. P. C. **História das Sociedades Americanas**. 12. ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

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. 30, edição 182, p. 18–25, 2021.

BLYTHE, J.; EARLY, F.; PIEKARSKA-HACK, K.; FIRTH, L.; BRISTOW, J.; HIRST, A.E.; GOODCHILD, A.J.; HILLESHEIM, E.; CROSSTHWAITE, J.A. **The mode of action of isocycloseram**: A nova isooxazoline insecticide. 2022

BRANDÃO, L. M. **Desempenho de híbridos de milho em função da aplicação de fungicidas foliares**. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

Companhia Nacional De Abastecimento- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n. 9, nono levantamento, junho 2023.

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

COSTA, L. V.; DA SILVA, D. D.; AGUIAR, F. M.; DA COSTA, R. V. **Resistência de genótipos de milho aos enfezamentos**. Embrapa Milho e Sorgo: Circular Técnica, 247, 11 p., 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194219/1/circ-247.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

COTA, L. V.; OLIVEIRA, I. R. DE; SILVA, D. D. DA; MENDES, S. M.; COSTA, R. V. DA; SOUZA, I. R. P. DE; SILVA, A. F. DA. **Manejo da cigarrinha e enfezamentos na cultura do milho**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/sanidade-vegetal/arquivos/Cartilhacigarrinhaeefeizamentos_Embrapa.pdf>. Acesso em 14 jul. 2024.

FAUSTINO, T.F., DIAS E SILVA, N.C., LEITE, R.F., et al “Utilização de grão de milho reidratado e casca de café na alimentação animal”, **Revista Científica Rural**, v. 22, n. 1, pp. 259-275, 2020.

FERNANDES, F. L. ; PICANÇO, M. ; SENA, M. E. DE. ; CHEDIK, M. ; TOME, H. ; GONTIJO, P. **Impacto de Inseticidas e Acaricidas sobre Organismos Não Alvos**. In: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M.C.; SILVA, A.A. (Org.). Fungicidas, Inseticidas, Acaricidas e Herbicidas Empregados no Controle de Doenças, Pragas e Plantas Daninhas. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2008, p. 224-249.

FERNANDES, C. De. F.; VIEIRA JÚNIOR, J. R.; Da SILVA, D. S. G.; REIS, N. D.; ANTUNES JÚNIOR, H. **Mecanismos de defesa de plantas contra ataques de agentes fitopatogênicos**. Versão Eletrônica. Setembro, 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/710939/1/133fitopatogenos.pdf>.

GUIMARÃES, L. J. M. **Hoje é dia nacional do milho, um dos cereais mais importantes da agricultura!** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/89583335/artigo-dia-nacional-do-milho---a-importancia-do-milho-para-o-agronegocio-brasileiro>>. Acesso em: 14 jul. 2024.

HEMINGWAY, J., 2000. The molecular basis of two contrasting metabolic mechanisms of insecticide resistance. **Insect Biochem. Mol. Biol.** 30, 1009-1015.

IRAC – Comitê de Ação à Resistência a Inseticidas. Consulta de Mecanismos de Ação. Disponível em: < <https://www.illac-br.org/modo-de-acao>>. Acesso em: 20 abr. 2024.

LIMA, Y. M. de O. **Atividade de inseticidas em tratamento de sementes sobre o manejo da cigarrinha *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) e do pulgão *Rhaphalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae) em milho.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Exportações Brasileiras de milho.** Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/documentos/Milho.pdf>>. Acesso em: 14 jul 2024.

OLIVEIRA, C. M.; SABATO, E. O. (Ed.). **Doenças em milho: insetos-vetores, mollicutes e vírus.** Brasília, DF: Embrapa, 2017. p.155-179

OLIVEIRA, C. M.; OLIVEIRA, E. de; CANUTO, M.; CRUZ, I. Controle químico da cigarrinha-do-milho e incidência dos enfezamentos causados por mollicutes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 3, p. 297-303. 2007. FapUNIFESP. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/zqgfQVsR5C8MRQtkWLCXBdD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jun. 2024

OLIVEIRA, C. M.; SABATO, E. O. **Estratégias de manejo de *Dalbulus maidis* para controle de enfezamentos e virose na cultura do milho.** In: PAES, M. C. D.; VON PINHO, R. G.; MOREIRA, S. G. Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil. Sete Lagoas-MG, 2018.

PERRY, T., Batterham, P., Daborn, P.J., 2011. The biology of insecticidal activity and resistance. **Insect Biochem. Mol. Biol.** 41, 411-422.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. 2022. Disponível em: <https://www.R-project.org>. Acesso em: 05 jun. 2024.

ROSSINI, L. A. C.; SANTOS, G.; RIBEIRO, J. D.; REIS, F. B. Associação de surfactantes a inseticidas para o controle de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (hemiptera: cicadellidae) na cultura do milho. **Braz. J. Anim. Environ. Res.**, Curitiba, v. 3, n. 4, p. 4022-4029, 2020.

SABATO, E. de O. **Manejo do risco de enfezamentos e da cigarrinha no milho.** Sete Lagoas – MG, (Embrapa Milho e Sorgo, Comunicado Técnico, 226), p. 12-18, 2018.

SILVA, J. W.; Guimarães, E. C.; Tavares, M. Variabilidade temporal da precipitação mensal e anual na estação climatológica de Uberaba, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.3, p.665-674, 2003.

SILVA, R. G.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; OLIVEIRA, E. de. Identificação dos níveis e fontes de resistência aos enfezamentos do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, n. 3, p.18-29, 2002.

SILVEIRA, D.C.; BONETTI, L.P.; TRAGNAGO, J.L.; NETO, N.; MONTEIRO, V. Caracterização agromorfológica de variedades de milho crioulo (*Zea mays* L.) Na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência e Tecnologia, Rio Grande do Sul**, v.1, n.1. p 01-11, 2015.

SOLOGUREN, L., “IMPORTÂNCIA: Demanda mundial cresce e Brasil tem espaço para expandir produção”, In: CAIXETA-FILHO, J.V., NUSSIO, L.G. (org.). **Milho: Brasil amplia cultivo para atender demanda crescente** 1. ed., chapter 01, Piracicaba, Brasil, Visão agrícola - USP ESALQ, 2015.

SYNGENTA. Verdavis Milho. Portal Syngenta, 2024. Disponível em: <https://portal.syngenta.com.br/produtos/verdavis-milho>. Acesso em: 25 jun. 2024

TOFFANELI, C.M. **Efeito do fitoplasma do enfezamento do milho e da população de vetores infectivos sobre os sintomas e componentes de produção**. Dissertação (mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, p. 68. 2001.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA (United States of America). **World Agricultural Production**: monthly report. USDA Economics, Statistics and Market Information System. Disponível em: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/5q47rn72z?locale=en>. Acesso em: 19 mai. 2024.

WAQUIL, J.M. **Cigarrinha-do-milho: vetor de mollicutes e vírus**. Circular Técnica nº 41. Sete Lagoas, 2004

ZANETTI, R.B. **Resposta à aplicação de inseticidas e nutrição foliar no manejo da cultura do milho e suas implicações na produtividade**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2023.