

Sete Lagoas, MG / Julho, 2026



Avaliação de híbridos de milho quanto ao complexo do enfezamento em diferentes densidades de plantio

Brendha Ellen Soares⁽¹⁾, Ivênio Rubens de Oliveira⁽²⁾, Gabriel Victor de Souza Bruno⁽³⁾, Janiny Stéfany de Melo⁽³⁾, Maurílio Fernandes de Oliveira⁽²⁾

⁽¹⁾ Estudante de graduação, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. ⁽²⁾ Pesquisadores, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. ⁽³⁾ Estudante de graduação, Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas, MG.

Resumo — O cultivo do milho no Brasil é realizado em duas épocas, chamadas de primeira safra e safrinha. A maior permanência da cultura no campo possibilitou o aumento significativo da incidência da cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), inseto transmissor do vírus *Maize rayado fino marafivirus* (MRFV), e dos mollicutes fitoplasma (*Mayze bush stunt phytoplasma* (MBSP)) e espiroplasma (*Corn stunt spiropasma* (CST)), que causam as doenças chamadas de complexo de enfezamentos. Dentre as práticas agrícolas recomendadas para reduzir os danos causados pelas doenças, o uso de híbridos tolerantes é uma das mais importantes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a reação de híbridos de milho em relação às infestações de cigarrinhas e aos enfezamentos, em duas densidades de cultivo. O experimento foi conduzido em Sete Lagoas, MG. Foram avaliados cinco híbridos de milho, 1Q, 3P, 2R, HT e 3S, todos oriundos do programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo, em duas densidades de plantio: 55.000 e 70.000 plantas ha⁻¹. Foram avaliadas a incidência de cigarrinhas, por meio de contagem direta nas folhas, e a severidade dos enfezamentos, por meio de notas atribuídas aos sintomas na planta. Os dados de número de cigarrinhas e de notas ao enfezamento foram submetidos à análise de variância. Regressões lineares foram conduzidas entre as variáveis número de cigarrinhas e notas de enfezamentos. A densidade de plantio foi o único fator significativo para a variável número de cigarrinhas. O número de cigarrinhas foi maior na densidade de 55.000 plantas ha⁻¹. O híbrido 3S foi considerado o mais tolerante ao complexo de enfezamentos, em comparação com os demais. Não houve relação entre o número de cigarrinhas e a severidade das doenças, em ambas as densidades de plantio.

Termos para indexação: *Dalbulus maidis*, patógeno, tolerância, doenças.

Embrapa Milho e Sorgo

Rodovia MG - 424, Km 65
Caixa Postal 151
35701-098 Sete Lagoas, MG
www.embrapa.br/milho-e-sorgo
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente
Cynthia Maria Borges Damasceno

Secretário-executivo
Jose Heitor Vasconcellos

Membros
Guilherme Ferreira Viana,
Rosângela Lacerda de Castro,
Arystides Resende Silva, Ciro
Augusto de Souza Magalhães,
Cláudia Teixeira Guimarães e
Enilda Alves Coelho

Revisão de texto
Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica
Rosângela Lacerda de Castro
(CRB-6/2749)

Projeto gráfico
Leandro Sousa Fazio

Diagramação
Tamires Souza Coutinho

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

Evaluation of corn hybrids for the corn stunt complex at different plant densities

Abstract — Corn cultivation in Brazil can be carried out in two seasons, called the first and the second ones. Due to the presence of the crop in the field almost the whole year, it has led to a significant rise in the incidence of the corn leafhopper (*Dalbulus maidis*), an insect vector of pathogens that transmit diseases known as the “corn stunt complex”. Agricultural practices have been adopted to reduce the damage caused by the diseases, including the sowing of tolerant hybrids. This study aimed to evaluate the susceptibility of different corn hybrids concerning the population of leafhoppers and the diseases of the corn stunt complex, based on two sowing densities. The experiment was conducted in Sete Lagoas, State of Minas Gerais, Brazil. Five maize hybrids were evaluated at two planting densities, with visual assessments of leafhopper populations and severity of corn stunt symptoms, rated through scores assigned to plant symptoms. Data on leafhopper abundance over time and corn stunt severity scores were analyzed using repeated measures ANOVA and a linear model. Linear regressions were conducted between leafhopper abundance and corn stunt scores. Sowing density was the only significant factor influencing leafhopper abundance in the plots. The highest number of leafhoppers was observed at a density of 55,000 plants per hectare. Hybrid 3S was considered the most tolerant to the symptoms of the corn stunt complex compared to the others. No relationship was found between leafhopper abundance and disease symptoms at either sowing density.

Index terms: *Dalbulus maidis*, pathogen, tolerance, diseases.

Introdução

O milho (*Zea mays*) é uma das maiores culturas agrícolas do mundo, com uma produção de aproximadamente 1,23 bilhão de toneladas do grão para a safra 2024/2025 e com uma área colhida de cerca de 208 milhões de hectares (Estados Unidos, 2025). O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho. Na safra 2024/2025 (incluindo primeira, segunda e terceira safras), foram produzidas cerca de 135 milhões de toneladas no País, o que corresponde a 11% em relação à safra mundial (Conab, 2025; Estados Unidos, 2025). Apesar do grande uso para consumo humano, a maior demanda mundial é para

compor ração animal (53% contra 2% da demanda total, respectivamente) (Coelho, 2021).

Os plantios da primeira safra são realizados no período chuvoso, normalmente, entre os meses de outubro e novembro. Para acompanhar a alta demanda mundial por alimentos, produtores começaram a introduzir uma segunda época de plantio para o milho, chamada de segunda safra ou safrinha. Trata-se do cultivo realizado após a soja, geralmente entre janeiro e abril, consolidada com inovações tecnológicas que superaram os desafios climáticos, como baixa umidade, temperaturas baixas e menor radiação solar. Recentemente, instituiu-se uma terceira safra, também conhecida como safra de inverno, pelo plantio ser realizado entre abril e junho, após a segunda safra, nos estados da Seara (Sergipe, Alagoas e Bahia), além de Pernambuco e Roraima.

A introdução de mais de uma safra de milho trouxe algumas consequências para o produtor, como a dificuldade em realizar um controle eficaz de pragas e doenças (Mendes et al., 2019). Esse sistema de cultivo permite uma ‘ponte verde’ da cultura, que permanece mais tempo no campo. Sendo assim, pode alterar o comportamento de algumas pragas e doenças, permitindo que os ciclos de vida de alguns insetos-praga sejam completados e sua distribuição temporal-espacial seja expandida, como é o caso da cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) (Hemiptera: Cicadellidae) (Mendes et al., 2019).

A cigarrinha-do-milho vem causando grande preocupação para produtores nas últimas safras, por causa da forte pressão populacional identificada nas principais áreas de cultivo do País (Mendes et al., 2019). Esse inseto é o vetor de três doenças sistêmicas do milho: enfezamento vermelho, enfezamento pálido e raiado fino. As perdas decorrentes dos enfezamentos podem chegar a 90%, em função da época de infecção e da suscetibilidade do híbrido plantado (Nault, 1990). Por isso, os enfezamentos tornaram-se as principais doenças da cultura do milho atualmente.

Embora possam ocorrer na primeira safra, na segunda safra ou em plantios tardios, as populações de cigarrinha aumentam e resultam em maior incidência dos enfezamentos. As condições climáticas são ideais para o desenvolvimento da cigarrinha-do-milho e também dos mollicutes. Isto tem sido apontado como um dos fatores que favoreceram o aumento de enfezamentos nos últimos anos.

As plantas com enfezamento apresentam redução de crescimento e desenvolvimento, entrenós curtos, proliferação e malformação de espigas, espigas improdutivas e enfraquecimento dos colmos, o que favorece as infecções fúngicas que resultam

em tombamento (Cota et al., 2018). Os sintomas foliares também são visíveis, como estrias esbranquiçadas próximas à base das folhas, avermelhamento do ápice e lateral, e em alguns casos pode ocorrer seca das folhas (Oliveira; Sabato, 2017).

De acordo com a Cota et al. (2021), as principais estratégias para manejo dos enfezamentos incluem adequar a época de plantio, evitando-se plantios tardios; interromper plantios consecutivos; eliminar plantas de milho tigruera (voluntárias) no campo antes da semeadura de novas plantas; evitar semeaduras vizinhas às lavouras com alta incidência das doenças; rotacionar híbridos de milho na área de plantio; e, principalmente, utilizar híbridos mais tolerantes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a população de *D. maidis* e a severidade das doenças do complexo do enfezamento em diferentes híbridos e densidades de cultivo.

Os resultados obtidos contribuem para o alcance do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável – ODS 2, da Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU), mais especificamente para com a meta 2.4 “Garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo” (Nações Unidas, 2025).

Material e métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, localizada no município de Sete Lagoas, em Minas Gerais. As coordenadas geográficas são 19°28' S e 44°15'08" W, e a altitude é de 732 m. Essa área já havia sido utilizada para plantio de milho anteriormente, e já possuía histórico de incidência de cigarrinhas e de enfezamentos. A semeadura dos híbridos foi realizada em janeiro de 2023, sob sistema de plantio direto. O espaçamento utilizado foi de 70 cm entre fileiras, em duas densidades de plantio: 55.000 e 70.000 plantas ha⁻¹.

Foram utilizados cinco híbridos experimentais de milho: 1Q, 3P, 2R, HT e 3S, todos oriundos do programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo. Os híbridos 1Q, 3P, 2R e HT possuem o ciclo de vida precoce (120 a 130 dias e florescimento aos 65 dias) (Santos, 2020). Já o híbrido 3S é considerado superprecoce, cujo ciclo é menor do que 120 dias e o florescimento ocorre por volta dos 60 dias. Todos

os híbridos são de porte normal, apresentando altura inferior a 3,0 metros, com aptidão tanto para grão quanto para silagem, e todos estão em fase de avaliação quanto a tolerância a pragas e doenças.

A adubação no plantio consistiu em 400 kg/ha de NPK 08-28-16 + Zn nas duas densidades. Foi realizada a adubação de cobertura com 190 kg/ha de ureia, aos 25 dias após a emergência (DAE). Aos 34 DAE, foi aplicada adubação de cobertura com 30-00-20 (NPK) na dose de 226 kg/ha em solo úmido. Foi realizada a irrigação por aspersão uma vez por semana, sendo que todas as exigências hídricas da cultura foram atendidas.

O controle de plantas invasoras foi feito através de capina manual nos corredores das parcelas, para que não houvesse interferência da competição entre plantas nos resultados.

Na fase inicial de desenvolvimento da cultura, foram realizadas aplicações de imidacloprido, inseticida neonicotinoide para controle de insetos-praga, em todas as parcelas experimentais, sendo aplicada a dose recomendada de acordo com a bula. A aplicação foi realizada uma vez por semana, até os 25 DAE (dias após emergência), conferindo proteção inicial às plantas de milho. A partir de então, não se aplicou mais inseticida, mesmo em altas populações de *D. maidis* nos estádios a entre V4 e V6 (quatro e seis folhas completamente formadas, respectivamente), período de maior risco de transmissão dos enfezamentos (Ribeiro, 2019). Também foi feito o controle biológico para a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), durante todo o estágio vegetativo da cultura, com a liberação de forma homogênea da vespa *Trichogramma* em todas as parcelas experimentais.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC) com os tratamentos disposto em arranjo esquema fatorial 5x2 (híbridos x densidade de semeadura), com três repetições. A parcela experimental foi constituída de quatro linhas de 6,0 metros de comprimento, com o espaçamento entre linhas de 0,70 metro. Foram utilizadas duas densidades de semeadura (55.000 e 70.000 plantas ha⁻¹). As avaliações foram realizadas nas plantas das duas linhas centrais, descartando as que se situavam no primeiro e último metro linear. Foi realizado o plantio de bordaduras em parcelas contendo quatro fileiras de milho. O espaçamento entre a bordadura e as parcelas experimentais foi de 1,0 metro. A marcação das parcelas e sua identificação foi feita logo após o plantio das sementes.

O número de adultos de *D. maidis* foi contabilizado por meio do método visual, que consiste na avaliação visual direta dos cartuchos (Silva et al., 2021). No total, foram feitas cinco avaliações, nos

estádios vegetativos V4, V5, V6, V7 e V8, que é o período mais crítico de incidência da cigarrinha (Ribeiro, 2019). Feita a contagem, os dados foram anotados em planilha própria, sendo que em cada parcela experimental foram contabilizadas 10 plantas de forma aleatória. Tendo em vista que o experimento foi composto de 30 parcelas experimentais, foram ao todo 300 plantas amostradas em cada data para a flutuação populacional de cigarrinhas.

Quando as plantas atingiram o estágio reprodutivo R2, foi feita a avaliação da severidade dos enfezamentos pálido e vermelho. Essa avaliação foi determinada pela atribuição de notas referentes à média da severidade dos sintomas das plantas, que variam de 1 a 6, de acordo com a Tabela 1. Todas as plantas das parcelas referentes às duas densidades de plantio foram avaliadas por somente um avaliador.

Todas as análises foram conduzidas no programa estatístico software R (R Core Team, 2021). Os dados de número de cigarrinhas ao longo do tempo foram submetidos a uma análise de variância do tipo medidas repetidas, em que foram testados os fatores híbridos e densidade de plantio e suas interações. Os dados de notas ao enfezamento foram submetidos à análise de variância usando modelo linear, em que foram testadas as interações entre os híbridos e as densidades de plantio. Regressões lineares também foram conduzidas entre as variáveis número de cigarrinhas e notas de enfezamentos de forma separada para cada densidade de plantio. Quando detectado efeito significativo pela análise de variância, procedeu-se à comparação de médias pelo teste de Scott-Knott, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Foi detectada a presença de cigarrinhas-do-milho em todas as parcelas do experimento, desde a emergência das plantas até a última avaliação no estágio vegetativo V8, aos 39 DAE. De acordo com a ANOVA, as únicas variáveis que influenciaram significativamente o número de cigarrinhas foram a densidade populacional e o tempo (Tabela 2).

Foi observada uma maior abundância de cigarrinhas nos tratamentos com menor densidade populacional de plantas (Figura 1). Já o fator híbrido não influenciou a abundância de cigarrinhas.

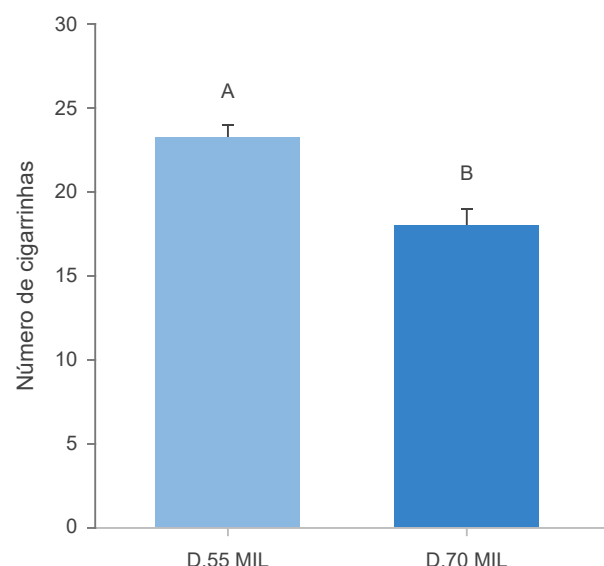


Figura 1. Número médio de cigarrinhas por parcela em função das densidades de plantio de 55.000 e 70.000 plantas/ha, no experimento conduzido na estação experimental da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Tabela 1. Escala de notas utilizada para avaliar híbridos de milho (*Zea mays* L.) quanto à severidade do complexo de enfezamentos transmitidos pela cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) (Hemiptera: Cicadellidae).

Nota	Descrição	Número de folhas com sintomas
1	Ausência de sintomas.	-
2	Plantas com menos de 25% das folhas com sintomas, ou seja, folha avermelhada ou amarelada, ou apresentando faixas cloróticas em sua inserção.	Média de até quatro folhas com sintomas.
3	Plantas com 25% a 50% das folhas com sintomas.	Média de quatro a oito folhas com sintomas.
4	Plantas com 50% a 75% das folhas com sintomas.	Média de oito a 12 folhas com sintomas.
5	Plantas com mais de 75% das folhas com sintomas.	Média de 12 folhas com sintomas.
6	Plantas com morte precoce causada por enfezamentos.	-

Fonte: Silva et al. (2021).

Tabela 2. Análises de variância da flutuação populacional de *Dalbulus maidis* (medidas repetidas) e da severidade dos sintomas de enfezamentos (modelo linear) em cinco híbridos de milho.

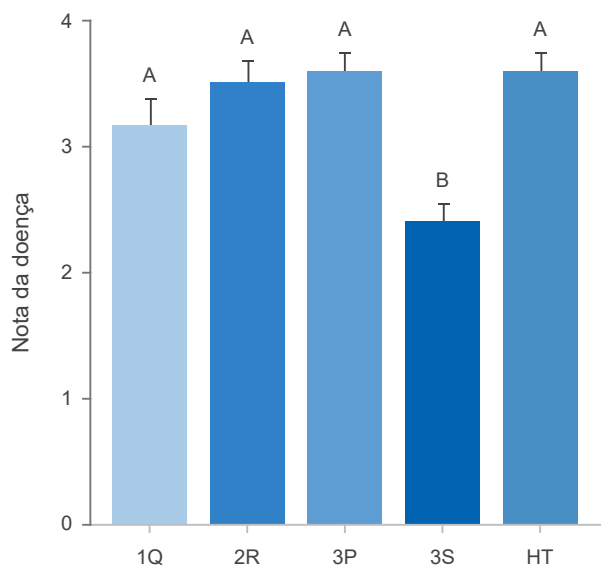
Resposta	Efeito/Fator	F/Qui-quad	P
Número de cigarrinhas	Híbrido	6.7711	0.14849
	Densidade	16.7358	< 0,0001 *
	Tempo	3.8268	0.05044 *
	Híbrido x densidade	0.5235	0.97117
	Híbrido x tempo	0.9434	0.91825
	Densidade x tempo	0.0093	0.92331
	Híbrido x densidade x tempo	1.4179	0.84108
Nota relativa à doença	Híbrido	8.8260	0.0003975 *
	Densidade	0.0497	0.8260556
	Bloco	0.4475	0.6461372
	Híbrido x densidade	1.9144	0.1517367

*Significativo a 5% de probabilidade.

Tendo em vista que 10 plantas de cada parcela foram avaliadas nas duas linhas centrais das parcelas, pode-se inferir que na área com maior densidade de plantio (70.000/ha) os insetos estavam mais dispersos entre as plantas, o que pode ter resultado no menor número de insetos por planta nessas parcelas.

Um trabalho realizado por Power (1987), na Nicarágua, corrobora com esses resultados. O autor avaliou a população de cigarrinhas em baixa densidade (50.000 plantas/ha) e alta densidade (70.000/ha) de plantio do milho. Segundo o autor, foi encontrado o mesmo número de insetos por unidade de área, porém o número de insetos por planta foi menor na alta densidade de plantio. Em outro experimento, Power observou uma tendência de redução na quantidade de cigarrinhas em parcelas com maior densidade de plantio do milho. Porém a análise estatística dos resultados mostrou que essas tendências não foram significativas (Power, 1989).

Dessa forma, não é possível inferir sobre a influência da densidade de semeadura na dinâmica populacional de cigarrinhas com base na metodologia de avaliação empregada no trabalho. Durante as avaliações da severidade das doenças no milho, observou-se a presença de sintomas de enfezamento pálido e enfezamento vermelho no estádio reprodutivo R2 (83 DAE) em todos os híbridos. As plantas apresentaram sintomas de estrias cloróticas nas margens, nervuras e ápices das folhas. Algumas plantas também apresentaram secamento das folhas.

**Figura 2.** Média das notas de enfezamentos em híbridos experimentais de milho utilizados no experimento conduzido na estação experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

As notas de severidade das doenças entre os híbridos variaram entre 2 (plantas com menos de 25% das folhas com sintomas) e 4 (plantas com 50% a 75% das folhas com sintomas). O híbrido 3S apresentou as menores notas de severidade dos enfezamentos (Figura 2). Esses resultados evidenciam a existência de variabilidade quanto aos níveis de resistência genética aos enfezamentos entre os híbridos utilizados.

Uma possível explicação para a menor intensidade dos sintomas observada no híbrido 3S está relacionada à sua característica de superprecocidade. O desenvolvimento mais rápido permite que a planta atinja o estágio reprodutivo mais rapidamente, reduzindo o período de suscetibilidade ao ataque de vetores e patógenos. Considerando que ainda não existem relatos na literatura sobre o nível de resistência desses híbridos, estudos adicionais são necessários para elucidar a contribuição relativa desses fatores.

Resultados semelhantes são encontrados na literatura. Cota et al., (2018) testaram 32 genótipos de milho em Sete Lagoas, MG, visando avaliar a resistência genética de cultivares de milho aos enfezamentos. De acordo com os autores, as menores notas de enfezamento foram registradas nos híbridos 111411, 1N1958, 1O2106, 2B710, AG 5055PRO, AG 7098PRO2, AG 8061PRO2, AG 8088PRO, DKB 390PRO2 e P3862H. Logo, concluíram que houve variabilidade genética quanto à resistência aos enfezamentos nas cultivares comerciais de milho.

Karlec (2022) avaliou a tolerância de cinco híbridos de milho ao complexo dos enfezamentos. Segundo o autor, foi possível observar a maior tolerância do híbrido 10A40 às doenças em relação aos demais híbridos avaliados,

Não foi observada correlação entre a abundância de cigarrinhas (*Dalbulus maidis*) e a severidade dos sintomas do complexo de enfezamentos, independentemente da densidade de plantio avaliada. As análises de regressão linear apresentaram baixos coeficientes de determinação (R^2), indicando que a variação na severidade da doença não foi explicada pela variação no número de insetos observados na fase vegetativa da cultura.

Esse resultado reforça que a simples presença ou abundância de cigarrinhas na lavoura não é suficiente para determinar a intensidade dos enfezamentos, sendo necessária a ocorrência de indivíduos infectados portadores dos mollicutes associados às doenças. Dessa forma, a severidade dos sintomas depende mais da proporção de insetos infectados, do estágio fenológico da planta no momento da infecção e da suscetibilidade genética dos híbridos do que da densidade populacional total do vetor.

Essa diferença nos resultados pode estar associada ao número de cigarrinhas com potencial de transmissão dos patógenos. Deve ser destacado que, para ocorrer a infecção, não basta apenas ter a presença de cigarrinhas na lavoura, mas de cigarrinhas infectivas com os mollicutes, que são os patógenos responsáveis pelas doenças. Sendo

assim, nem sempre a abundância de cigarrinhas é proporcional aos índices de severidade dos enfezamentos. Tal fato justifica a não relação entre o número de cigarrinhas e os sintomas de enfezamento apresentados pelos híbridos nas duas densidades de plantio, nas condições em que esse experimento foi realizado.

Gonçalves et al. (2000) observaram o mesmo efeito quando avaliaram a densidade populacional de cigarrinhas e a incidência de sintomas de enfezamento em 42 cultivares de milho, no município de Sete Lagoas, MG. Não se verificou a correlação entre a densidade de cigarrinha e a incidência dos sintomas semelhantes ao enfezamento.

Porém esse resultado difere do resultado apresentado por Karlec (2022), em experimento realizado no Rio Grande do Sul. O autor justifica a menor severidade das doenças do complexo do enfezamento no híbrido 10A40 pela menor população de cigarrinhas presente em sua fase vegetativa. Consequentemente, os híbridos que apresentaram maior severidade das doenças (AG 9025, DKB235, AS 1666 e NK 467) foram os que apresentaram maior pressão populacional do inseto.

Conclusões

A densidade de plantio do milho influencia na abundância de cigarrinhas, sendo que a densidade de 55.000 plantas ha^{-1} apresenta o maior número de insetos por parcela.

O híbrido 3S demonstra ser o mais tolerante as doenças do complexo do enfezamento em comparativo aos demais híbridos.

A severidade dos enfezamentos nos estádios reprodutivos do milho independe do número de insetos apresentados na fase vegetativa.

Referências

COELHO, J. D. Milho: produção e mercados. **Caderno Setorial ETENE**, v. 6, n. 210, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/revista/cse/article/view/2882>. Acesso em: 2 dez. 2025.

CONAB. **Produção de grãos está estimada em 354,8 milhões de toneladas na safra 2025/26**. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/assuntos/noticias/producao-de-graos-e-estimada-pela-conab-em-354-8-milhoes-de-toneladas-na-safra-2025-26>. Acesso em: 5 nov. 2025.

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. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021. 17 p. Cartilha. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1130346/1/Cartilha-Manejo-cigarrinha-enfezamentos-milho.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2025.

COTA, L. V.; SILVA, D. D. da; AGUIAR, F. M.; COSTA, R. V. da. **Resistência de genótipos de milho aos enfezamentos**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. 11 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 247). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1100104/1/circ247.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2025.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Production – corn**: top producing countries. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data/production/commodity/0440000>. Acesso em: 2 dez. 2025.

GONÇALVES, R.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SILVA, E. C.; CORREA, L. A.; PICANCO, M. C. Densidade populacional de *Dalbulus maidis* e sintomas semelhantes ao complexo enfezamento em cultivares de milho na safrinha. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23., 2000, Uberlândia, MG. **A inovação tecnológica e a competitividade no contexto dos mercados globalizados**: resumos expandidos. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2000.

KARLEC, A. L. **Avaliação de híbridos de milho quanto ao complexo de enfezamento**. 2022. 43 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2022.

MENDES, S. M.; WAQUIL, J. M.; OLIVEIRA, I. R.; VIANA, P. A. Manejo de pragas no milho de segunda safra: com ou sem a utilização de milho Bt. **Revista Plantio Direto**, v. 29, n. 168, p. 4-8, 2019.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2**: fome zero e agricultura sustentável: erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 13 nov. 2025.

NAULT, L. R. Evolution of insect pest: maize and leafhopper, a case study. **Maydica**, v. 35, n. 2, p. 165-175, 1990.

OLIVEIRA, C. M.; SABATO, E. O. (ed.). **Doenças em milho**: insetos-vetores, mollicutes e viroses. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 278 p.

POWER, A. G. Influence of plant spacing and nitrogen fertilization in maize on *Dalbulus maidis* (Homoptera: Cicadellidae), vector of corn stunt. **Environmental**

Entomology, v. 18, n. 3, p. 494-498, 1989. DOI: <https://doi.org/10.1093/ee/18.3.494>.

POWER, A. G. Plant community diversity, herbivore movement, and an insect transmitted disease of maize. **Ecology**, v. 68, n. 6, p. 1658-1669, 1987. DOI: <https://doi.org/10.2307/1939858>.

R CORE TEAM. **The R project for statistical computing**. Vienna: Foundation for Statistical Computing, 2021. Disponível em: <https://www.r-project.org/>. Acesso em: 5 nov. 2025.

RIBEIRO, G. C. **Distribuição espacial e temporal de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) na cultura do milho no nordeste paraense**. 2019. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, PA, 2019.

SANTOS, R. F. dos. **Milho precoce**: o guia completo para a safrinha de alta produtividade. 2020. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/milho-precoce/>. Acesso em: 2 mar. 2025.

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.; ANDROCIOLI, 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**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1132039/1/Cartilha-Manejo-das-cigarrinhas-e-enfezamentos.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2025.



*Ministério da
Agricultura e Pecuária*