



AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DOS HÍBRIDOS DE MILHO AO ENFEZAMENTO

*Thiago Lanjoni¹, Amanda Eustachio Pereira², Rafael Egea Sanches³ Francielli
Gasparotto Rafael⁴ Edneia Souza Paccola⁵*

¹Acadêmica do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI-
thiagolanjoni12@gmail.com

²Mestranda do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. maeustachio1998@hotmail.com

³Docente do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. rafael.sanches@unicesumar.edu.br

⁴Coorientadora, Doutora, Docente no Curso de Agronomia, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia
e Inovação – ICETI. francielli.gasparotto@unicesumar.edu.br

⁵Orientadora, Doutora, Docente no Curso de Agronomia, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e
Inovação – ICETI. edneia.paccola@unicesumar.edu.br

RESUMO

O objetivo da pesquisa é avaliar a incidência e severidade do complexo de enfezamento nos diferentes híbridos de milho. Serão cultivados e analisados sete híbridos de milho, quanto a sua resistência e às enfermidades transmitidas pela cigarrinha. O delineamento experimental será em blocos, com sete tratamentos e quatro repetições. A fim de relacionar a infestação de insetos e a incidência do complexo de enfezamento o monitoramento da cigarrinha será iniciado aos 20 dias após a germinação e serão realizadas 3 avaliações entre os estádios V3 e V9 em 10 plantas por parcela por meio do método saco. A avaliação de severidade é a metodologia padrão com escala de notas de 1 a 6. As plantas serão avaliadas quanto à incidência de enfezamento entre 90 e 100 dias após o plantio e a severidade da doença em cada planta será avaliada posteriormente, utilizando-se escala de notas. No mesmo período, serão avaliadas a altura de planta e de espiga. Os componentes de produção avaliados ao final do ciclo serão o comprimento de espiga, número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira, massa de 1000 grãos, a produtividade de grãos e aspecto geral das espigas. Os resultados de cada parâmetro avaliado na safra serão submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Com o maior conhecimento sobre esta relação, será possível planejar ações voltadas para o manejo da cultura do milho, potencializando o enfrentamento dos impactos causados pelo complexo de enfezamento.

PALAVRAS-CHAVE: Cigarrinha; Doenças; *Zea mays*.

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) pertence à família Poaceae, é uma planta de metabolismo C-4, apresenta uma grande adaptabilidade, permitindo uma grande extensão de seu cultivo (BARROS; CALADO, 2014). Atualmente é considerada é uma das maiores cultura agrícola do mundo, na safra 2021/2022 foram produzidas aproximadamente 1,2 bilhões de toneladas, com Estados Unidos, China e Brasil sendo os maiores produtores mundiais (USDA, 2022).

O Brasil é o terceiro maior produtor do cereal e atualmente é um dos maiores exportadores mundiais, com uma área cultivada de aproximadamente 21,6 milhões de hectares e produção de 124 milhões toneladas na safra 2021/2022 (CONAB, 2022). O Estado do Paraná destaca-se na produção nacional com um total de cerca de 2,9 milhões de toneladas de milho 1ª safra e 14,6 milhões de toneladas de milho 2ª safra em 21/22, estando a região Noroeste entre as principais regiões produtoras do Estado (DERAL, 2022). O grão de milho, além de apresentar um papel importante para a nutrição humana, é o principal insumo energético utilizado na alimentação animal, com destaque para a



suinocultura e a avicultura (MARTINS et al., 2012). De modo geral a composição média das rações animais apresenta em torno de 70% de milho (MIRANDA et al., 2014).

Para o crescimento adequado do milho é necessário energia, água e que a cultura esteja condicionada às condições ambientais, a produtividade desta irá variar de acordo com as variações das condições edafoclimáticas bem como a adubação, escolha de híbridos e o manejo que receberá durante o seu desenvolvimento (SILVA et al., 2006).

Entre os fatores que podem prejudicar a cultura do milho e, conseqüentemente, a economia gerada a partir dela, a ocorrência de doenças como o complexo de enfezamento do milho, os quais são ocasionados por bactérias da classe Mollicutes (Pollack et al., 1997) que colonizam e causam a infecção nos tecidos do floema. Este patógeno é transmitido de forma persistente propagativa pela cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis* DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) (Whitcomb et al., 1986; Firrao et al., 2004; Lee et al. 2000; COTA et al., 2021).

O enfezamento do milho está sendo responsável pela perda de até 60% da produção em lavouras do Oeste e do Noroeste do Estado, regiões mais atingidas segundo levantamento realizado pelo IDR (Instituto de Desenvolvimento Rural) do Paraná. As perdas na espiga podem variar de 5% a 15% em plantas com sintomas leves e moderados e de 20% a 100% em plantas com sintomas altos e severos. (Lucas Catanho, 2022)

Constata-se que o aumento da incidência de surtos epidêmicos de enfezamentos, a partir da intensificação do cultivo do milho, com semeadura em várias épocas do ano, e do aumento das áreas cultivadas na safrinha, determina o uso de práticas que minimizem seu aparecimento e seus danos, como é o caso do emprego de híbridos resistentes. Diversas cultivares de milho com diferentes níveis de resistência aos enfezamentos estão disponíveis no mercado (COSTA et al, 2019). Porém, os enfezamentos continuam presentes, em níveis variáveis de incidência, e sempre existe a possibilidade da ocorrência de surtos epidêmicos, já que as interações entre patógenos e hospedeiros são dinâmicas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ENSAIO PARA AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO AO ENFEZAMENTO

O experimento será realizado em Maringá-PR, na Fazenda Escola Unicesumar, com duração de 11 meses em que serão cultivados híbridos de milho em uma época de plantio (1ª safra). Serão analisados sete híbridos de milho quanto à resistência às enfermidades transmitidas pela cigarrinha do milho, serão empregados como controle dois híbridos conhecidamente suscetíveis e cinco híbridos resistentes. A seleção dos híbridos foi realizada com o apoio de pesquisadores do IDR-Londrina e técnicos das cooperativas COAMO e COCARI. Os híbridos selecionados são: B 2702 VYHR; B 2401 PWU; FS 575 PWU; P 3310 VYHR; P 3707 VYH; MG 30A37 PWU (testemunha 1) e DKB 290 PRO3 (testemunha 2).

2.2 AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE PLANTAS DE MILHO AOS ENFEZAMENTOS

As sementes dos genótipos de milho e da cultivar altamente suscetível não deverão ser tratadas com inseticidas para o controle da cigarrinha. O plantio e condução das plantas ocorrerá à campo em delineamento em blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições, num total de 28 parcelas, que serão compostas por quatro linhas com 5 metros de comprimentos no espaçamento 0,45 m, sendo a área útil as duas fileiras centrais (SILVA et al., 2021). A semeadura dos híbridos será realizada em sistema de plantio direto e a



adubação de plantio e cobertura seguirão Coelho (2006). A fim de relacionar a infestação de insetos e a incidência do complexo de enfezamento com a qualidade dos grãos produzidos o monitoramento da cigarrinha será iniciado aos 20 dias após a germinação e serão realizadas 3 avaliações entre os estádios V3 e V9 em 10 plantas por parcela por meio do método saco (SILVA et al., 2021). O monitoramento da presença de cigarrinhas será realizado com armadilhas adesivas um dia por semana a partir da semeadura até o estágio V8. Duas variáveis podem ser utilizadas para se avaliar os enfezamentos: severidade e incidência. Todas as plantas da parcela útil devem ser avaliadas. Para este protocolo, a avaliação de severidade é a metodologia padrão.

2.3 AVALIAÇÃO DA SEVERIDADE DOS ENFEZAMENTOS

Para a avaliação será utilizado a escala de notas que varia de 1 a 6, referente à média dos sintomas das plantas na parcela (Tabela 1) (Silva et al., 2003). Se a avaliação de severidade for realizada por planta sugere-se adotar pesos para as notas: notas 1, 2 e 3, considerar o valor de peso 1, notas 4 e 5, considerar o peso 2 e, nota 6, o peso 3. Para análise, será considerado o índice de severidade: Índice de Severidade: $\sum \text{Peso} \times \text{N}^\circ \text{ de plantas com sintomas} / \text{Total de plantas avaliadas}$. As plantas serão avaliadas quanto à incidência de enfezamento entre 90 e 100 dias após o plantio e a severidade da doença em cada planta será avaliada, utilizando-se escala de notas (SABATO; TEIXEIRA, 2015). No mesmo período, serão avaliadas a altura de planta e de espiga. Os componentes de produção avaliados ao final do ciclo serão o comprimento de espiga, número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira, massa de 1000 grãos, a produtividade de grãos e aspecto geral das espigas. Os resultados de cada parâmetro avaliado na safra serão submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o SISVAR 4.3 (FERREIRA, 2000). contemplando dois polos contrários, conforme se observa no quadro que segue (Quadro 1) (SILVA, 2012).

Tabela 1. Escala de notas para avaliação de severidade de milho aos enfezamentos.

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	Considerar uma média de até quatro folhas com sintomas.
3	Plantas com 25% a 50% das folhas com sintomas.	Considerar uma média de quatro a oito folhas com sintomas.
4	Plantas com 50% a 75% das folhas com sintomas.	Considerar uma média de oito a 12 folhas com sintomas.
5	Plantas com mais de 75% das folhas com sintomas.	Considerar uma média de 12 folhas com sintomas.
6	Plantas com morte precoce causada por enfezamento	

Fonte: Adaptado de Silva et al. (2003).

3 RESULTADOS ESPERADOS

Com este estudo espera-se poder obter os seguintes achados: a incidência e severidade do complexo de enfezamento nos diferentes híbridos sob os aspectos fisiológicos e produtividade do milho; a avaliação da altura de planta e de espiga nos híbridos de milho; o número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira e aspecto



geral das espigas e determinar a massa de 1000 grãos e a produtividade de grãos dos híbridos de milho.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Logo, obtendo-se maior conhecimento sobre esta relação dos híbridos de milho e a doença, será possível planejar ações voltadas para o manejo da cultura do milho, potencializando o enfrentamento dos impactos causados pelo complexo de enfezamento.

REFERÊNCIAS

COSTA, R.V. da; SILVA, D.D. da; COTA, L.V.; CAMPOS, L.J.M.; ALMEIDA, R.E.M. de; BERNARDES, F.P. **Incidence of corn stunt disease in off-season corn hybrids in different sowing seasons**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.54, e00872, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2019.v54.00872>.

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**. Cartilha, 16p. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021.

POLLACK, J.; WILLIAMS, M. V.; MCELHANEY, R. N. **The comparative metabolism of the mollicutes (*Mycoplasmas*): the utility for taxonomic classification and the relationship of putative gene annotation and phylogeny to enzymatic function in the smallest free-living cells**. Critical Reviews in Microbiology, Boca Raton, v. 23, n. 4, p. 269-354, 1997.

BARROS, J.F.C.; CALADO, J. G. **A Cultura do Milho**. Évora: Universidade de Évora, 2014. Disponível em: <http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804> Acesso em: 04 Abr. 2023.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**: Décimo levantamento safra 2020/21. Brasília, DF, v. 8, julho. 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 4 Abr. 2023.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERAL. Boletim Semanal: Milho. 26. ed. Curitiba: Deral, 2020. 11 p.

MIRANDA, R.A. Uma história de sucesso da civilização. **A Granja**, v. 74, p. 24-27. 2018. Disponível em: <https://edcentaurus.com.br/agranja/edicao/829/materia/8972>. Acesso em: 4 Abr. 2023.

SILVA, W.J.; SANS, L.M.A.; MAGALHÃES, P.C.; DURÕES, F.O.M. **Exigências climáticas do milho em Sistema Plantio Direto**. In: Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.27, n.233, p.14-25, jul./ago. 2006. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/490276>. Acesso em: 4 Abr. 2023.

GONZALES, V.; GÁMEZ, R. **Algunos factores que afectan la transmisión del virus del rayado fino del maíz por *Dalbulus maidis*** (DeLong & Wolcott). Turrialba, San Jose, v. 24, n. 1, p. 51-57, 1974.