

ISBN 978-65-00-92686-6
Dezembro, 2023



XVII Seminário Nacional de
Milho Safrinha
Preservar e Produzir

ANAIIS



PROMOÇÃO



REALIZAÇÃO



Fundação MS



XVII Seminário Nacional de
Milho Safrinha
Preservar e Produzir

ANAIS

Gessi Ceccon

Alexandre Dinnys Roese

Editores Técnicos

28 a 30 de novembro de 2023
Campo Grande, MS

Fundação MS
Maracaju, MS
2023

Fundação MS

Estrada da Usina Velha, Km 02 – Zona Rural
Caixa Postal 137 – 79150-000 Maracaju, MS

Fone: (67) 3454-2631

E-mail: fundacaoms@fundacaoms.org.br

<https://funcacaoms.org.br/>

Revisão:

Gessi Ceccon

Alexandre Dinnys Roese

Editoração eletrônica:

Eliete do Nascimento Ferreira

Foto da capa:

Arquivo Fundação MS

1ª edição

Publicação digital (2023): PDF

Os resumos contidos nesta publicação são de inteira
responsabilidade de seus respectivos autores.

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Fundação MS

Seminário Nacional de Milho Safrinha (17.: 2023 : *Campo Grande, MS*).

Preservar e produzir : anais. / Editores técnicos : Gessi Ceccon ;

Alexandre Dinnys Roese — Maracaju : Fundação MS, 2023.

PDF (206 p.). il. : color.

ISBN 978-65-00-92686-6

1. Milho Safrinha – Seminário. I. Título. II. Ceccon, Gessi (ed). III. Roese,
Alexandre Dinnys.

CDD 633.15 (21. ed)

Editores técnicos

Gessi Ceccon, Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, analista de pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

Alexandre Dinnys Roese, Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, analista de apoio à pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.



XVII Seminário Nacional de
Milho Safrinha
Preservar e Produzir

PROMOÇÃO



REALIZAÇÃO



CORREALIZAÇÃO



PATROCINADORES DIAMANTE



Se é Bayer, é bom

KWS



SENAR
Mato Grosso do Sul

PATROCINADORES OURO



syngenta.

PATROCINADORES PRATA



PATROCINADORES BRONZE



Comissão Organizadora do XVII SNMS

Coordenação geral

André Luis Faleiros Lourenção – Pesquisador da Fundação MS, Maracaju, MS

Secretária

Karine Wanser – Comunicação e Marketing da Fundação MS, Maracaju, MS

Comunicação e divulgação

Karine Wanser – Coordenação – Fundação MS, Maracaju, MS

Sílvia Zoche Borges – Jornalista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Suelma Pires da Silva Bonatto – Comunicação – Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Infraestrutura

Sato Comunicação

Finanças

Alex Melotto - Diretor Executivo da Fundação MS, Maracaju, MS

Édipo Bicudo - Gerente Administrativo da Fundação MS, Maracaju, MS

Comissão científica

Gessi Cecon – Coordenador – Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Alexandre Dynniz Roes – Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Ana Claudia Ruschel Mochko – Fundação MS, Maracaju, MS

Marciana Retore – Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Rodrigo Arroyo Garcia – Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Edinei Tadeu de Araujo – Tecnologia da Informação – ABMS

Consultores "ad hoc"

Adriano Augusto de Paiva Custódio – Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR - Paraná)

Adriano dos Santos – ATTO Sementes

Aildson Pereira Duarte – Instituto Agronômico (IAC)/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta)

Alessandro Guerra da Silva – Fundação do Ensino Superior de Rio Verde, Rio Verde, GO

Alexandre Ferreira da Silva – Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Alfredo Tsunehiro – Instituto de Economia Agrícola (IEA) Sênior

Ana Claudia Ruschel Mochko – Fundação MS, Maracaju, MS.

André Luis Duarte Goneli – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS

Carlos Ricardo Fietz – Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Denise Prevedel Capristo – Mosaic Fertilizantes, Dourados, MS

Emerson Borghi – Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Erina Vitória Rodrigues – Universidade de Brasília

Genivaldo David de Souza Schlick – Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

Jolimar Antonio Schiavo – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Jorge Wilson Cortez – UFGD, Dourados, MS

Luciano Del Bem Junior – Fundação MS, Maracaju, MS

Marcia Marise de Freitas Cação Rodrigues – IAC/Apta

Paulo Vinícius da Silva – UFGD, Dourados, MS

Conselho consultivo

Aildson Pereira Duarte – IAC/Apta

Cícero Beserra de Menezes – Associação Brasileira de Milho e Sorgo (ABMS), Sete Lagoas, MG

Claudinei Kappes - NemaBio Laboratório e Pesquisa Agronômica, Sinop, MT

Décio Karam – ABMS, Sete Lagoas, MG

Gessi Ceccon – Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Alfredo Tsunehiro – IEA Sênior, São Paulo

Douglas Gitti – Fundação MS, Maracaju, MS

Luciano Del Bem Junior – Fundação MS, Maracaju, MS

Ana Ruschel – Fundação MS, Maracaju, MS

Crébio José Ávila – Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Associação Brasileira de Milho e Sorgo

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO (ABMS) – 2021 a 2024

1. PRESIDENTE

Cícero Beserra de Menezes, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

2. VICE PRESIDENTES REGIONAIS

2.1 Centro-Oeste: Alessandro Guerra da Silva, UniRV, Rio Verde, GO

2.2 Sudeste: Aildson Pereira Duarte, IAC, Campinas, SP

2.3 Sul: Marcos Ventura Faria, UNICENTRO, Guarapuava – PR

2.4 Norte: Rodrigo Veras da Costa, Embrapa Milho e Sorgo, Palmas, TO

2.5 Nordeste: Milton Jose Cardoso, Embrapa Meio Norte, Teresina, PI

3. SECRETÁRIO

Roberto dos Santos Trindade, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

4. TESOUREIRO

Décio Karam, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

5. CONSELHEIROS

Renzo Garcia Von Pinho, UFLA, Lavras, MG

Iran Dias Borges, UFSJ, Sete Lagoas, MG

Paulo Cesar Timossi, UFJ, Jataí, GO

Rogério Soares de Freitas, IAC, Votuporanga, SP

Claudinei Kappes – Fundação Chapadão

José Nildo Tabosa, IPA, Recife, PE

6. CONSELHO FISCAL

6.1 Alexandre Ferreira da Silva, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

6.2 Paulo Cesar Magalhães, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

6.3 Simone Martins Mendes, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Programação - 28 e 29/12/2023

PROGRAMAÇÃO 1/2

Data: 28 a 30 de novembro de 2023

Local: Shopping Bosque dos Ipês

Cidade: Campo Grande/MS



XVII Seminário Nacional de

Milho Safrinha

Preservar e Produzir

Terça-feira, 28/11

16h às 22h

Credenciamento e entrega de material

Sessão Solene de abertura

Conferência - Gestão de custos e a viabilidade de produção do milho safrinha: Uma visão do produtor
Eng. Agr. André Dobashi (Presidente da APROSOJA-MS)

Coquetel e visita aos estandes

Quarta-feira, 29/11

07h30min às 13h30min

Credenciamento e entrega de material

PAINEL - ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DE MOLICUTES E VIROSES

Complexo do mosaico e enfezamentos transmitidos por pulgões e cigarrinhas
Eng. Agr. Roberto Carvalho (LONGPING HIGH TECH)

Manejo da cigarrinha-do-milho
Eng. Agr. Paulo Roberto Garollo (FITOLAB)

Manejo de pulgões na cultura do milho safrinha
Eng. Agr. PhD. João Spotti Lopez (USP/ESALQ)

Discussão
Eng. Agr. PhD. Adriano Augusto de Paiva Custódio (IDR PARANÁ)

Coffe Break

PAINEL - PROGRAMA PREVINE - PROGRAMA DE ENFRENTAMENTO A VIROSES E ENFEZAMENTOS

Eng. Agr. Dra. Ana Ruschel, Eng. Agr. Dr. Luciano Del Bem Júnior e Eng. Agr. Dr. André Lourenção (FUNDAÇÃO MS)

Discussão
Eng. Agr. André Dobashi (APROSOJA-MS)

Almoço

Tarde/Noite - 13h30min às 21h

Palestra: Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos de fungicidas no controle múltiplo de doenças foliares do milho
Eng. Agr. PhD. Adriano Augusto de Paiva Custódio (IDR PARANÁ)

PAINEL - TALENTOS E INOVAÇÕES

6 Trabalhos selecionados
Apresentação oral de seis trabalhos submetidos pelos participantes

Moderador
Eng. Agr. Dr. Alexandre Dinnys Roesse (EMBRAPA/CPAO)

Sessão Poster

Visita aos estandes

Assembleia ABMS

Happy Hour

PROGRAMAÇÃO COMPLETA NO SITE
<http://www.abms.org.br/snms2023/Home.html>

Arraste para o lado e confira a programação 2/2

Programação - 30/12/2023

PROGRAMAÇÃO 2/2

Data: 28 a 30 de novembro de 2023

Local: Shopping Bosque dos Ipês

Cidade: Campo Grande/MS

Quinta-feira, 30/11
Manhã - 08h às 14h

PAINEL - PRINCIPAIS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Mato Grosso

Eng. Agr. PhD. Claudinei Kappes (NEMABIO)

Mato Grosso do Sul

Biol. Dr. Alex Melotto (FUNDAÇÃO MS)

Paraguai e Bolívia

Eng. Agr. Fabiano Augusto de Jesus (AGROFÉRTIL)

Moderador

Eng. Agr. Dr. Rodrigo Arroyo (EMBRAPA/CPAO)

Coffe Break

PAINEL - MILHO EM CONSÓRCIO PARA PRESERVAÇÃO E MELHORIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO - DA TEORIA À PRÁTICA

Consórcio de milho safrinha com capins

Eng. Agr. Dr. Gessi Ceccon (EMBRAPA/CPAO)

Consórcio na integração lavoura-pecuária

Eng. Agr. Daniel Franco Pereira (FAZENDA GUARÁ)

Diversificação e consórcio com capins na integração lavoura-pecuária

Ake Van Der Vinne (FAZENDA CABECEIRA)

Discussão

Eng. Agr. MSc. André Figueiredo (KWS)

Moderador

Eng. Agr. Elvio Rodrigues (GRUPO MONTE ALTO)

Almoço



XVII Seminário Nacional de

Milho Safrinha

Preservar e Produzir

Tarde - 14h às 16h30min

PAINEL - MANEJO DA FERTILIDADE DO SOLO EM MILHO SAFRINHA VISANDO A MELHORIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

Manejo da adubação na cultura do milho safrinha

Eng. Agr. Dr. Aildson Pereira Duarte
(INSTITUTO AGRONÔMICO-IAC)

Adubação de sistema em solos arenosos

Eng. Agr. Dr. Douglas Gitti (FUNDAÇÃO MS)

Biologia do solo na nutrição e crescimento da cultura do milho

Eng. Agr. Dr. Marco Antonio Nogueira
(EMBRAPA SOJA)

Moderador

Eng. Agr. PhD. Jolimar Schiavo (UEMS)

Sessão de encerramento

Eng. Agr. Dr. Cícero Beserra de Menezes (ABMS) e
Eng. Agr. Dr. André Lourenção (FUNDAÇÃO MS)

PROGRAMAÇÃO COMPLETA NO SITE

<http://www.abms.org.br/snms2023/Home.html>

Cronologia

CRONOLOGIA DO SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA

I	Seminário sobre a Cultura do Milho “Safrinha”	Assis, SP	18/2/1993
II	Seminário sobre a Cultura do Milho “Safrinha”	Assis, SP	8/2/1994
III	Seminário sobre a Cultura do Milho “Safrinha”	Assis, SP	9-10/2/1995
IV	Seminário sobre a Cultura do Milho “Safrinha”	Assis, SP	6-7/2/1997
V	Seminário sobre a Cultura do Milho “Safrinha”	Barretos, SP	3-5/2/1999
VI	Seminário Nacional de Milho Safrinha	Londrina, PR	25-28/6/2001
VII	Seminário Nacional de Milho Safrinha	Rio Verde, GO	6-8/5/2003
VIII	Seminário Nacional de Milho Safrinha	Assis, SP	21-23/11/2005
IX	Seminário Nacional de Milho Safrinha	Dourados, MS	26-28/11/2007
X	Seminário Nacional de Milho Safrinha	Rio Verde, GO	24-26/11/2009
XI	Seminário Nacional de Milho Safrinha	Lucas do Rio Verde, MT	21-23/11/2011
XII	Seminário Nacional de Milho Safrinha	Dourados, MS	26-28//11/2013
XIII	Seminário Nacional de Milho Safrinha	Maringá, PR	24-26/11/2015
XIV	Seminário Nacional de Milho Safrinha	Cuiabá, MT	21-23/11/2017
XV	Seminário Nacional de Milho Safrinha	Jataí, GO	17-19/9/2019
XVI	Seminário Nacional de Milho Safrinha	Assis, SP	23-25/11/2021

Observações:

1 - Do I ao V Seminário, o evento era denominado Seminário sobre a Cultura do Milho “Safrinha”. Do VI em diante passou a ser denominado Seminário Nacional de Milho Safrinha.

2 - A partir do IV Seminário (de 1997) a periodicidade mudou para bienal (anos ímpares).

3 - Os cinco primeiros eventos foram promovidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e organizados pelo IAC em parceria com outras entidades locais.

4 - A partir do VI Seminário (de 2001) a promoção do evento passou para a Associação Brasileira de Milho e Sorgo (ABMS) e a organização para a instituição de pesquisa da região promotora (estadual). Também o local do evento segue um esquema de rodízio estadual, entre as principais regiões produtoras de milho safrinha do Brasil.

Apresentação

O Seminário Nacional de Milho Safrinha (SNMS) é promovido pela Associação Brasileira de Milho e Sorgo (ABMS) e realizado por entidades locais, em regiões produtoras de milho safrinha. É o principal fórum brasileiro de discussão e divulgação de tecnologias sobre a cultura. Em sua 17ª edição, o evento foi realizado pela Fundação MS e correalizado pela Embrapa Agropecuária Oeste e pela Aprosoja, de 28 a 30 de novembro de 2023, em Campo Grande, MS.

Na edição anterior, o SNMS foi impactado pela pandemia do Coronavírus, com redução do número de trabalhos submetidos. Percebendo o possível reflexo novamente nesta edição, a comissão científica incluiu a submissão de trabalhos sobre estudos de caso com mérito técnico-científico.

O Seminário recebeu 83 trabalhos e aprovou 81, que foram apresentados na tarde do dia 29, sendo 75 apresentados na Sessão Pôster e seis apresentados de forma oral, no painel Talentos e Inovações. Neste painel, os trabalhos foram selecionados pelo seu ineditismo, sem viés comercial, destacando produtos biológicos, e que atenderam ao tema desta edição do seminário: Preservar e Produzir.

Pelo fato de a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) transmitir vírus causadores de enfezamentos, houve predomínio de trabalhos nas áreas de Entomologia e Fitopatologia (34%), seguidas de Fitotecnia e Sistemas Integrados (16%), Manejo de Solos e Nutrição de Plantas (14%) e Plantas Daninhas (11%), mas com trabalhos em praticamente todas as áreas que abrangem o cultivo de milho.

Todos os trabalhos foram avaliados pela comissão científica, com a colaboração de 23 consultores *ad hoc*, pesquisadores com experiência em milho safrinha, de diversas instituições de ensino e pesquisa do Brasil.

A comissão organizadora agradece aos autores pela submissão dos trabalhos, aos revisores pela criteriosa análise e sugestões de melhorias, e aos apoiadores e patrocinadores do evento, os quais tornaram possível a realização do XVII SNMS.

André Luis Faleiros Lourenção
Coordenador-Geral do XVII SNMS

Sumário

CLIMATOLOGIA E FISIOLOGIA VEGETAL.....23

CRESCIMENTO DE RAÍZES ADVENTÍCIAS EM HÍBRIDOS DE MILHO SAFRINHA SUBMETIDOS À INOCULAÇÃO COM SOLUBILIZADOR DE FÓSFORO25

Ricardo R. S. Almeida, Iran Dias Borges, André Dias Teixeira, Mariana Dias Nascimento, Ana Flávia V. Cotta de Lima, Giovanni B. Garbaccio, João Vitor Coutinho Santana e Bruno M. Pereira

EFEITOS DA INOCULAÇÃO COM SOLUBILIZADORES DE FÓSFORO EM ESPIGAS DE MILHO SAFRINHA.....27

André Dias Teixeira, Vinicius Sanchez Amaral, Iran Dias Borges, Carlos H. P. Cunha, Fernanda de Castro Morais, Kaique Hervatin Lucas, Mariana Dias Nascimento e Ricardo Ribeiro da Silva Almeida

INFLUÊNCIA DA INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM SOLUBILIZADOR DE FÓSFORO NO ENRAIZAMENTO E NA PRODUTIVIDADE DE PLANTAS DE MILHO29

Bruno Moraes Pereira, Ana Flávia V. Cotta de Lima, Iran Dias Borges, João Vitor Coutinho Santana, André Dias Teixeira, Ricardo Ribeiro da Silva Almeida, Mariana Dias Nascimento e Lucas Thadeu Ribeiro Duarte

INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM SOLUBILIZADORES DE FÓSFORO E GRANAÇÃO DE ESPIGAS DE MILHO SAFRINHA31

Arthur Rodrigues, Carla Ribeiro, André Dias Teixeira, Bruno Moraes Pereira, Fernanda de Castro Morais, Giovanni B. Garbaccio, Vitória Bastos Santana e Iran Dias Borges

INOCULANTE MICORRÍZICO ARBUSCULAR NA PRODUTIVIDADE DE MILHO SAFRINHA NA REGIÃO CENTRO/SUL DE GOIÁS33

Shantau Camargo Gomes Stoffel e Ednilson Meyer

PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE MILHO SAFRINHA AO CULTIVO IRRIGADO EM SETE LAGOAS, MINAS GERAIS.....35

Wendel Adelson Soares da Silva, Camilo de Lelis Teixeira de Andrade e Emerson Borghi

ENTOMOLOGIA37

ASSOCIAÇÃO DE INSETICIDAS QUÍMICOS E BIOLÓGICO (*Cordyceps javanica*) NO CONTROLE DA CIGARRINHA (*Dalbulus maidis*) E MANEJO DOS ENFEZAMENTOS NA CULTURA DO MILHO39

Suélen Cristina da Silva Moreira, Guilherme Santana de Oliveira, Fabíola Matick, Marcel Fazon Batista, Priscila Beatriz Oliveira Ferreira e Marina Valentini Arf

CONTROLE QUÍMICO DO PERCEVEJO BARRIGA-VERDE E IMPACTO DO DANO NO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE MILHO.....	41
<i>Luciano Del Bem Júnior, Isamara N. Soares, Renan H. Alves, Pedro H. A. Brandão e Junior Cesar Branco</i>	
EFEITO INICIAL DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA CIGARRINHA (<i>Dalbulus maidis</i>), NA CULTURA DO MILHO	43
<i>Suélen Cristina da Silva Moreira, Guilherme Santana de Oliveira, Fabíola Matick, Priscila Beatriz Oliveira Ferreira e Marcel Fazion Batista</i>	
EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA CIGARRINHA E MANEJO DOS ENFEZAMENTOS NA CULTURA DO MILHO.....	45
<i>Guilherme Santana de Oliveira, Suélen Cristina da Silva Moreira, Fabíola Matick, Marcel Fazion Batista, Eduardo Pedroso Ferreira, Priscila Beatriz Oliveira Ferreira e João Paulo Veríssimo</i>	
EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA LAGARTA-DO-CARTUCHO NA CULTURA DO MILHO.....	47
<i>Suélen Cristina da Silva Moreira, Guilherme Santana de Oliveira, Fabíola Matick, Marcel Fazion Batista, Marcelo Valentin Arf, Priscila Beatriz Oliveira Ferreira e Iryana Laura Queiroz Viana</i>	
EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS QUÍMICOS E BIOLÓGICO NO MANEJO DA LAGARTA-DO-CARTUCHO EM MILHO	49
<i>Suélen Cristina da Silva Moreira, Guilherme Santana de Oliveira, Fabíola Matick, André Luiz Juste Petenuci, Marcel Fazion Batista e Priscila Beatriz Oliveira Ferreira</i>	
FLUTUAÇÃO DIÁRIA DA POPULAÇÃO DE CIGARRINHA DO MILHO.....	51
<i>Douglas Graciel dos Santos, Simone Martins Mendes, Nathalia Cristine Ramos Damasceno, Nathan Moreira dos Santos, Lorena de Oliveira Martins e Bárbara Luísa Soares Silva</i>	
FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DA CIGARRINHA-DO-MILHO NOS MUNICÍPIOS DE MARACAJU E SÃO GABRIEL DO OESTE, MS	53
<i>Luciano Del Bem Júnior, Juliana Simonato, André L. F. Lourenção e Ana Claudia R. Mochko</i>	
MIGRAÇÃO E CONTROLE DE <i>Spodoptera frugiperda</i> (JE Smith) POR <i>Doru luteipes</i> (Scudder) EM MILHO SAFRINHA	55
<i>Nilton Cezar Bellizzi, Adriel Antonio da Silva, Felipe Kennedy Alves Cantareli e Kárita Cristina Neves de Oliveira</i>	
OCORRÊNCIA DE <i>Dalbulus maidis</i> EM MILHO AO LONGO DO ANO.....	57
<i>Douglas Graciel dos Santos, Simone Martins Mendes, Nathalia Cristine Ramos Damasceno, Guilherme Souza de Avellar, Poliana Silva Pereira, Vinícius Moreira Marques e Ana Carolina Maciel Redoan</i>	
OCORRÊNCIA DE INIMIGOS NATURAIS EM MILHO IRRIGADO NO ESTADO DE GOIÁS.....	59
<i>Nilton Cezar Bellizzi, Helder Carlos Mesquita Pacheco e Adrianno Ângelo da Costa Santos</i>	
SENSIBILIDADE DE HÍBRIDOS MILHO EM FUNÇÃO DE APLICAÇÕES INSETICIDAS NO OESTE DO PARANÁ.....	61
<i>Junior Cesar Somavilla, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira, Aline Gomes de Carvalho, Helder Victor Pereira, Vanei Tonini, João Mauricio Trentini Roy e Ana Claudia Constantino Nogueira</i>	
SUSCETIBILIDADE DE <i>Dalbulus maidis</i> A INSETICIDAS EM BIOENSAIO DE LABORATÓRIO NO OESTE DO PARANÁ.....	63
<i>Junior Cesar Somavilla, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira, Aline Gomes de Carvalho, Helder Victor Pereira, Vanei Tonini, João Mauricio Trentini Roy, Ana Claudia Constantino Nogueira e Andrei Regis Sulzbach</i>	

FITOPATOLOGIA.....65

CRESCIMENTO MICELIAL DE *Beauveria bassiana* COM APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS QUÍMICOS.....67

Ana Claudia Constantino Nogueira, João Mauricio Trentini Roy, Vanei Tonini, Aline Gomes de Carvalho, Junior Cesar Somavilla, Andrei Regis Sulzbach e Vinicius Gabriel Caneppele Pereira

DANOS POR ENFEZAMENTOS E VIROSES EM MILHO SAFRINHA NO VALE DO PARANAPANEMA, SP, EM 2022 E 2023.....69

Gisèle Maria Fantin, Aildson Pereira Duarte, Marcos Cesar Gonçalves, Sérgio Doná, Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros e Edmilson Alves de Mello

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE ESCALA DIAGRAMÁTICA PARA MANCHA DE CERCÓSPORA DO MILHO E EFICÁCIA DE CONTROLE EM CAMPO DE FUNGICIDAS FOLIARES.....71

Maria Gabriela de Carlos da Rocha, Adriano Augusto de Paiva Custódio, Lucas Henrique Fantin, Karla Braga de Oliveira, Hércules Diniz Campos, Marcelo Giovanetti Canteri e Henrique da Silva Silveira Duarte

DETECÇÃO DE MOLICUTES EM PLANTAS DE MILHO NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ, NA SAFRINHA 202373

Gabriela Inocente, Karla Bianca de Almeida Lopes-Torres, Ivan Bordin e Michele Regina Lopes da Silva

EFICÁCIA DE DIFERENTES PROGRAMAS DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA-DE-BIPOLARIS NA CULTURA DO MILHO.....75

José Donizete de Queiroz Otone, Alfredo Riciere Dias, Vitoria Fátima Bernardo e Cesar Tiago Zaramella

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS DMI E MBC NO CONTROLE DAS MANCHAS DE BIPOLARIS E TÚRCICUM DO MILHO SAFRINHA EM 2021 E 202277

Adriano A. P. Custódio, Dagma D. Silva, Carlos M. Utiamada, Hércules D. Campos, Rodrigo V. Costa, Lucas H. Fantin, Inês F. U. Yada, Aildson P. Duarte, Alfredo R. Dias, Alexandre A. Costa, Ana Cláudia Mochko, Débora F. Chagas, Diego Sichocho, Dionathan W. Lujan, Éder N. Moreira, Fernanda C. L. Medeiros, Fernanda C. Juliatti, Fernando C. Juliatti, Gisèle M. Fantin, Ivan P. Araújo, João Maurício T. Roy, José F. J. Grigolli, José Nunes Júnior, Laís F. Fontana, Luana M. R. Belufi, Luciana C. Carneiro, Karla Braga, Karla Kudlawiec, Marcella V. Sousa, Marina Senger, Maurício S. Stefanello, Mônica A. Müller, Nédio R. Tormen, Simone C. Brand e Valtemir J. Carlin

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS FOLIARES DO MILHO SAFRINHA 202279

Aline Gomes de Carvalho, Vanei Tonini, João Maurício Trentini Roy, Helder Victor Pereira, Junior Cesar Somavilla, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira, Ana Cláudia Constantino Nogueira e Andrei Sulzbach

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO81

Ana Claudia Constantino Nogueira, João Mauricio Trentini Roy, Vanei Tonini, Aline Gomes de Carvalho, Junior Cesar Somavilla, Andrei Regis Sulzbach e Vinicius Gabriel Caneppele Pereira

INFECÇÕES MISTAS DE VÍRUS E MOLICUTES NO MILHO NA REGIÃO DO MÉDIO PARANAPANEMA, SÃO PAULO: DIAGNOSE E AVALIAÇÃO DOS DANOS NAS ESPIGAS83

Aildson Pereira Duarte, Marcos Cesar Gonçalves, Bruno Lopes da Silva Ferreira Lourenço Baptista, Maria da Conceição Sousa de Oliveira, Sérgio Doná, Gisèle Maria Fantin e Edmilson Alves de Mello

MANCHA-BRANCA EM GENÓTIPOS DE MILHO SAFRINHA QUANTO À TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO85

Fernanda Rausch Fernandes, Rafaela Caroline Rangni Moltocar Duarte, Juliana Nonato, Hélcio Duarte Pereira, Vinicius Almeida, Paulo Arruda e Juliana Erika de Carvalho Teixeira Yassitepe

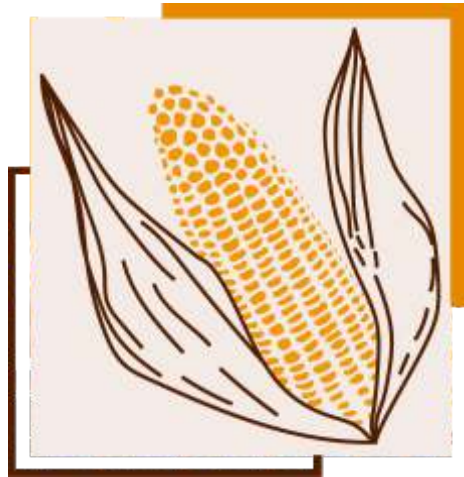
MELHORES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DE MILHO PARA CONTROLE DE MANCHA-DE-CERCOSPORA E MANCHA-BRANCA.....	87
<i>Vitória Fátima Bernardo, Alfredo Riciere Dias, José Donizete de Queiroz Otone e Laurize Danielle Araujo da Silva</i>	
O COMPLEXO DOS ENFEZAMENTOS E A PRODUTIVIDADE DO MILHO	89
<i>Barbara Mendonça Quevedo, Dagma Dionísia da Silva Araújo, Roberto dos Santos Trindade, Paulo Evaristo Guimarães, Lauro José Guimaraes, Rodrigo Vêras da Costa, Luciano Viana Cota, Felipe Almeida e Victor Alef Rodrigues</i>	
PERFORMANCE AGRONÔMICA DE DIFERENTES FUNGICIDAS NO MANEJO DA MANCHA-DE-CERCOSPORA E DA MANCHA-BRANCA NO MILHO	91
<i>José Donizete de Queiroz Otone, Alfredo Riciere Dias, Vitoria Fátima Bernardo e Vitor Souza Costa</i>	
REAÇÕES DE HÍBRIDOS DE MILHO AO COMPLEXO DE ENFEZAMENTO EM LONDRINA, PARANÁ	93
<i>Ivan Bordin, Maria Beatriz Funari, Luciano Viana Cota, Michele Regina Lopes da Silva, Gabriel Felipe do Amaral Lima, Nicolas Ramos, Dagma Dionísia da Silva e Rodolfo Bianco</i>	
SEVERIDADE DE MANCHA-BRANCA EM RESPOSTA DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDA E RENDIMENTO EM HÍBRIDOS DE MILHO	95
<i>Aline Gomes de Carvalho, Vanei Tonini, João Maurício Trentini Roy, Helder Victor Pereira, Junior Cesar Somavilla, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira e Andrei Sulzbach</i>	
FITOTECNIA	97
ADAPTAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO CEROSO EM CAPÃO BONITO	99
<i>Eduardo Sawazaki, Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros, João Garcia e Aildson Pereira Duarte</i>	
AValiação DE CULTIVARES DE MILHO SAFRINHA NO MÉDIO VALE DO PARANAPANEMA, ESTADO DE SÃO PAULO, EM 2023.....	101
<i>Aildson Pereira Duarte, Sandro Lemos Parise, Sergio Doná, Gisèle Maria Fantin, Rogério Soares de Freitas, Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros e Edimilson Alves de Mello</i>	
CARACTERÍSTICAS DE ESPIGAS DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO CONSORCIADAS OU NÃO COM CRATÍLIA, SUBMETIDAS AO TRATAMENTO DE SEMENTE COM SOLUBILIZADOR DE FÓSFORO	103
<i>Kaique Hervatin Lucas, Mariana Dias Nascimento, Elaine Cristina Teixeira, Iran Dias Borges, Paula Evangelista Moreira, Bianca Resende Santos, Emmanuel Lucas Machado e Kemily Vitória de S. Monteiro</i>	
CARACTERIZAÇÃO DE ESPIGAS DE MILHO SOB ESTRATÉGIAS DE FERTILIZAÇÃO COM FÓSFORO.....	105
<i>Bruno Moraes Pereira, Iran Dias Borges, João Vitor Coutinho Santana, André Dias Teixeira, Ricardo Ribeiro da Silva Almeida, Mariana Dias Nascimento, Hugo M. F. Oliveira e Lucas Thadeu Ribeiro Duarte</i>	
CULTIVO INTERCALAR ANTECIPADO DE MILHO SEGUNDA SAFRA NAS ENTRELINHAS DA SOJA PARA CONDIÇÕES DE SOLOS COM FERTILIDADE CONSTRUÍDA NA REGIÃO SUDOESTE DO ESTADO DE GOIÁS	107
<i>Décio Karam; Emerson Borghi; Júlia Resende Oliveira Silva; Túlio Porto Gonçalo e Tamiris da Graça Rocha Freitas</i>	
DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM	109
<i>Lucas Thadeu Ribeiro Duarte, Iran Dias Borges, Bruno Moraes Pereira, João Vitor Coutinho Santana, Vinicius Sanchez Amaral, Giovanni Batista Garbaccio, André Dias Teixeira e Ricardo Ribeiro da Silva Almeida</i>	

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO PARA PRODUÇÃO DE GRÃOS	111
<i>Lucas Thadeu Ribeiro Duarte, Carlos Henrique Parreiras Cunha, Iran Dias Borges, Kaique Lucas Hervatin, André Dias Teixeira, Fernanda de Castro Morais, Vinicius Sanchez Amaral e Ricardo Ribeiro da Silva Almeida</i>	
DESENVOLVIMENTO DE ESPIGAS DE HÍBRIDOS DE MILHO NA SAFRINHA 2023, EM SETE LAGOAS, MG	113
<i>Giovanny Batista Garbaccio, Lucas Thadeu Ribeiro Duarte, Carlos H. P. Cunha, Kaique Lucas Hervatin, Ricardo Ribeiro S. Almeida, Vinicius Sanchez Amaral, Iran Dias Borges e Elaine Cristina Teixeira</i>	
MANEJO DA DESSECAÇÃO NA SOJA E EFEITOS NO MILHO SAFRINHA SEMEADO NO SISTEMA ANTECIPE	115
<i>Leandro Bianchi, Décio Karam, Emerson Borghi, Julia Resende Oliveira Silva, Rodrigo Arroyo Garcia, Andressa Lima de Brida e Sérgio Aparecido Ponce</i>	
REDE DE VALIDAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO SAFRINHA 2023 EM MATO GROSSO DO SUL	117
<i>André Luis Faleiros Lourenção, Marina Marcelle Follmann Dias, Josué Samuel de Souza e Felipe Celso Silveira Santos</i>	
RENDIMENTO DE GRÃOS E DANOS DE ENFEZAMENTO EM HÍBRIDOS DE MILHO NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ	119
<i>Andrei Regis Sulzbach, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira, Junior Cesar Somavilla, Aline Gomes de Carvalho, Helder Victor Pereira, Vanei Tonini, João Mauricio Trentini Roy e Ana Claudia Constantino Nogueira</i>	
GENÉTICA E MELHORAMENTO	121
ESTATÍSTICA PI APLICADA AO DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO COM BAIXO CUSTO DE SEMENTES EM AMBIENTES DE SAFRINHA.....	123
<i>Roberto dos Santos Trindade, Lucas Pessoa Moreira de Oliveira, Lauro José Moreira Guimarães, Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães, Gessi Ceccon, Vicente de Paulo Campos Godinho e Altair Toledo Machado</i>	
PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE MILHO PARA DIFERENTES NÍVEIS DE ESTRESSE HÍDRICO	125
<i>Mariana A Viriato Pereira, Camilo de Lelis Teixeira de Andrade, Luiz Antônio Saraiva Júnior, Ana Paula Fernandes da Silva, Wendel Adelson Soares Da Silva, Antônio Carlos de Oliveira, Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães e Roberto dos Santos Trindade</i>	
MANEJO DE SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS	127
AValiação de variedades crioulas de milho safrinha submetidas à ação de solubilizador de fósforo em sistemas de cultivo	129
<i>Mariana Dias Nascimento, Kaique Lucas Hervatin, Elaine Cristina Teixeira, Iran Dias Borges, Bianca Resende Santos, Paula Evangelista Moreira, Emmanuel Lucas Machado e Ana Flávia V. Cotta de Lima</i>	
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO MILHO SAFRINHA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA	131
<i>Beatriz Gomes Ribeiro, Andressa Bruna Lima Morais, Lais de Souza Neves, Luigi Zanfra Provenci, João Antônio de Sá Abreu, Patricia Resplandes Rocha dos Santos e Edmar Vinicius de Carvalho</i>	

DIFERENTES DOSES DE CALCÁRIO NA PRODUTIVIDADE DO MILHO	133
<i>Vanei Tonini, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira, Junior Cesar Somavilla, Aline Gomes de Carvalho, Helder Victor Pereira, Andrei Regis Sulzbach, João Mauricio Trentini Roy e Ana Claudia Constantino Nogueira</i>	
EFEITOS DE MICRORGANISMOS SOLUBILIZADORES DE FÓSFORO NAS CARACTERÍSTICAS DA ESPIGA EM HÍBRIDOS DE MILHOS.....	135
<i>Fernanda de Castro Morais, Arthur Silveira Vasconcelos Rodrigues, André Dias Teixeira, Carla M. S. Ribeiro, Kemily V. S. Monteiro, Iran Dias Borges, Maria E. A. do Nascimento e Ricardo Ribeiro da Silva Almeida</i>	
ENRAIZADORES NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO SAFRINHA	137
<i>Marcos Paulo dos Santos, Nívea Patrícia Ribeiro Reges e Wilian Henrique Diniz Buso</i>	
FONTES DE NITROGÊNIO EM MILHO SAFRINHA SOLTEIRO E CONSORCIADO COM BRAQUIÁRIA	139
<i>Thainá Caroline Casavechia de Oliveira, Isabella Caroline Fritz Branquinho, Michely Tomazi e Gessi Ceccon</i>	
FORMA DE APLICAÇÃO DE SOLUBILIZADOR DE FÓSFORO E SEU EFEITO NA GRANAÇÃO E NA PRODUTIVIDADE DO MILHO	141
<i>Carla Mariele S. Ribeiro, Iran dias Borges, João Vitor Coutinho Santana, André Dias Teixeira, Ricardo Ribeiro da Silva Almeida, Carlos H. P. Cunha, Maria Eduarda A. Nascimento e Bruno Moraes Pereira</i>	
HÍBRIDOS DE MILHO SAFRINHA EM CERES E NIQUELÂNDIA, GO, COM FONTES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA	143
<i>Marcos Paulo dos Santos, Nívea Patrícia Ribeiro Reges e Wilian Henrique Diniz Buso</i>	
NANOFERTILIZANTES NO CULTIVO DO MILHO SAFRINHA.....	145
<i>Alessandro Guerra da Silva, María Belén Ciacci, Nathalia Dias Batista Silva, Maria Lorena Giachero, Danae Lilia Serri, Marcio Rosa e Geovanna Silva Simões</i>	
PRODUÇÃO DE MILHO SAFRINHA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM COBERTURA	147
<i>Andressa Bruna Lima Morais, Beatriz Gomes Ribeiro, Lais de Souza Neves, Luigi Zanfra Provenci, João Antônio de Sá Abreu, Patricia Resplandes Rocha dos Santos e Edmar Vinicius de Carvalho</i>	
RENDIMENTO DE MILHO SAFRINHA EM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO	149
<i>Vanei Tonini, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira, Junior Cesar Somavilla, Aline Gomes de Carvalho, Helder Victor Pereira, Andrei Regis Sulzbach, João Mauricio Trentini Roy e Ana Claudia Constantino Nogueira</i>	
TEORES DE FÓSFORO E PRODUÇÃO FORRAGEIRA EM PLANTAS DE MILHO SUBMETIDAS A DIFERENTES FERTILIZAÇÕES COM FÓSFORO	151
<i>João Vitor Coutinho Santana, Iran dias Borges, André Dias Teixeira, Ricardo R. da Silva Almeida, Bruno Moraes Pereira, Giovanni B. Garbaccio, Hugo M. F. Oliveira e Maria Eduarda A. do Nascimento</i>	
MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA	153
AValiação de SEMEADORA-ADUBADORA PARA CULTIVO INTERCALAR ANTECIPADO DE MILHO SAFRINHA NA SOJA.....	155
<i>Emerson Borghi; Décio Karam; Jéssica Adriana Moreira Tosta Petrelli; Júlia Resende Oliveira Silva e Tamiris da Graça Rocha Freitas</i>	

PLANTAS DANINHAS.....	157
ASSOCIAÇÃO DE HERBICIDAS PARA CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES APÓS COLHEITA DO MILHO	159
<i>Letycia de Souza Borges, Gizelly Santos e Giovane Martins</i>	
CARRYOVER DE FOMESAFEM E S-METOLACLORO NA CULTURA DO MILHO EM SOLO ARENOSO	161
<i>Giovane Martins, Gizelly Santos, Leonardo Echeverria Martins e Maria Olívia Rodrigues Ferreira</i>	
CONTROLE DE CAPIM-PÉ-DE-GALINHA EM MILHO SAFRINHA	163
<i>Guilherme Gomes de Sousa, Gizelly Santos, Giovane Martins e Kaline Aparecida Silva</i>	
CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES EM MILHO SAFRINHA COM HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-PLANTIO	165
<i>Kaline Silva, Gizelly Santos, Leonardo Martins e Letycia Borges</i>	
EFICÁCIA DE HERBICIDAS EM PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS DE DIFÍCIL CONTROLE NA CULTURA DO MILHO	167
<i>Gustavo Foralosso, Gizelly Santos e Maria Olívia Rodrigues Ferreira</i>	
EFICÁCIA DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES PARA CONTROLE DE SOJA VOLUNTÁRIA, CARURU E CAPIM-PÉ-DE-GALINHA, NA CULTURA DO MILHO SAFRINHA	169
<i>Maria Olívia Rodrigues Ferreira, Gizelly Santos, Gustavo Foralosso e Guilherme Gomes de Sousa</i>	
EFICÁCIA DOS INGREDIENTES ATIVOS HERBICIDAS NO CONTROLE DE CAPIM-AMARGOSO MILHO SAFRINHA	171
<i>Leonardo Echeverria Martins, Gizelly Santos, Kaline Aparecida de Jesus da Silva Tonetto e Guilherme Gomes de Sousa</i>	
LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS INFESTANTES EM MANEJOS QUÍMICOS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SOJA E MILHO ANTECIPE, EM SETE LAGOAS, MG	173
<i>Júlia Resende Oliveira Silva, Décio Karam, Emerson Borghi, Kassio Ferreira Mendes, Tamiris da Graça Rocha Freitas, Nathália Nascimento Guimarães e Lara Nascimento Guimarães</i>	
MANEJO DE TRAPOERABA NA CULTURA DO MILHO SAFRINHA.....	175
<i>Andrei Regis Sulzbach, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira, Junior Cesar Somavilla, Aline Gomes de Carvalho, Helder Victor Pereira, Vanei Tonini, João Mauricio Trentini Roy e Ana Claudia Constantino Nogueira</i>	
PÓS-COLHEITA E QUALIDADE DE GRÃOS.....	177
GRÃOS AVARIADOS, PROTEÍNA BRUTA E ENERGIA EM HÍBRIDOS DE MILHO COM E SEM APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS.....	179
<i>Helder Victor Pereira, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira, Junior Cesar Somavilla, Aline Gomes de Carvalho, Andrei Regis Sulzbach, Vanei Tonini, João Mauricio Trentini Roy e Ana Claudia Constantino Nogueira</i>	
TEOR DE MICOTOXINAS EM GRÃOS DE MILHO SAFRINHA.....	181
<i>Helder Victor Pereira, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira, Junior Cesar Somavilla, Aline Gomes de Carvalho, Andrei Regis Sulzbach, Vanei Tonini, João Mauricio Trentini Roy e Ana Claudia Constantino Nogueira</i>	

SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO	183
ANOS DE CONSÓRCIO MILHO-BRAQUIÁRIA NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS E CARBONO NO SOLO	185
<i>Gessi Ceccon, Júlio Cesar Salton e Valdecir Batista Alves</i>	
COBERTURAS DE INVERNO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO MILHO SAFRINHA	187
<i>Fábio Lima Abrantes, João Flávio Floriano Borges Gomides e Cassiano Garcia Roque</i>	
MANEJO DE BRAQUIÁRIA NO CONSÓRCIO COM MILHO SAFRINHA EM LAVOURAS COMERCIAIS.....	189
<i>Fábio Ribeiro Machado e Gessi Ceccon</i>	
MILHO SAFRINHA SOLTEIRO E CONSORCIADO, COM E SEM CONTROLE DA BRAQUIÁRIA	191
<i>Fábio Lima Abrantes, João Flávio Floriano Borges Gomides e Fabiana Lima Abrantes</i>	
NITROGÊNIO PARA MILHO SAFRINHA EM ROTAÇÃO COM BRAQUIÁRIA E CROTALÁRIA.....	193
<i>Isabella Caroline Fritz Branquinho, Danielly Fernandez Silva, Thainá Caroline Casavechia, Marciana Retore e Gessi Ceccon</i>	
TECNOLOGIA DE SEMENTES.....	195
CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE MILHO: UMA ESTRATÉGIA PARA MITIGAR AS ADVERSIDADES DURANTE A SAFRINHA.....	197
<i>Leilaine Gomes da Rocha, Bruna Arteaga Rau, Anna Flávia Palomares e Tathiana Elisa Masetto</i>	
ESTRESSE SALINO EM GENÓTIPOS DE MILHO: EFEITO NO DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE SEMENTES	199
<i>Daynara Martins da Silva, Rafaela Martins de Araújo, Pedro Langer e Tathiana Elisa Masetto</i>	
HALOPRIMING EM SEMENTES DE MILHO: TECNOLOGIA PARA A SEMEADURA DO MILHO SAFRINHA	201
<i>Anna Flávia Palomares, Bruna Arteaga Rau, Leilaine Gomes da Rocha e Tathiana Elisa Masetto</i>	
HORMOPRIMING EM SEMENTES DE MILHO SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO DE NaCl	203
<i>Rafaela Martins de Araújo, Daynara Martins da Silva, Pedro Langer, Leonardo Cariaga Neto e Tathiana Elisa Masetto</i>	
PRIMING COM GA₃ EM SEMENTES DE MILHO PODE ATENUAR A TEMPERATURA ELEVADA DURANTE A SEMEADURA	205
<i>Bruna Arteaga Rau, Leilaine Gomes da Rocha, Edilson Cardoso de Oliveira Júnior e Tathiana Elisa Masetto</i>	



Climatologia e Fisiologia Vegetal

CRESCIMENTO DE RAÍZES ADVENTÍCIAS EM HÍBRIDOS DE MILHO SAFRINHA SUBMETIDOS À INOCULAÇÃO COM SOLUBILIZADOR DE FÓSFORO

Ricardo R. S. Almeida¹, Iran Dias Borges², André Dias Teixeira¹, Mariana Dias Nascimento¹, Ana Flávia V. Cotta de Lima¹, Giovanni B. Garbaccio¹, João Vitor Coutinho Santana¹ e Bruno M. Pereira¹

Palavras-chave: *Zea Mays*, posição da raiz, fosfatos, cultivares.

O milho safrinha é semeado de janeiro a março, após a colheita da soja. Nutricionalmente, o fósforo é um dos principais limitantes para a cultura, e em solos com baixa disponibilidade, faz-se necessário aplicações de altas doses para obtenção de maiores produtividades (LOPES et al., 2021 - <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/29491>). Uma das soluções apresentadas pela Embrapa Milho e Sorgo foi o uso de microrganismos solubilizadores de fósforo, sendo estes o *Bacillus subtilis* (CNPMS B2084) e o *Bacillus megaterium* (CNPMS B119), tendo em vista que as plantas usam da plasticidade da morfologia radicular para aumentar a eficiência da aquisição de P (BATISTA, 2013 <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/1101>). O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento de raízes adventícias do milho submetidos à inoculação com solubilizador de fósforo (*B. subtilis* e *B. megaterium*) na safrinha. O ensaio foi realizado na Universidade Federal de São João del-Rei, em Sete Lagoas, MG, situada na altitude de 812 m.

O solo da área é um Latossolo Vermelho Distrófico que, após análise química, apresentou as seguintes características: Ca 5,2 cmc/dm³, Mg 1,5 cmc/dm³, K 139,1 mg/dm³, Na 10,4 mg/dm³, Fe 45,81 mg/kg, Cu 0,9 mg/kg, Zn 3,3 mg/kg, pH H₂O 10:25 6,165, P 27,684 mg/dm³, Al 0 cmc/dm³, H+Al 1,4 cmolc/dm³ e MO 4,96 g kg⁻¹. As parcelas constaram de 4 linhas espaçadas de 0,80 m, e estande de 60.000 pl ha⁻¹. Na adubação de plantio aplicou-se 250 kg ha⁻¹ de 04-30-10, e em cobertura 70 kg ha⁻¹ de N e 60 kg ha⁻¹ de K₂O com 5-6 fls. Tratos fitossanitários foram feitos quando necessário e controle químico de plantas daninhas com 3 l ha⁻¹ de Atrazina. Avaliaram-se os híbridos BM709, HL1831, HL1767, HL1756, SHS7990, B2782 e SHS7940.

Nas parcelas experimentais foram mensurados dimensões e peso de todas as raízes aéreas da planta em 3 posições (Figura 1), definidas como: Baixo: consideradas as raízes no nível e/ou logo abaixo do solo; Meio: as raízes do primeiro nó acima do solo; Cima: as raízes acima do primeiro nó acima do solo. As características avaliadas foram: comprimento e diâmetro: medidas as raízes em três plantas retiradas aleatoriamente na parcela, em três posições; peso total das raízes adventícias de três plantas retiradas aleatoriamente na parcela pesando-se todas as raízes aéreas, nas três posições.

Os híbridos responderam diferenciadamente à inoculação quanto às dimensões das raízes, sendo que a SHS7990 e a HL1767 tiveram maior volume e únicas com raízes na parte de cima (Tabela 3). Independentemente da cultivar, observa-se que as raízes de baixo são mais grossas e compridas, e as de cima têm cinco vezes menos volume, permitindo inferir que lançaram raízes com mais velocidade por serem mais volumosas e pesadas (Tabela 1). Observa-se que o nº de raízes na posição meio é significativamente incrementado com a inoculação, podendo ser atribuído ao aumento de enraizamento proporcionado pelo inoculante (*B. subtilis* e *B. megaterium*); isso corrobora com OLIVEIRA et al. (2020 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126348/1/Bol-210.pdf>); nesta posição, os híbridos SHS7940 e HL1756, tiveram maior nº de raízes adventícias independentemente da inoculação. Contudo, vale ressaltar que a BM709, quando inoculada, tem um dos maiores nº de raízes, e que esta posição apresentou maior nº de raízes adventícias quando realizada a inoculação (Tabela 2). Já na posição Baixo os

¹Discente do departamento de Engenharia Agrônoma - Universidade Federal de São João Del-Rei – Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: anafaviacotta4@gmail.com; andrediateixeira@outlook.com; brunim_225@yahoo.com.br; giovannigarbaccio07@gmail.com; nascimento.amariana@gmail.com; ricardoribeiro_outlook.com; santanagim@gmail.com

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, docente da Universidade Federal de São João Del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: idb@ufsj.edu.br.

híbridos tiveram pouca diferença em nº de raízes quando inoculadas; entretanto, nessa posição destaca-se a HL1831, seguida pelas SHS7940 e BM709.



Figura 1. Raízes adventícias de milho e posições na coleta de dados. UFSJ, Sete Lagoas-MG, 2023.

Tabela 1. Diâmetro, comprimento e peso de raízes adventícias em três posições, em sete híbridos de milho safrinha inoculadas com solubilizador de fósforo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

	Diâmetro (mm)			Comprimento (cm)		
	Com	Sem	Média	Com	Sem	Média
Baixo	5,6 aA	5,48 aA	5,54 A	18,29 aA	17,39 bA	17,84 A
Meio	5,65 aA	3,56 bB	4,61 B	14,69 aB	11,72 bB	13,21 B
Cima	0,74 aB	0,67 aC	0,70 C	3,29 aC	3,33 aC	3,31 C
Média	4,0 a	3,24 b		12,09 a	10,61 b	

	Diâmetro (mm)			Comprimento (cm)			Peso (g)		
	Com	Sem	Média	Com	Sem	Média	Com	Sem	Média
BM709	3,95 aC	2,08 bE	3,02 E	9,80 aD	6,22 bD	8,01 E	69,50 aE	32,10 bG	50,80 F
HL1831	3,40 aC	3,25 aC	3,32 D	10,37 aD	9,26 bC	9,82 D	72,50 aC	72,30 bD	72,40 C
HL1767	5,24 aA	2,98 bD	4,11 B	22,31 aA	8,50 bC	15,40 B	91,00 aB	54,10 bE	72,55 B
HL1756	3,52 aC	3,32 aC	3,42 D	14,52 aB	12,25 bB	13,38 C	69,80 bD	74,70 aC	72,25 D
SHS7990	4,77 bB	5,34 aA	5,06 A	11,56 bC	24,18 aA	17,87 A	95,10 bA	101,80 aA	98,45 A
B2782	3,51 aC	1,96 bE	2,73 F	7,94 aE	6,37 bD	7,16 F	38,10 aG	36,90 bF	37,50 G
SHS7940	3,59 aC	3,71 aB	3,65 C	8,13 aE	8,91 aC	8,52 E	55,00 bF	86,6 aB	70,80 E
Média	4,0 a	3,24 a		12,09 b	10,61 a		70,14 a	65,50 b	

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scottt-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Número de raízes adventícias em três posições, em sete híbridos de milho inoculadas com solubilizador de fósforo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

	nº raízes Cima							
	HL1831	SHS7940	HL1756	B2782	BM709	SHS7990	HL1767	Média
Com	0 bA	0 bA	0 bA	0 bA	0 bA	0 bB	15,43 aA	2,20 A
Sem	0 bA	0 bA	0 bA	0 bA	0 bA	12,33 aA	0 bA	1,76 B
Média	0 c	0 c	0 c	0 c	0 c	6,16 b	7,71 a	

	nº raízes Meio							
	HL1831	SHS7940	HL1756	B2782	BM709	SHS7990	HL1767	Média
Com	18,50 bA	17,46 bB	20,53 aA	12,33 dA	21,56 aA	14,00 cB	14,40 cB	16,97 A
Sem	18,50 bA	22,60 aA	21,56 aA	0 dB	0 dB	16,46 cA	18,50 bA	13,94 B
Média	18,50 b	20,03 a	21,05 a	6,16 f	10,78 e	15,23 d	16,45 c	

	nº raízes Baixo							
	HL1831	SHS7940	HL1756	B2782	BM709	SHS7990	HL1767	Média
Com	16,46 aA	14,40 bA	13,36 bA	10,26 cB	15,43 aA	13,00 bA	9,26 cB	13,17 B
Sem	16,46 aA	14,40 aB	13,36 cA	14,40 bA	14,40 bA	13,36 cA	15,43 cA	14,54 A
Média	16,46 a	14,40 b	13,36 c	12,33 d	14,91 b	13,18 c	12,35 d	

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scottt-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 3. Valores de diâmetro e comprimento de raízes adventícias de 7 híbridos de milho em três posições, submetidos a inoculação com solubilizador de fósforo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023

	Diâmetro				Comprimento			
	Baixo	Meio	Cima	Média	Baixo	Meio	Cima	Média
BM709	6,18 aB	2,88 bE	0,00 cB	3,02 E	17,05 aC	6,98 bE	0,00 cB	8,01 E
HL1831	5,06 aC	4,91 aC	0,00 bB	3,32 D	15,13 aD	14,33 bC	0,00 cB	9,82 D
HL1767	5,18 aC	4,56 bD	2,60 cA	4,11 B	16,47 bC	18,21 aB	11,53 cA	15,40 B
HL1756	5,13 aC	5,13 aC	0,00 bB	3,42 D	20,68 aB	19,48 bA	0,00 cB	13,38 C
SHS7990	6,58 aA	6,25 bA	2,35 aA	5,06 A	22,43 aA	19,53 bA	11,66 aA	17,87 A
B2782	5,31 aC	2,90 bE	0,00 cB	2,73 F	16,73 aC	4,75 bF	0,00 cB	7,16 F
SHS7940	5,33 bC	5,61 aB	0,00 cB	3,65 C	16,38 aC	9,18 bD	0,00 cB	8,52 E
Média	5,54 a	4,61 b	0,70 c		17,84 a	13,21 b	3,31 c	

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scottt-Knott ($p \leq 0,05$).

Concluiu-se que a inoculação com *B. subtilis* e *B. megaterium* aumenta o comprimento, o diâmetro e o peso total de raízes adventícias; os híbridos SHS7990 e HL1767 apresentaram raízes adventícias maiores e em maior número que as demais.

EFEITOS DA INOCULAÇÃO COM SOLUBILIZADORES DE FÓSFORO EM ESPIGAS DE MILHO SAFRINHA

André Dias Teixeira¹, Vinicius Sanchez Amaral¹, Iran Dias Borges², Carlos H. P. Cunha¹, Fernanda de Castro Morais¹, Kaique Hervatin Lucas¹, Mariana Dias Nascimento¹ e Ricardo Ribeiro da Silva Almeida¹

Palavras-chave: bioinsumo, fosfatos, tamanho, *Zea mays*, desenvolvimento.

O fósforo tem papel essencial na distribuição de energia nas plantas em geral, e principalmente na cultura do milho (*Zea mays*), sendo ele, um dos elementos mais limitantes à produção vegetal. Os solos brasileiros são pobres em fósforo, devido ao seu material de origem, por serem altamente intemperizados, e aos diversos processos de adsorção e precipitação de óxidos de ferro e de alumínio em forma de fosfatos de cálcio insolúveis. Em conjunto a isso, os solos do Cerrado possuem baixa fertilidade natural na sua maioria, caracterizados por serem ácidos e possuírem toxicidade de manganês ou alumínio e níveis reduzidos de Ca^{2+} e Mg^{2+} (MIRANDA, et al. 2022- <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2561>). Uma estratégia para aprimorar a utilização de fósforo no solo é o uso de microorganismos solubilizadores de fosfato, que passam a desempenhar um papel fundamental para a agricultura devido às suas características específicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do solubilizador de fósforo nas dimensões e no peso de espigas de milho.

O experimento foi realizado na Universidade Federal de São João del-Rei, no campus de Sete Lagoas, MG, situado a uma altitude de 812 m. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Embrapa, 2013 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/148330/1/Atributos-fisicoquimicos.pdf>) que, após análise de amostra, demonstrou as seguintes caracterizações químicas: Ca 5,2 cmolc/dm³, Mg 1,5 cmolc/dm³, K 139,1mg/dm³, Na 10,4 mg/dm³, Fe 45,81 mg/kg, Cu 0,9 mg/kg, Zn 3,3 mg/kg, pH H₂O 10:25 6,165, P 27,684 mg/dm³, Al 0 mg/dm³ e MO 4,96 g/kg. O plantio foi realizado no espaçamento de 0,80 m e considerado o estande de 60.000 plantas/ha, com uma fertilização de plantio com 250 kg/ha de 04-30-10, e de cobertura 70 kg/ha de N e 60 kg/ha de K₂O quando as plantas apresentavam 5 a 6 folhas. O experimento foi em delineamento de blocos casualizados, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 7, sendo duas inoculações (com e sem o solubilizador de fósforo em um misturador) e 7 híbridos de milho em quatro repetições, totalizando 56 parcelas. Foi aplicado o solubilizador de fósforo nas sementes em pré-plantio na proporção de 150 ml/ha. Foram realizados tratamentos fitossanitários sempre que necessários e o controle químico de daninhas com 3 L/ha de Atrazina.

Amostras foram coletadas nas linhas centrais das parcelas de 4 linhas de 5 metros. As características avaliadas foram: comprimento de espiga, diâmetro de espigas, massa de espiga com palha e sem palha.

De maneira geral, a inoculação influenciou as dimensões da espiga (COMP e DIAM) e influenciou o seu peso (PCP e PSP), permitindo uma adequada nutrição da lavoura e incremento do peso; assim, a maior massa nas espigas ocorreu nas que receberam a inoculação com os microorganismos solubilizadores de fósforo (Tabela 1), sendo as maiores médias, independente da inoculação, para as cultivares HL1756 PRO2 e HL1767 PRO2.

¹Discente do departamento de Engenharia Agrônoma - Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas-MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: andrediateixeira@outlook.com; chcp0150@gmail.com; fehcmorais@gmail.com; khl.lucas@gmail.com; nascimento.amariana@gmail.com; ricardoribeiro_@outlook.com; vi2003amaral@gmail.com.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, UFLA. Docente - Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: idb@ufsj.edu.br

A melhor média observada para comprimento de espiga foi de 18,85 cm com a cultivar HL1756 PRO2. As cultivares B2782 PRO2 e HL1767 PRO2 demonstraram menores médias de comprimento analisados em relação ao uso de inoculantes

Destacam-se as cultivares: BM709 PRO2 teve resultado significativo no comprimento e diâmetro com a inoculação, HL1831 PRO2 resultou significativamente no comprimento de espiga, com a inoculação do solubilizador e o híbrido HL1767 PRO2 teve também resultados significativos, apenas para diâmetro de espiga. Já o híbrido B2782PWU obteve maior diâmetro independentemente da inoculação. Ambas as dimensões de espiga foram influenciadas pela inoculação do solubilizador de fósforo apenas na cultivar BM709 PRO2. No entanto, a massa seca de espigas foi influenciada positivamente pela inoculação com solubilizador de fósforo em alguns híbridos.

Pode-se concluir que, nas condições de realização deste trabalho, a inoculação com solubilizador de fósforo influencia o peso de espigas de milho com e sem palha e as suas dimensões. As cultivares BM709 PRO2 e HL1831 PRO2 obtiveram maior incremento nas dimensões da espiga que as demais quando inoculadas suas sementes com solubilizador de fósforo.

Tabela 1. Comprimento (COMP, cm), Diâmetro (DIAM, mm), Massa de espigas com palha (PCP, g) e sem palha (PSP, g) de híbridos de milho, submetidos à inoculação com solubilizador de fósforo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

CULTIVAR	COMP			DIAM			PCP			PSP		
	COM	SEM	MÉDIA	COM	SEM	MÉDIA	COM	SEM	MÉDIA	COM	SEM	MÉDIA
B2782PRO2	15,4Ab	15,8Ab	15,6b	44,2Bb	50,4Aa	47,3b	1685Bg	2384Ac	2034,5e	1540fB	2150cA	1845e
SHS7940PRO2	15,7Ab	17,1Ab	16,4b	49,2Aa	51,4Aa	50,3a	2170Bf	2315Ad	2242,5d	1908,5eB	2120cA	2014,25d
SHS7990PRO2	16,2Ab	16,8Ab	16,5b	47,3Aa	47,8Ab	47,55b	2285Be	2310Ac	2297,5c	2050dA	2085dA	2067,5c
HL1831 PRO2	18,3Aa	15,8Bb	17,05b	50,0Aa	48,5Ab	49,25a	2480Ad	2030Be	2255d	2270cA	1900eB	2085c
BM709 PRO2	18,2Aa	15,9Bb	17,05b	48,3Aa	43,5Bc	45,9b	2579Ac	1991Bb	2285c	2329bA	1770fB	2049,5c
HL1756 PRO2	18,2Aa	19,5Aa	18,85a	50,2Aa	49,2Ab	49,7a	2675Ab	2635Bb	2655b	2491aA	2415bB	2453b
HL1767 PRO2	16,0Ab	17,2Ab	16,6b	47,8Ba	52,8Aa	50,3a	2715Aa	2720Aa	2717,5a	2470aA	2500aA	2485a
	16,85A	16,87A	16,85A	48,14A	49,08A	48,41A	2369,8A	2340,7B	2340,7B	2151,21A	2134,28B	2134,28B

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha e minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott- Knott ($p \leq 0,05$).

INFLUÊNCIA DA INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM SOLUBILIZADOR DE FÓSFORO NO ENRAIZAMENTO E NA PRODUTIVIDADE DE PLANTAS DE MILHO

Bruno Moraes Pereira¹, Ana Flávia V. Cotta de Lima¹, Iran Dias Borges², João Vitor Coutinho Santana¹, André Dias Teixeira¹, Ricardo Ribeiro da Silva Almeida¹, Mariana Dias Nascimento¹ e Lucas Thadeu Ribeiro Duarte¹

Palavras-chave: *Zea mays*, solubilizador, bioinsumos, absorção de fósforo.

Estratégias de fornecer e de disponibilizar fósforo às plantas têm, nos últimos anos, adquirido grande importância em decorrência do custo elevado de fertilizantes fosfatados solúveis e do aumento da oferta de fosfatos naturais e orgânicos de melhor eficiência agronômica (CARAMORI et al., 2000, Anais do XXIV RBCSNP, p.1-62). Com a constatação de que nos solos, como os da região Central de Minas Gerais, observam-se baixos teores de P disponível, a importância deste nutriente para o milho, o elevado custo do fertilizante fosfatado e da sua aplicação, e o iminente crescimento da disponibilidade de estratégias alternativas para o incremento da disponibilidade de P no solo para as plantas justificam a mensuração e validação dessas estratégias com a realização de estudos técnicos científicos.

O objetivo deste ensaio foi avaliar a eficiência agronômica do solubilizador de fósforo (*Bacillus subtilis* CNPMS B2084 e *Bacillus megaterium* (CNPMS B119) via tratamento de sementes e aplicação no sulco de semeadura, na produção de grãos e no enraizamento das plantas de milho.

O delineamento experimental em blocos ao acaso com tratamentos dispostos em esquema fatorial, com quatro repetições e tratamentos, com doses em kg ha⁻¹ e mL ha⁻¹, descritos a seguir: T1 - 0% P, sem adubação e sem solubilizador de fósforo no sulco; T2 - 50% de P 50% de super simples (180 kg 08-28-16, sendo 50,4 kg P₂O₅) e sem solubilizador de fósforo no sulco; T3 - 100%P 100% de super simples (360 kg 08-28-16, sendo 100,8 kg P₂O₅) e sem solubilizador de fósforo no sulco; T4 - 50%P de super simples (180 kg 08-28-16, sendo 50,4 kg P₂O₅) + 100 mL solubilizador de fósforo no sulco; T5 - 50%P de super simples (180 kg 08-28-16, sendo 50,4 kg P₂O₅) + 150 mL solubilizador de fósforo no sulco; T6 - 50%P de super simples (180 kg 08-28-16, sendo 50,4 kg P₂O₅) + 200 mL solubilizador de fósforo no sulco; T7 - 50% de super simples (180 kg 08-28-16, sendo 50,4 kg P₂O₅) + 250 mL solubilizador de fósforo no sulco; T8 - 50%P de super simples (180 kg 08-28-16, sendo 50,4 kg P₂O₅) + 150 mL solubilizador de fósforo na semente. As características avaliadas nas plantas de milho foram: volume das raízes: obtido pela multiplicação dos valores de comprimento e de diâmetro das raízes. Massa de 100 grãos: pesada uma amostra de 100 grãos das espigas coletadas de 2 m/parcela e obtido a média. Produtividade de grãos: Pesados os grãos de espigas coletadas de 2 m/parcela e obtido a média ha⁻¹.

Observa-se que acrescentar solubilizador de fósforo ao fornecimento de 50% do P via mineral incrementa o volume de raízes em todas as doses do produto aplicado via sulco, analisadas em comparação ao tratamento controle sem o fornecimento de fósforo.

Também é observado que a dose de 150 mL ha⁻¹ via sulco proporciona volume das raízes semelhante ao da aplicação via semente na mesma dose, permitindo inferir ser esse produto eficiente na aplicação tanto do solubilizador de fósforo via sulco, como do solubilizador de fósforo via sementes, sendo essa a que deve ser recomendada, já que maiores doses não proporcionam incrementos significativos (Figura 1).

¹ Discente do departamento de Engenharia Agronômica - Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: anaflaviacotta4@gmail.com; andrediateixeira@outlook.com; brunim_225@yahoo.com.br; lucasduarte170298@gmail.com; nascimento.amariana@gmail.com; ricardoribeiro_@outlook.com; santanagim@gmail.com

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia-UFLA, docente da UFSJ-CSL, Rod. MG 424, km 47, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG, E-mail: idb@ufsj.edu.br.

O peso de grãos e a produtividade de grão por hectare foram incrementados com o uso de solubilizador de fósforo quer seja via aplicação no sulco desde a menor dose, quer seja com a aplicação via tratamento de sementes (Figuras 1 e 2). Observa-se que, para o peso de 100 grãos, acrescentar inoculante via sulco em qualquer uma das doses analisadas, acrescidas de 50% do P via adubo mineral, incrementa o peso dos grãos, permitindo inferir que para as condições de realização deste ensaio usar o inoculante solubilizador de fósforo associado a dose de adubo mineral incrementa essa característica com desempenho semelhante a quando se usa todo o fósforo via adubo mineral ou se aplica o solubilizador de fósforo via tratamento de semente.

Para a produtividade de grãos, o comportamento é semelhante ao de peso de grãos, com incrementos significativamente maiores na produtividade obtidos a partir da dose de 150 mL ha⁻¹ de Solubilizador de fósforo via sulco, sendo que esse desempenho é semelhante ao de doses maiores e desta mesma dose solubilizador de fósforo aplicada via semente (Figura 2). O incremento que se obteve com a dose do T5 em relação ao uso de 100% do P via mineral foi de 16,4%.

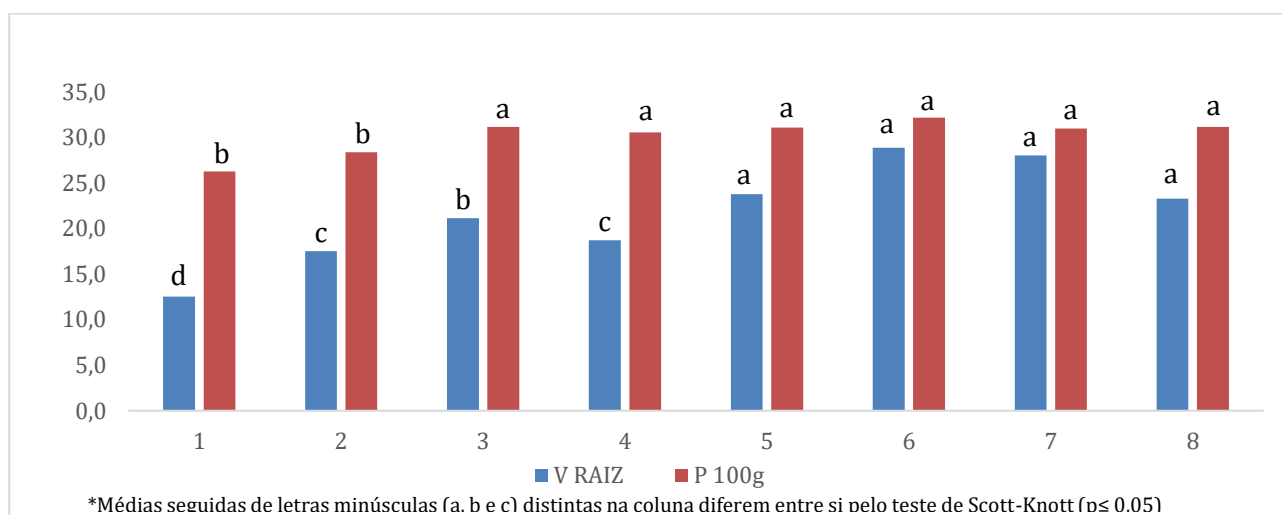


Figura 1. Volume de raiz (V RAIZ), em cm³ e peso de 100 grãos (P 100g) de milho (SHS 7990 PRO3), submetido a diferentes estratégias de fertilização com fosfatos. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

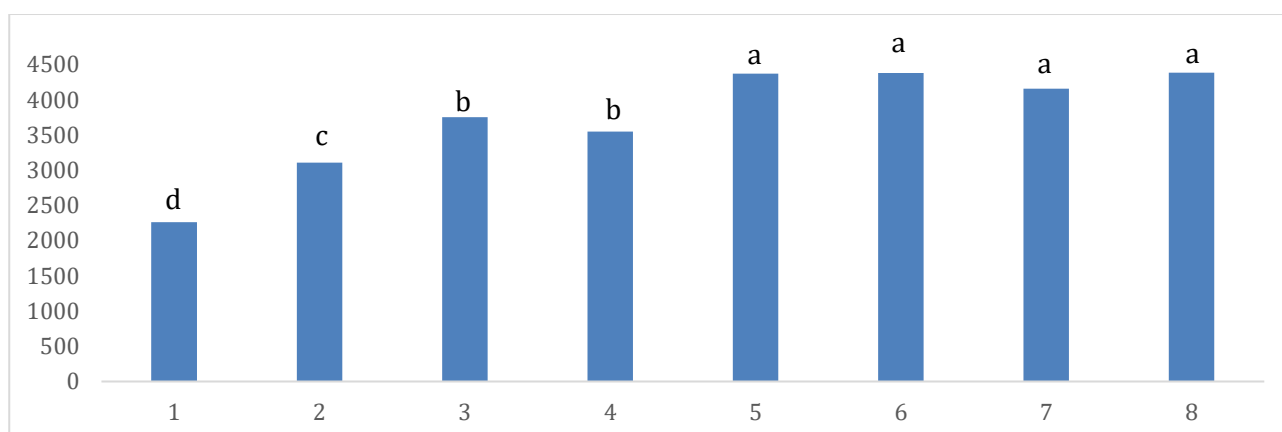


Figura 2. Produtividade de grãos de milho (SHS7990 pro3), em quilos por hectare, submetidos a diferentes estratégias de fertilização com fosfatos. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

A inoculação de sementes de milho com solubilizador de fósforo, ou a aplicação deste sobre as sementes no sulco, proporcionou incremento no volume de raízes e na produtividade de grãos de milho.

INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM SOLUBILIZADORES DE FÓSFORO E GRANAÇÃO DE ESPIGAS DE MILHO SAFRINHA

Arthur Rodrigues¹, Carla Ribeiro¹, André Dias Teixeira¹, Bruno Moraes Pereira¹, Fernanda de Castro Morais¹, Giovanny B. Garbaccio¹, Vitória Bastos Santana¹ e Iran Dias Borges²

Palavras-chave: fósforo, *Zea mays*, inoculação, solubilizadores.

O fósforo é um dos macronutrientes essenciais ao desenvolvimento dos vegetais e contraditoriamente o mais deficiente (PATIÑO-TORRES; SANCLEMENTE-REYES, 2014http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032014000200018&script=sci_arttext). Não obstante, mesmo que a maioria dos solos apresente um conteúdo geralmente alto de P total, 98% encontram-se indisponível ao fornecimento das plantas comprometendo sua nutrição e, por conseguinte podendo causar perdas na produtividade, pois este elemento está diretamente ligado a mecanismos fotossintéticos, produção de carboidratos, lipídeos e desempenho de ácidos nucleicos (AWASTHI et al., 2011<https://www.interesjournals.org/articles/synergy-between-plants-and-psolubilizing-microbes-in-soils-effects-on-growth-and-physiology-of-crops.pdf>). As respostas de cultivares de milho (*Zea mays*) é dependente da disponibilidade hídrica e de nutrientes, não obstante o uso de fertilizantes fosfatados apresenta várias problemáticas como baixa eficiência e, portanto, sugere-se o uso de alternativas biotecnológicas. O objetivo deste trabalho foi de avaliar características de híbridos de milho, a fim de quantificar se estes foram influenciados pela inoculação de solubilizadores de fósforo.

O experimento foi realizado na Universidade Federal de São João del-Rei, no campus de Sete Lagoas, MG, situado a uma altitude de 812.12 m. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Padilha et al., 2015) que após análise de amostra tem as seguintes caracterização química: Ca 5,2 cmc/dm³, Mg 1,5 cmc/dm³, k 139,1 mg/dm³, Na 10,4 mg/dm³, Fe 45,81 mg/kg, Cu 0,9 mg/kg, Zn 3,3 mg/kg, pH H2O 10:25 6,165, P 27,684 mg/dm³, Al 0 cmc/dm³, H+Al 1,4 cmolc/dm³ e M.O 4.96 g/kg. O plantio foi realizado no espaçamento de 0,80 m e considerado o estande de 60.000 plantas/ha, com uma fertilização de plantio com 250 kg/ha de 04-30-10, e de cobertura 70 kg/ha de N e 60 kg/ha de K2O com 5-6 folhas. Foram realizados tratos fitossanitários sempre que necessário e controle químico de daninhas com 3 L/ha de Atrazina. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com tratamento dispostos em esquema fatorial 2 x 7, sendo duas inoculações (com e sem solubilizador de fósforo) e sete híbridos de milho com quatro repetições, totalizando 56 parcelas. As parcelas constaram de quatro linhas de 5 metros sendo as centrais consideradas úteis para efeito de observações e coleta de dados. As características avaliadas foram: nº de fileira de grãos (NFG): contados o nº de fileiras em dez espigas da área útil da parcela; nº de grãos por fileira (NGF): contados o nº de grãos em fileiras de dez espigas; peso de cem grãos (P100Gr): peso de 100 grãos retirados de dez espigas; peso de grão na espiga (PGE): obtido pela multiplicação NGF x NFG x P100Gr.

De maneira geral, o PGE, o NFG e o NGF (Tabela 1) não foram influenciados pela inoculação; já o P100Gr (Tabela 1) sofreu influência do tratamento. Desse modo, observa-se que o manejo pouco interferiu na quantidade de grãos, sendo assim, o aumento observado no P100Gr pode ser justificado devido à diferença entre as cultivares e suas respectivas interações com os inoculantes *Bacillus subtilis* e *Bacillus megaterium*.

¹Discente do departamento de Engenharia Agrônômica - Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: andrediateixeira@outlook.com; arthur.svr.13@gmail.com; brunim_225@yahoo.com.br; fehcmoraiss@gmail.com; giovannigarbaccio07@gmail.com; marielecarla281@gmail.com; vbastossantana@gmail.com

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, UFPA. Docente - Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: idb@ufsj.edu.br.

As cultivares BM709 e HL1831 aumentaram significativamente o PGE quando inoculadas, se juntando à B2782 como as de grãos mais pesados. Enquanto as cultivares SHS7940 e HL1756 foram as que proporcionaram maior número de grãos e de fileiras de grãos na espiga. Levantando a hipótese que algumas cultivares de milho apresentam maior compatibilidade com a inoculação.

Tabela 1. Peso de 100 grãos e peso de grãos por espiga de sete híbridos de milho, submetidos a inoculação do solubilizador de fósforo, UFSJ, Sete Lagos, MG, 2023.

	Peso de 100 grãos (g)						Peso de grãos por espiga (g)						
	com		sem		Médias		com		sem		Médias		
B2782PWU	38,0	Ab	39,2	Aa	37,5	a	B2782PWU	159	Bb	200	Ab	179,5	b
BM709PRO2	40,0	Aa	32,1	Bd	38,6	a	BM709PRO2	218	Aa	157	Bb	187,6	b
HL1756pro2	37,0	Ab	36,0	Ac	36,5	b	HL1756pro2	229	Aa	220	Aa	224,3	a
HL1767PRO2	37,0	Ab	35,0	Bb	36,0	b	HL1767PRO2	196	Aa	223	Aa	209,3	a
HL1831PRO2	35,0	Ac	33,0	Bd	34,0	c	HL1831PRO2	202	Aa	194	Ab	198,0	b
SHS7940pro2	31,9	Ad	32,1	Ad	32,0	d	SHS7940pro2	181	Ab	184	Ab	182,1	b
SHS7990pro2	35,0	Bc	37,0	Ac	36,0	b	SHS7990pro2	180	Ab	191	Ab	185,6	b
Média	36,3	A	35,3	B				195	A	196	A		

	Número de fileiras por espiga					Número de grãos por fileira	
	com		sem		Média	Média	
B2782PWU	13,8	Bb	16,0	Ab	14,9	31,4	b
BM709pro2	14,6	Ab	13,8	Ac	14,2	34,8	b
HL1756pro2	16,4	Aa	15,6	Ab	16,0	38,9	a
HL1767PRO2	16,4	Aa	17,8	Aa	17,1	34,1	b
HL1831PRO2	16,8	Aa	16,8	Aa	16,8	34,8	b
SHS7940pro2	15,2	Ab	16,2	Ab	15,7	36,5	a
SHS7990pro2	15,1	Ab	14,0	Ac	14,6	35,4	b
Média	15,5	A	15,7	A		35,1	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, em cada variável, não diferem entre si pelos testes de Scott-Knott para o agrupamento de anos e comparação de médias de tratamentos pelo teste T, ambos a 5% de probabilidade. *MB=massa seca de braquiária.

Conclui-se que as cultivares SHS7940, HL1756 e HL1767 se destacam das demais quanto à granação nas condições de realização deste trabalho. A inoculação com solubilizadores de fósforo influencia no P100Gr; contudo; essa característica, o PGE e o número de fileiras por espiga têm respostas diferenciadas entre as cultivares quando submetidas a inoculação. Os híbridos B2782 e BM709 se destacam quanto ao peso de grãos.

INOCULANTE MICORRÍZICO ARBUSCULAR NA PRODUTIVIDADE DE MILHO SAFRINHA NA REGIÃO CENTRO/SUL DE GOIÁS

Shantau Camargo Gomes Stoffel¹ e Edenilson Meyer²

Palavras-chave: eficiência de fertilizantes; micorriza arbuscular; fertilizante fosfatado.

Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) estabelecem uma simbiose mutualística obrigatória eficiente e evoluída com as plantas há mais de 450 milhões de anos (BONFANTE e GENRE, 2008 - <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2008.07.001>). Os FMA colonizam as raízes formando estruturas intraradiculares superamificadas chamadas arbúsculos. Nos arbúsculos os FMA recebem os açúcares das plantas para continuar seu ciclo, direcionando seu crescimento para formar hifas extraradiculares que atuam como uma extensão do sistema radicular. Nessa associação em troca dos fotoassimilados, os FMA absorvem água e nutrientes para as plantas (notadamente P), e modificam características físicas, químicas e biológicas do solo que promovem um ambiente mais saudável para o crescimento das plantas (SMITH & READ, 2008 - *Mycorrhizal Symbiosis*, 3rd Edn. London: Academic). O cultivo de milho safrinha enfrenta desafios de estresse hídrico e por isso tem menores investimentos. Dessa forma, identificar o efeito da inoculação de FMA que pode aumentar a eficiência de fertilizantes fosfatados é essencial para definir estratégias de manejo. Sendo assim, o objetivo foi identificar os efeitos da aplicação de um inoculante à base de *Rhizophagus intraradices* combinado com doses de fertilizantes fosfatados na produtividade e rentabilidade de milho safrinha na região Centro/Sul de Goiás.

O trabalho foi realizado no ano 2022, em 25 propriedades agrícolas da região Centro/Sul de GO. Os tratamentos foram a inoculação ou não de *R. intraradices* (Rootella BR), sendo cada propriedade uma repetição. O inoculante possui uma concentração de 20.800 propágulos g⁻¹ e recomenda-se 120 g do produto ha⁻¹. A inoculação foi realizada via tratamento de sementes, aplicando 120 g ha⁻¹ do produto, contendo concentração de 20.800 propágulos por grama. A semeadura do milho foi entre os dias 2 de fevereiro e 1º de março e a colheita entre 1º de julho e 30 de agosto. Os tratos culturais foram realizados seguindo as recomendações técnicas de cada propriedade em todos os tratamentos. Foram registrados os custos dos fertilizantes e do produto em cada propriedade, além das dosagens e a produtividade de cada tratamento. As avaliações de produtividade foram realizadas com software acoplado ao maquinário de colheita. O acréscimo de rentabilidade foi calculado pela diferença dos custos de cada lavoura (considerando o total investido em fertilizantes nos diferentes tratamentos de adubação + o inoculante). Os dados foram submetidos à análise de variância a 10 % de probabilidade utilizando o software R (R Core Team, 2021 - <https://www.R-project.org/>).

O cultivo nas propriedades seguiu de forma satisfatória, desde a germinação até a colheita. A produtividade média de grãos do milho foi de 6.208 kg ha⁻¹ (Tabela 1). A produtividade das plantas não inoculadas foi de 5.798 kg ha⁻¹ e das plantas inoculadas com *R. intraradices* foi de 6.680 kg ha⁻¹, gerando um acréscimo médio de 15,2 % de produtividade (Figura 1). No entanto, a produtividade não deve ser interpretada isoladamente, pois plantas associadas à FMA podem aumentar a eficiência dos fertilizantes fosfatados, reduzindo consideravelmente os custos da lavoura com fertilizantes. Os resultados da inoculação com FMA variam de acordo com as condições de cada local (precipitação, temperatura média, pH do solo, matéria orgânica e outros).

¹ Engenheira agrônoma, doutora em Ciências pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Novatero BioAg., R Princesa Izabel, nº 238, sala 605- Centro, Joinville, SC, 89201-270, shantau@novatero.com.br.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, Universidade Federal de Santa Catarina, edenilsonmeyer@hotmail.com.

Tabela 1. Produtividade de milho safrinha com inoculante micorrízico arbuscular *Rhizophagus intraradices* em 2022 na região Centro/Sul de Goiás.

Tratamento	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Controle 100 % P	6.175,8 b
FMA 100 % P	6.633,6 a
Média	6.280,8
CV %	32 %

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pela ANOVA a 10 % de probabilidade.

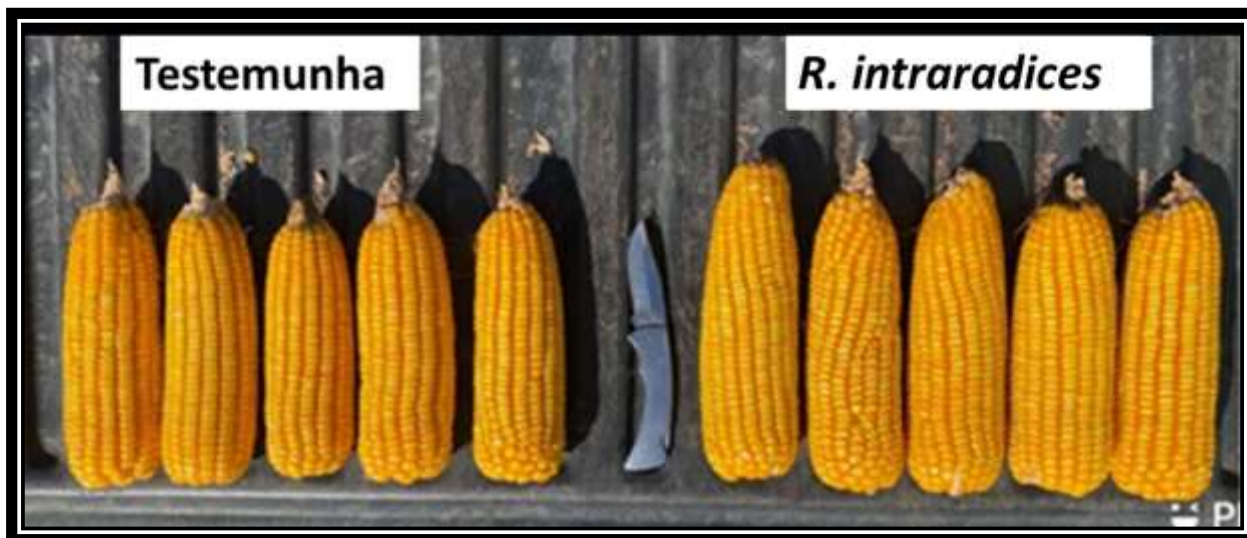


Figura 1. Detalhes das espigas em Bela Vista, GO, ambas adubadas com 100 % da recomendação de adubação fosfatada, e a direita inoculadas com produto a base de fungo micorrízico arbuscular *Rhizophagus intraradices* em 2022.

Os benefícios da inoculação vão além, pois podem promover maior resistência ao ataque de patógenos, resistência a estresses hídricos e biológicos (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006 - Microbiologia e bioquímica do solo. 2.ed. Editora UFLA) e a mudanças climáticas (TANG et al., 2023 - <https://doi.org/10.1111/ele.14320>), liberam substâncias no solo, como a glomalina que tem papel fundamental na formação dos agregados do solo e que potencializa a atividade biológica do solo (RILLIG, 2004 - <https://doi.org/10.4141/S04-003>; RILLIG & MUMMEY, 2006 - <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2006.01750.x>; WRIGHT; GREEN; CAVIGELLI, 2007 - <http://dx.doi.org/10.1016/j.still.2006.08.003>).

Com base neste trabalho, conclui-se que o inoculante micorrízico arbuscular a base de *R. intraradices* promove o acréscimo na produtividade do milho safrinha na região Centro/Sul de Goiás.

PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE MILHO SAFRINHA AO CULTIVO IRRIGADO EM SETE LAGOAS, MINAS GERAIS*

Wendel Adelson Soares da Silva¹, Camilo de Lelis Teixeira de Andrade² e Emerson Borghi³

Palavras-chave: produtividade, água, *Zea mays* L., enfezamento-pálido, irrigação.

A demanda por milho para abastecer a pecuária e a indústria, dependente deste cereal, tem crescido na região Central de Minas Gerais, o que estimula produtores a aumentarem a produção. No local ocorre o predomínio da produção de silagem, visto que a pecuária é muito explorada, principalmente através dos pequenos produtores. A cultura é responsiva à radiação solar, desde que tenha à disposição área foliar e disponibilidade hídrica no solo. Porém, na região, em março a setembro, o maior desafio da cultura é tolerar o estresse hídrico, principalmente do florescimento à maturidade fisiológica da planta (APARECIDO et al., 2020 - <https://doi.org/10.5380/abclima.v26i0.69183>). A utilização de irrigação é uma alternativa para se alcançar altas produtividades. Diante desta situação, propôs-se o trabalho com o objetivo de avaliar a resposta de diferentes genótipos de milho ao uso da irrigação plena.

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Milho e Sorgo, no município de Sete Lagoas, MG (latitude 19° 27' S e longitude 44° 10' W). A precipitação pluvial média anual é de 1362,9 mm e temperatura média anual é 20,9 °C (FERREIRA e SOUZA, 2011 <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/917585>). De acordo com a classificação de Köppen, o clima de Sete Lagoas é do tipo Cwa. Os solos da área experimental pertencem à ordem dos latossolos, subordens latossolos vermelhos e latossolos vermelhos-amarelos (PANOSO et al., 2002 - https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPS/11831/1/bpd05_2002_milho_sorgo.pdf). Foram avaliados três híbridos e uma variedade de milho utilizando um delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições.

A semeadura foi realizada no dia 6 de fevereiro de 2020, no sistema plantio direto, empregando um espaçamento de 0,7 m, e a população de plantas esperada foi de 82,1 (P30F53VYHR); 96,4 (BRS 3042); 85,7 (DKB 390 PRO 3) e 96,4 (BRS 4107) mil plantas por hectare, de acordo com a quantidades de sementes germinadas por metro linear. Os genótipos utilizados no experimento foram os híbridos simples P30F53VYHR e DKB390PRO3, híbrido triplo BRS 3042 e a variedade BRS 4107, todos com aptidão à produção de grãos. Cada parcela experimental consistiu de seis fileiras de 4 m de comprimento. A irrigação foi realizada de forma suplementar às chuvas, controlando as lâminas aplicadas através de uma planilha eletrônica (ALBUQUERQUE; GUIMARÃES, 2020 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215898/1/Planilha-manejo-irrigacao.pdf>), empregando um sistema de aspersão convencional. Todos os genótipos receberam a mesma lâmina de água, pois o objetivo não foi avaliar o estresse hídrico, mas sim a produtividade destes diferentes genótipos de milho para grão em uma região com foco em silagem. Determinou-se a soma térmica (ST) necessária para completar as diferentes fases fenológicas das cultivares de milho avaliadas. A colheita foi realizada no período de 23 de junho a 10 de agosto de 2020. Realizaram-se análises de variância dos valores das variáveis medidas e a comparação de médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar (FERREIRA, 2011 - <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>).

* Fonte financiadora: CNPq e Embrapa.

¹ Acadêmico de Engenharia Agrônoma, membro do grupo PET Agronomia. Univ. Fed. São João del-Rei. E-mail: wendelcvo@hotmail.com

² Engenheiro-agrícola, doutor em Engenharia de Irrigação, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo. E-mail: camilo.andrade@embrapa.br

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo. E-mail: emerson.borghi@embrapa.br

Não se verificou diferença estatística entre médias de massa seca de folhas e de bonecas para os quatro genótipos avaliados, ademais para colmo + pendão, os híbridos BRS 3042 e DKB390PRO3 apresentaram maior massa seca que BRS 4107 e P30F53VYHR respectivamente. Observou-se o forte impacto da doença na produtividade de grãos do híbrido P30F53VYHR, que não ultrapassou 1.500 kg ha⁻¹, muito abaixo do seu potencial de 9.655 kg ha⁻¹ (BATISTA et al., 2020 - <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-502>), um híbrido consolidado no mercado, que apresenta altas produtividades mesmo com as condições climáticas apresentadas, porém a susceptibilidade ao complexo do enfezamento demonstrou um cenário preocupante para o produtor, mas por meio do aprimoramento genético, ocorre o processo constante de seleção de híbridos resistentes a pragas e doenças, ao mesmo tempo em que alcançam altos níveis de produtividade. Nota-se que o BRS 3042 apresentou a massa seca de folhas e o peso unitário de grãos, menores que o DKB390PRO3, embora tenha emitido um maior número de folhas. A variedade BRS 4107 não apresentou produção de massa seca considerável, principalmente de colmo mais pendão e sabugo, fatores que afetaram diretamente a produtividade de fitomassa seca da parte aérea, de aproximadamente 7.800 kg ha⁻¹ (Tabela 1).

Tabela 1. Massa seca¹ dos componentes de plantas, massa de mil grãos (MMG), massa de grãos corrigidos a 13%, porcentagem de plantas acamadas + quebradas em relação à população total, para diferentes genótipos de milho. Sete Lagoas, MG, 2020.

Genótipos	Colmo + pendão	Folhas	Palha	Sabugo	Boneca	Grãos	Total	Massa de grãos a 13%	MMG ²	Acamadas + quebradas
.....kg ha ⁻¹								g	%	
P30F53VYHR	1.677,0 c	434,3 a	288,5 b	335,3 c	58,0 a	1.188,0 c	3.981,3 c	1.454,5 c	102,0 c	41,72 a
BRS 3042	2.564,8 a	385,3 a	641,0 a	913,0 a	67,5 a	5.433,5 a	10.005,8 a	6.100,7 a	201,7 b	18,07 b
DKB 390 PRO3	2.551,8 a	620,8 a	639,8 a	990,0 a	46,0 a	6.290,0 a	11.137,3 a	7.128,2 a	236,2 a	16,55 b
BRS 4107	2.174,8 b	602,8 a	631,8 a	764,0 b	52,5 a	3.600,0 b	7.825,5 b	4.078,0 b	228,3 ab	11,82 b
Coe. Var. (%)	6,34	31,39	18,22	7,72	31,76	12,21	8,11	12,51	6,56	22,11

¹ Massa seca determinada a 65 °C. ² Massa seca de grãos. Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

A produtividade de grãos do híbrido P30F53VYHR foi muito baixa devido ao forte efeito negativo da doença observado a campo. A variedade BRS 4107 produziu 4.078,0 kg ha⁻¹, rendimento abaixo dos híbridos BRS 3042 e DKB390PRO3. Variedades apresentam, em geral, menor potencial produtivo que híbridos (MACHADO et al., 2020 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215613/1/Boletim-208.pdf>). Os híbridos BRS 3042 e DKB 390 PRO 3 apresentaram as maiores produtividades, 6.100,7 e 7.128,2 kg ha⁻¹, respectivamente; porém, o DKB 390 PRO 3 superou o BRS 3042 para além de 1.000 kg ha⁻¹ de grãos. A população de plantas na colheita foi de 54,9; 73,0; 76,5 e 67,0 mil plantas por hectare, respectivamente para os genótipos P30F53VYHR, BRS 3042, DKB 390 PRO 3 e BRS 4107. Para o seu bom desempenho foi crucial sua maior população de plantas e massa seca dos grãos.

A susceptibilidade do híbrido P30F53VYHR ao complexo do enfezamento ficou evidente neste ensaio, mesmo sob condições de irrigação plena.

Conclui-se que todos os genótipos produziram aquém do esperado que é de 9.655, 8.170, 13.236 e 8.312 kg ha⁻¹, respectivamente para os genótipos P30F53VYHR, BRS 3042, DKB 390 PRO 3 e BRS 4107. O DKB 390 PRO 3 apresentou rendimentos superiores ao P30F53VYHR, BRS 3042 e o BR1 4107, superando a média estadual de 6.425 kg ha⁻¹ (Conab, 2020 - <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-serie-historica-graos>). O uso da irrigação pode ser uma alternativa para alavancar a produção de milho na região Central de Minas Gerais.



Entomologia

ASSOCIAÇÃO DE INSETICIDAS QUÍMICOS E BIOLÓGICO (*Cordyceps javanica*) NO CONTROLE DA CIGARRINHA (*Dalbulus maidis*) E MANEJO DOS ENFEZAMENTOS NA CULTURA DO MILHO*

Suélen Cristina da Silva Moreira¹, Guilherme Santana de Oliveira², Fabíola Matick³, Marcel Fazon Batista⁴, Priscila Beatriz Oliveira Ferreira⁵ e Marina Valentini Arf⁶

Palavras-chave: manejo integrado, controle associativo, fungo entomopatogênico

A cigarrinha (*Dalbulus maidis*), é um importante inseto-praga e vetor das chamadas doenças do complexo dos enfezamentos do milho. Os agentes causais dos enfezamentos são os mollicutes, patógenos responsáveis pelos enfezamentos pálido e vermelho, *Spiroplasma kunkelli* e Fitoplasma, respectivamente. Além disso a cigarrinha pode transmitir o vírus da risca (MRFV), e em detrimento da sua alimentação, favorecer a proliferação de fumagina na superfície das folhas, comprometendo a fotossíntese (ÁVILA et al., 2021; <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/231995/1/37279.pdf>). A utilização de bioinseticidas à base de fungos entomopatogênicos, de forma isolada ou em associação aos inseticidas químicos, é uma estratégia de controle eficiente, para manejo dessa praga (MOREIRA et al., 2021; <https://revistacultivar.com.br/materias/Cigarrinha%20do%20milho>). O propósito deste estudo foi analisar a eficácia e viabilidade prática de inseticidas, tanto químicos quanto biológicos, para o manejo da cigarrinha (*Dalbulus maidis*), e a redução dos enfezamentos na plantação de milho (*Zea mays*), em um ambiente de campo.

Assim, realizou-se um estudo entre os meses de abril a agosto, durante a safrinha 2023, na estação experimental da Difusão Agrícola, no município de Chapadão do Sul, MS - Latitude: 18° 41'59.8" Sul, Longitude: 52°45'12.5" Oeste, 810 m de altitude. O delineamento experimental foi o em blocos casualizados, com três tratamentos e quatro repetições. Realizaram-se quatro aplicações (de acordo com os estádios fenológicos V2-V4-V6-V8 (FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. 1997, Piracicaba: Publique, 1997. p. 131-140), com intervalo de 7 dias. Os tratamentos utilizados foram: T1- Testemunha (sem aplicação de inseticidas); T2- Perito[®], 1 kg ha⁻¹, (V2) / Lannate[®], 1,0 L ha⁻¹ (V4)/Talisman[®], 0,6 L ha⁻¹ (V6) / Curbix[®], 0,750 (V8); e no tratamento T3 realizaram-se as mesmas aplicações do tratamento T2, porém, adicionando-se em todas as aplicações 0,150 Kg ha⁻¹ de Lalgard Java[®] (*Cordyceps javanica*). Além disso, o tratamento T3 recebeu também uma única aplicação de AZOS[®] (*Azospirillum brasilense*) no estádio fenológico V6. Realizou-se a contagem do número de cigarrinha em 20 plantas consecutivas na parcela, na cultura do milho, aos 7 dias após a primeira, segunda e terceira aplicações, bem como aos 3 dias após a quarta aplicação. Realizou-se também avaliação de incidência dos sintomas do complexo dos enfezamentos, contabilizando-se o número de plantas enfezadas (NPE) para avaliação do

* Fonte financiadora: Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. Avenida Quatro, 807 - 79560-000 - Chapadão do Sul, MS.

¹Pesquisadora em Entomologia, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: suelenmoreira@difusaoagricola.com.br

²Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. Avenida Quatro, 807 - 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: guilhermesantanadeoliveira4@gmail.com

³Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: pesquisa@difusaoagricola.com.br

⁴Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: marcelfazion@difusaoagricola.com.br

⁵Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: pesquisa@difusaoagricola.com.br

⁶Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: marinavarf@hotmail.com.br

CONTROLE QUÍMICO DO PERCEVEJO BARRIGA-VERDE E IMPACTO DO DANO NO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE MILHO*

Luciano Del Bem Júnior¹, Isamara N. Soares², Renan H. Alves², Pedro H. A. Brandão² e Junior Cesar Branco³

Palavras-chave: *Diceraeus melacanthus*, escala de Bianco, inseticidas, altura de inserção de espiga.

O milho cultivado no Brasil apresenta intensos problemas fitossanitários, especificamente insetos-praga que atacam todas as fases de desenvolvimento da cultura. Dentre estes, o percevejo-barriga-verde (*Diceraeus melacanthus*) (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) é considerado uma das espécies mais abundantes, especialmente na região do Cerrado brasileiro (BRUSTOLIN et al., 2017 - <https://dx.doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v16n1p13-21>). Os danos oriundos do ataque desta praga incluem perfurações, torção das folhas e, em infestações severas, desenvolvimento de perfilhos e morte (ROZA-GOMES et al., 2011 - <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011005000081>). Plantas com lesões de percevejos geralmente crescem mais lentamente e podem ser superadas por plantas não atacadas (BUENO et al., 2021 - <https://doi.org/10.1007/s12600-021-00925-9>). O objetivo deste experimento foi avaliar a eficiência de controle de inseticidas químicos, sobre o percevejo-barriga-verde, aplicados nas fases iniciais da cultura, e o impacto do dano no desenvolvimento das plantas.

O trabalho foi realizado entre os meses de abril e setembro de 2023, na área experimental da Fundação MS para Pesquisa e Difusão Agropecuária, em Maracaju, MS (21°39' S e 55°06' O, 325 m). Foi utilizado sementes de milho do híbrido FS 575 (Forseed), tratadas industrialmente com o inseticida Cruiser 600 FS (tiаметoxam) mais o fungicida Maxim Advanced (metalaxil + fludioxonil + tiabendazol) e o experimento conduzido com delineamento em blocos casualizados, com oito tratamentos e três repetições, onde cada parcela foi constituída de 3 x 10 m. Os tratamentos foram compostos por: T1 (testemunha sem aplicação); T2 (Curbix - etiprole – 1.000 mL ha⁻¹); T3 (Engeo Pleno S - tiаметoxam + lambdacialotrina – 300 mL ha⁻¹); T4 (Expedition - sulfoxaflor + lambdacialotrina – 300 mL ha⁻¹); T5 (Galil - imidacloprido + bifentrina – 400 mL ha⁻¹); T6 (Perito - acefato – 1.000 g ha⁻¹); T7 (Sperto - acetamiprido + bifentrina – 300 g ha⁻¹) e T8 (Verdavis - isocloseram + lambdacialotrina – 250 mL ha⁻¹). A pulverização foi realizada com as plantas de milho nos estádios V2 e V3, através de um pulverizador de pressão constante a base de CO₂, com uma barra contendo seis bicos espaçados de 0,5 m (AXI 11002 – Jacto) e volume de calda de 120 L ha⁻¹. Foram atribuídas notas de danos em 10 plantas de milho aleatórias por parcela, utilizando-se a escala de Bianco (BIANCO, 2004, Anais do XXV CNMS, p. 172). As avaliações foram realizadas previamente às pulverizações, aos 7 dias após a primeira aplicação (DAA1) e, aos 7, 14 e 21 dias após a segunda aplicação (DAA2). Posteriormente, considerando a nota média de dano por tratamento, calculou-se a eficiência de controle de cada tratamento conforme Abbott (1925 - <https://dx.doi.org/10.1093/jee/18.2.265a>). Para a avaliação da altura de inserção de espigas foram medidas dez plantas aleatórias por parcela, no estádio de R5, com auxílio de trena milimetrada (cm). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a média comparada pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Ao final, foi realizada a análise de Correlação de Pearson entre o valor médio das avaliações de dano oriundo do ataque do percevejo barriga-verde e a altura de inserção de espiga.

* Fonte financiadora: Fundação MS.

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Proteção de Plantas), pesquisador em Herbologia e Entomologia, Estrada da Usina Velha, Km 02, s/n, Caixa postal 137, CEP 79150-000 - Maracaju, MS. E-mail: luciano@fundacaoms.org.br.

²Técnica agrícola, encarregada de pesquisa no setor de Herbologia e Entomologia na Fundação MS, Maracaju, MS. Email: isamaranicoletti0@gmail.com

²Técnico agrícola, auxiliar de pesquisa no setor de Herbologia e Entomologia na Fundação MS, Maracaju, MS. Email: renanhernandez209@gmail.com

²Auxiliar de pesquisa no setor de Herbologia e Entomologia na Fundação MS, Maracaju, MS. Email: brandaopedro754@gmail.com

³Técnico agrícola, encarregado de Unidade de Pesquisa na Fundação MS, Maracaju, MS. Email: tecagricola.jcb@yahoo.com

Os tratamentos que fizeram uso de inseticidas apresentaram redução significativa nos danos de ataque do percevejo barriga-verde, com valores de eficiência entre 53,8% e 85,7%, contudo, não houve diferença entre produtos testados aos 7 DAA1 e 7 DAA2 (Tabela 1). Aos 14 e 21 DAA2, foi verificado a superioridade de controle para os tratamentos T7 (acetamiprido + bifentrina) e T8 (isocicloseram + lambdacialotrina), com eficiência entre 74,2% e 84,0%. Assim, ressalta-se a importância do correto posicionamento de inseticidas no controle do percevejo barriga-verde nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura do milho (V1 a V3) (FERNANDES et al., 2020 <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2020.v55.01131>).

Tabela 1. Nota média de danos e eficiência de controle, oriundos do ataque do percevejo barriga-verde, bem como a altura de inserção da espiga (cm) em plantas de milho. Maracaju, MS, 2023.

Tratamento	Dose (mL ha ⁻¹)	Nota de ataque do percevejo barriga-verde (dias após aplicação - DAA)								Altura (cm)	
		Prévia		Eficiência de controle (E%)				21 DAA2			
Testemunha	--	0,7 a	1,3 a	0,0	2,1 a	0,0	2,5 a	0,0	3,1 a	0,0	94,8 c
Curbit	1000	0,9 a	0,5 b	61,5	0,6 b	71,4	0,9 b	64,0	1,2 b	61,3	108,1 b
Engeo Pleno S	300	0,7 a	0,5 b	61,5	0,6 b	71,4	0,8 b	68,0	1,1 b	64,5	108,9 b
Expedition	300	0,7 a	0,6 b	53,8	0,7 b	66,7	1,0 b	60,0	1,3 b	58,1	109,8 b
Galil	400	0,8 a	0,6 b	53,8	0,8 b	61,9	1,0 b	60,0	1,5 b	51,6	107,4 b
Perito	1000 g	0,5 a	0,5 b	61,5	0,5 b	76,2	0,8 b	68,0	1,2 b	61,3	113,3 a
Sperto	300 g	0,6 a	0,5 b	61,5	0,3 b	85,7	0,5 c	80,0	0,8 c	74,2	116,5 a
Verdavis	250	0,8 a	0,5 b	61,5	0,3 b	85,7	0,4 c	84,0	0,6 c	80,6	116,9 a
F _{trat}		1,1 ^{ns}	28,6 ^{**}	--	21,4 ^{**}	--	26,3 ^{**}	--	34,9 ^{**}	--	14,4 ^{**}
CV (%)		8,5	14,1	--	6,7	--	5,9	--	4,8	--	3,9

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ^{ns}não significativo; * e **significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. CV: coeficiente de variação.

Com relação aos valores de altura de inserção da espiga, foi observado incremento para os tratamentos T6, T7 e T8, com 113,3; 116,5 e 116,9 cm, respectivamente, apontando aumento de até 23,3% frente ao T1. Vale destacar que foi constatado a forte correlação inversa ($r = -0,96^{**}$) entre os parâmetros de dano do ataque e altura de inserção de espiga, onde à medida que se reduz o primeiro fator (nota de dano) têm-se a elevação do segundo (altura) (Figura 1).

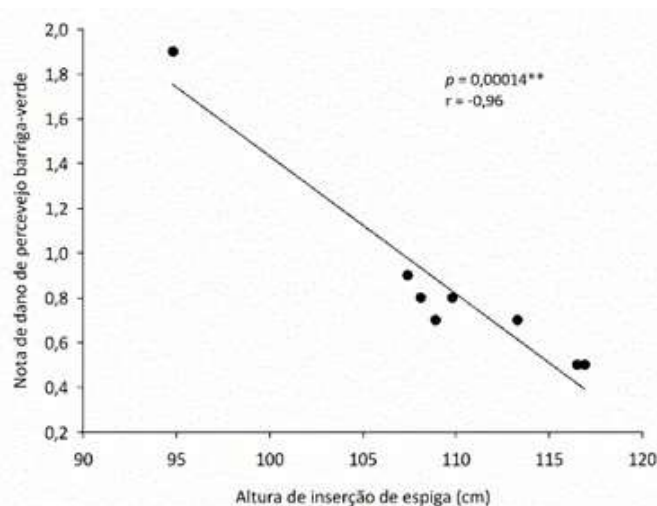


Figura 1. Correlação de Pearson entre a nota média das avaliações de danos oriundos do ataque do percevejo barriga-verde e a altura de inserção de espiga em plantas de milho. Maracaju, MS, 2023.

Conclui-se que os tratamentos T7 (acetamiprido + bifentrina) e T8 (isocicloseram + lambdacialotrina) asseguram plantas com menor nível de dano oriundo do ataque do percevejo barriga-verde ao longo das avaliações, bem como é verificada forte correlação inversa entre dano e altura de inserção de espiga, demonstrando que há impacto negativo do ataque inicial da praga durante todo o ciclo da cultura.

EFEITO INICIAL DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA CIGARRINHA (*Dalbulus maidis*), NA CULTURA DO MILHO*

Suélen Cristina da Silva Moreira¹, Guilherme Santana de Oliveira², Fabíola Matick³, Priscila Beatriz Oliveira Ferreira⁴ e Marcel Fazon Batista⁵

Palavras-chave: controle químico, efeito de choque, metomil, tiametoxam.

A cigarrinha (*Dalbulus maidis*) é uma das mais importantes pragas da cultura do milho. Sua presença está relacionada à proliferação de “fumagina” nas folhas das plantas de milho, além da ampla capacidade de transmitir mollicutes (espiroplasma e fitoplasma) e virose, patógenos responsáveis pelo complexo dos enfezamentos (ÁVILA et al., 2021; <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/231995/1/37279.pdf>). Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de inseticidas, no controle da cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), com 1 dia após aplicação. O experimento foi conduzido na safrinha, entre os meses de abril e maio de 2023, na estação experimental da Difusão Agrícola, no município de Chapadão do Sul, MS - Latitude: 18°41'59.8" Sul, Longitude: 52°45'12.5" Oeste e Altitude: 810 m. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, totalizando oito tratamentos e quatro repetições. Realizaram-se quatro aplicações (A-B-C-D-E) com intervalo de 7 dias, iniciando-se no estágio fenológico V4 (FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. 1997, Piracicaba: Publique, 1997. p. 131-140). Os tratamentos utilizados foram: T1 - Testemunha (sem controle); T2 - Metomil, 0,215 g i.a ha⁻¹ (ABCD); T3 - Tiametoxam + Metomil, 35 + 215 g i.a ha⁻¹ (ABCD); T4 - Tiametoxam + Acefato, 35 + 750 g i.a ha⁻¹(ABCD); T5 - Metomil, 0,215 g i.a ha⁻¹ (A) + Acefato, 750 g i.a ha⁻¹ (B) + Tiametoxam, 35 g i.a ha⁻¹ + Octane, 85 g i.a ha⁻¹ (CDE); T6 - Metomil, 215 g i.a ha⁻¹ (A) + Acefato, 750 g i.a ha⁻¹ (B) + Tiametoxam, 35 g.i.a ha⁻¹ + Ballvéria 300 g.i.a ha⁻¹ (CDE); T7 - Acetamiprido + bifentrina, 75 + 75 g i.a ha⁻¹ (ABCDE); T8 - Tiametoxam + Lambda-Cialotrina, 35,25 + 26,5 g i.a ha⁻¹ (ABCDE). Realizou-se a contagem do número de cigarrinhas, em 20 plantas consecutivas na linha, por parcela, na prévia e com 1 dia após cada aplicação (DAA) para avaliar o efeito de choque dos inseticidas, bem como minimizar o efeito das cigarrinhas migratórias advindas de áreas adjacentes. A eficiência foi calculada pela fórmula de Abbott (ABBOTT, W. S. 1925). Os dados foram comparados por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SASMI-AGRI (CANTERI et al., 2001 - https://agrocomputacao.deinfo.uepg.br/dezembro_2001/Arquivos/RBAC_01_02.pdf).

Na prévia, verificou-se semelhança no número de cigarrinhas contabilizadas nos tratamentos (Tabela 1). No entanto, na avaliação realizada 1 dia após a primeira aplicação, os tratamentos inseticidas diferiram da testemunha, com destaque aos tratamentos T2, T3 e T5, com controle acima de 80%. Após a segunda aplicação, a eficiência ficou acima de 80% nos tratamentos T3, T4, T5 e T6.

* Fonte financiadora: Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. Avenida Quatro, nº 807 - 79560-000 - Chapadão do Sul, MS.

¹Pesquisadora em Entomologia, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., Avenida Quatro nº 807 - 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: suelenmoreira@difusaoagricola.com.br

²Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. - 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: guilhermesantanadeoliveira4@gmail.com

³Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. - 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: fabiola_matick@hotmail.com

⁴Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. - 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: pricilabia1@outlook.com

⁵Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. - 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: marcelfazion@difusaoagricola.com.br

Após a terceira aplicação destacaram-se com eficiência satisfatória os tratamentos T2, T3 e T4. Já 1 dia após a quarta e a quinta aplicações verificou-se, no tratamento T3, 83% de eficiência de controle.

Assim, evidencia-se com o presente estudo que o tratamento T3 foi eficiente no manejo da cigarrinha (*Dalbulus maidis*), apresentando elevado efeito de “choque” (> 80,0%) em todas as avaliações realizadas.

Tabela 1. Número total (T) e eficiência (%E) de inseticidas no controle da cigarrinha (*Dalbulus maidis*) na cultura do milho. Número total (T) e percentual de plantas enfezadas (%PE) em R5. Área experimental da Difusão Agrícola, no Município de Chapadão do Sul, MS. Segunda safra 2022/2023.

Tratamentos ¹	Prévia	1DAA1		1DAA2		1DAA3		1DAA4		1DAA5		Enfezamento	
		T	T	%E ²	T	%E ²	T	%E ²	T	%E ²	T	%E ²	T	%E^{2}
T1*	15	39 a	0	41 a	0	116 a	0	78 a	0	63 a	0	18 a	22
T2*	12 a	5 b	87	12 bc	71	20 bc	83	16 b	79	13 b	79	4 a	5
T3*	11 a	5 b	87	4 c	90	17 c	85	13 b	83	11 b	83	6 a	7
T4*	14 a	10 b	74	8 bc	80	15 c	87	17 b	78	14 b	78	8 a	10
T5*	10 a	5 b	87	7 bc	83	50 b	57	26 b	67	15 b	76	7 a	8
T6*	14 a	12 b	69	8 bc	80	50 b	57	35 ab	55	21 b	67	5 a	6
T7*	15 a	10 b	74	16 abc	61	28 bc	76	38 ab	51	16 b	75	5 a	6
T8*	16 a	13 b	67	23 ab	44	42 bc	64	29 b	63	28 b	56	4 a	5
CV (%)	15%	27%		27%		15%		23%		23%		32%	

¹Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%. ²Eficiência calculada pela fórmula de Abbott (1925) : **T1*** Testemunha (sem adição de produto); **T2*** Metomil, 0,215 g i.a ha⁻¹; **T3*** Tiametoxam + Metomil, 35 + 215 g i.a ha⁻¹; **T4*** Tiametoxam + Acefato, 35 + 750 g i.a ha⁻¹; **T5*** Metomil, 0,215 g i.a ha⁻¹ (A) + Acefato, 750 g i.a ha⁻¹ (B) + Tiametoxam, 35 g i.a ha⁻¹ + Octane, 85 g i.a ha⁻¹ (CDE); **T6*** Metomil, 215 g i.a ha⁻¹ (A) + Acefato, 750 g i.a ha⁻¹ (B) + Tiametoxam, 35 g i.a ha⁻¹ + Ballvéria 300 g i.a ha⁻¹ (CDE); **T7*** Acetamiprido + bifentrina, 75 + 75 g i.a ha⁻¹ (ABCDE); **T8*** Tiametoxam + Lambda-Cialotrina, 35,25 + 26,5 g i.a ha⁻¹ (ABCDE).

EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA CIGARRINHA E MANEJO DOS ENFEZAMENTOS NA CULTURA DO MILHO*

Guilherme Santana de Oliveira¹, Suélen Cristina da Silva Moreira², Fabíola Matick³, Marcel Fazon Batista⁴, Eduardo Pedroso Ferreira⁵, Priscila Beatriz Oliveira Ferreira⁶ e João Paulo Veríssimo⁷

Palavras-Chave: *Dalbulus maidis*, *Isaria fumosorosea*, acefato.

Dentre as principais pragas que ocorrem nas fases iniciais da cultura do milho, destaca-se a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) (MOREIRA et al., 2021 - <https://revistacultivar.com.br/materias/Cigarrinha%20do%20milho>). A cigarrinha pode transmitir os mollicutes, patógenos responsáveis pelos chamados enfezamentos (*Spiroplasma kunkelli* e Fitoplasma). Além do vírus da risca (MRFV - Maize rayado fino vírus) (ÁVILA et al., 2021; <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/231995/1/37279.pdf>). Além disso, a presença da cigarrinha-do-milho, em detrimento de sua alimentação, pode favorecer a proliferação de “fumagina” (MOREIRA et al., 2022 - <https://revistacultivar.com.br/materias/Manejo%20da%20cigarrinha%20em%20milho>).

Assim, realizou-se um estudo durante a safrinha 2023, na estação experimental da Difusão Agrícola, no município de Chapadão do Sul, MS. O delineamento experimental foi o DBC, com quatro repetições. Realizaram-se quatro aplicações com inseticidas nos estádios fenológicos V2, V4, V6 e V8, com intervalos de 7 dias. Os tratamentos compostos pelos produtos e doses, em g i.a ha⁻¹ foram: T1- Testemunha (sem controle); T2- Acefato, 970 (V2, V4, V6 e V8); T3 - Bifentrina e Carbossulfano 30 + 90 (V2, V4, V6 e V8); T4 - Acefato, 970 (V2 e V4), Bifentrina e Carbossulfano 30 + 90 (V6 e V8); T5 - Bifentrina e Carbossulfano 30 + 90 (V2 e V4), Acefato, 970 (V6 e V8); T6 - Acefato + *Isaria fumosorosea*, 970 + 42,5 (V2 e V4), Bifentrina e Carbossulfano 30 + 90 (V6 e V8); T7 - Acefato, 970 (V2 e V4), Bifentrina e Carbossulfano + *Isaria fumosorosea*, 30 + 90 + 42,5 (V6 e V8). Realizou-se a contagem do número de cigarrinha, em 20 plantas consecutivas por parcela, na prévia e aos 3 e 7 dias após cada aplicação. Realizou-se também avaliação de incidência de enfezamentos em R4. Os dados foram transformados em Raiz de x + 0,5, sendo comparados através do teste de Tukey a 5% de probabilidade (CANTERI et al., 2001 - https://agrocomputacao.deinfo.uepg.br/dezembro_2001/Arquivos/RBAC_01_02.pdf).

A eficiência foi calculada pela fórmula de Abbott (ABBOTT, W. S. 1925, JEE, v.18, p. 265-267).

Verificou-se, na prévia, baixa ocorrência da praga por ocasião da implantação do presente estudo. Somente observou-se diferença significativa no número de cigarrinhas nos tratamentos em relação à testemunha aos 7DA2A, no tratamento T5 (Bifentrina e Carbossulfano 30 + 90 g i.a ha⁻¹ (V2 e V4), Acefato 970 g i.a ha⁻¹ (V6 e V8), (Tabela 1). Aos 3DA3A, verificou-se que a maioria dos tratamentos foram diferentes da testemunha (Tabela 1). Nas demais avaliações verificou-se semelhança entre os tratamentos, inclusive na avaliação de percentual de plantas com

* Fonte financiadora: Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. Avenida Quatro, 807, CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS.

¹Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., Avenida Quatro, 807 –CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: guilhermesantanadeoliveira4@gmail.com

²Pesquisadora em Entomologia, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS, Brasil. E-mail: suelenmoreira@difusaoagricola.com.br

³Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., CEP 79560-00 - Chapadão do Sul, MS, Brasil. E-mail: pesquisa@difusaoagricola.com.br

⁴Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: marcelfazion@difusaoagricola.com.br

⁵Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: eduardopedroso@difusaoagricola.com.br

⁶Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: pesquisa@difusaoagricola.com.br

⁷Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: jpverissimo@difusaoagricola.com.br

sintomas de enfezamento, onde não foi verificada diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 1).

Assim, conclui-se que o controle da cigarrinha do milho e o manejo dos enfezamentos devem ser realizados a partir de aplicações sequenciais, bem como adotando-se as boas práticas agrícolas, dada a dificuldade de controle.

Tabela 1. Número total (T) e eficiência (%E) de inseticidas no controle da cigarrinha (*Dalbulus maidis*) na cultura do milho, na prévia (0 DAA); aos 3 e 7 dias após a primeira aplicação (DA1A); aos 3 e 7 dias após a segunda aplicação (DA2A); aos 3 e 7 dias após a terceira aplicação (DA3A) e aos 3 e 7 dias após a quarta aplicação (DA4A). Percentual de plantas enfezadas (%PE) em R5 (n=80). Área experimental da Difusão Agrícola, Chapadão do Sul, MS, 2023.

Trata- mento	0DAA		3DA1A		7DA1A		3DA2A		7DA2A		3DA3A		7DA3A		3DA4A		7DA4A		ENFEZ.
	Total	T	%E	T	%E	T	%E	T	%E	T	%E	T	%E	T	%E	T	%E	PE (%)	
T1	10 a	7 a	0	6 a	0	7 a	0	17 a	0	3 a	0	5 a	0	5 a	0	4 a	0	88,75 a	
T2	2 a	1 a	86	2 a	67	1 a	86	4 ab	76	0 b	100	2 a	60	3 a	40	3 a	25	85,0 a	
T3	3 a	2 a	71	5 a	17	6 a	14	10 ab	41	0 b	100	1 a	80	2 a	60	3 a	25	80,0 a	
T4	4 a	2 a	71	5 a	17	1 a	86	9 ab	47	2 ab	33	1 a	80	1 a	80	3 a	25	71,25 a	
T5	6 a	2 a	71	1 a	83	5 a	29	1 b	94	0 b	100	5 a	0	3 a	40	2 a	50	73,75 a	
T6	3 a	2 a	71	1 a	83	1 a	86	6 ab	65	0 b	100	1 a	80	3 a	40	1 a	75	60,0 a	
T7	6 a	1 a	86	2 a	67	4 a	43	5 ab	71	0 b	100	1 a	80	1 a	80	3 a	25	66,25 a	
C.V. (%)	31,49%	30,01%	30,39%	32,57%	36,75%	17,78%	30,27%	26,05%	27,39%	11,05%									

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%. ²Eficiência calculada pela fórmula de Abbott (1925).

EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA LAGARTA-DO-CARTUCHO NA CULTURA DO MILHO*

Suélen Cristina da Silva Moreira¹, Guilherme Santana de Oliveira², Fabíola Matick³, Marcel Fazon Batista⁴, Marcelo Valentin Arf⁵, Priscila Beatriz Oliveira Ferreira⁶ e Iryana Laura Queiroz Viana⁷

Palavras-chave: *Zea mays*, *Spodoptera frugiperda*, manejo de pragas.

A lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda*, (J.E. Smith, 1797) tem sido considerada o inseto-praga mais destrutivo da cultura do milho, sendo capaz, em alguns casos, de reduzir a produtividade em mais de 50% (BURNET et al., 2020 - <https://revistacultivar.com.br/artigos/control-da-lagarta-do-cartucho-em-milho>). A partir de 2007, com o lançamento de eventos transgênicos expressando proteínas inseticidas de *Bacillus thuringiensis*, uma nova tática de controle da praga surgiu. No entanto, em pouco tempo registrou-se a quebra da resistência das proteínas Cry1F e Cry1Ab. Assim, ocorreram falhas de controle por tecnologias Bt no sistema de produção da cultura devido à não adoção de refúgio, bem como de outras táticas de manejo, conforme as recomendações de boas práticas agrícolas para a sustentabilidade da tecnologia. (GARCIA et al., 2016 - <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/7ea2b242-b688-4a5d-bf2a-28ec7e07061b/content>).

O controle químico, ainda é uma importante ferramenta para o manejo de pragas, sendo esse o método considerado mais rápido e eficaz, e por isso, o mais utilizado (TORRES e BUENO, 2016 - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049964418302470>).

O experimento foi conduzido durante a safrinha de 2023, na estação experimental da Difusão Agrícola, localizada na Fazenda Rio Grande, no município de Chapadão do Sul, MS. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 05 tratamentos, constituídos de 4 repetições. Os tratamentos utilizados foram os produtos e suas respectivas doses por hectare (p.c. ha⁻¹): T1- Testemunha (sem aplicação); T2- Espinetoram 12; T3- Clorantraniliprole e Abamectina 45 + 5,4 + Ochima[®] (Adjuvante) na dose de 0,25 L ha⁻¹; T4- Profenofós e Lufenurum 300 + 30 ; T5- Metomil 215. Foram realizadas duas pulverizações (A e B) quando as plantas apresentaram em média nota 3 na escala de DAVIS (DAVIS et al., 1992, Technical Bulletin, 186 MSU, p. 9.) com intervalos de 7 dias. O nível de controle recomendado para intervenção química é de 20% de plantas raspadas, com notas ≥ 3 . (TEODORO et al., 2015 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145830/1/cot-165.pdf>). As avaliações foram realizadas nas três folhas centrais do “cartucho” de dez plantas consecutivas na linha. Foi contabilizado o número de plantas com dano e atribuída uma nota de 0 para nenhum dano visual, a 9 para danos severos no cartucho (DAVIS et al., 1992), ao 0 dia (prévia), e 7 DA1A (dias após a primeira aplicação), bem como aos 7 e 10 DA2A (dias após a segunda aplicação). Ao final da condução da cultura realizou-se a colheita para avaliação do peso de 100 grãos e da produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando

* Fonte financiadora: Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. Avenida Quatro nº 807 - 79560-000 - Chapadão do Sul, MS.

¹ Pesquisadora em Entomologia, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: suelenmoreira@difusaoagricola.com.br

² Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. Avenida Quatro nº 807 - 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: guilhermesantanadeoliveira4@gmail.com

³ Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: pesquisa@difusaoagricola.com.br

⁴ Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: marcelfazion@difusaoagricola.com.br

⁵ Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS.

⁶ Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS.

⁷ Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: pesquisa@difusaoagricola.com.br

constatado efeito significativo de tratamento, comparados através do teste de Tukey a 5% de probabilidade, com programa SasmAgri (Canteri et al., 2001; Althaus et al., 2001; Belan et al., 2004 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/175651/1/SASM-AGRI.pdf>).

Não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos em nenhuma das avaliações realizadas até os 10 DA2A (Tabela 1). Ao final da condução do presente estudo a nota média de dano manteve-se abaixo de 3 na escala Davis (1992) no tratamento T3 (Clorantraniliprole e Abamectina + Ochima® (Adjuvante), enquanto os demais tratamentos mantiveram, em média, nota acima de 3, ao passo que a testemunha alcançou a nota média de 4,73, na ocasião da condução do presente estudo (Tabela 1). Nas avaliações de produtividade e peso de 100 grãos, também não foi verificada diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 2).

Com base nos dados obtidos conclui-se que após duas aplicações dos produtos utilizados para o manejo de *S. frugiperda* não foi detectada diferença entre os tratamentos através das notas de danos ocasionados nas plantas.

Tabela 1. Notas de danos ocasionados às plantas de milho, em detrimento do ataque de *Spodoptera frugiperda*, segundo a Davis, 1992 (1-9), ao 0 (Prévia) e 7 dias após a primeira aplicação (DA1A), bem como aos 7 e 10 dias após a segunda aplicação (DA2A). Área experimental da Difusão Agrícola, Chapadão do Sul, MS. Safrinha, 2023.

Tratamentos	Prévia	7DA1A	7DA2A	10DA2A
	Média	Média	Média	Média
T1- Testemunha (sem inseticidas)	2,38 a	3,85 a	4,15 a	4,73 a
T2- Espinetoram	2,63 a	3,03 a	3,35 a	3,30 a
T3- Clorantraniliprole e Abamectina + Ochima®	2,38 a	2,48 a	2,75 a	2,90 a
T4- Profenofós e Lufenurom	2,38 a	2,93 a	2,73 a	3,33 a
T5- Metomil	2,50 a	2,60 a	3,43 a	3,40 a
Coefficiente de variação (%)	13%	16,96%	10,78%	11,3%

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Tabela 2. Efeito de inseticidas no peso de 100 grãos, na produtividade e, em função dos tratamentos com inseticidas. Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária. Chapadão do Sul, MS, 2023.

Tratamentos	Peso de 100 grãos (g)	Produtividade de grãos
	Média	kg ha ⁻¹
T1- Testemunha	29,05 a	5.327 a
T2- Espinetoram	27,78 a	5.873 a
T3- Clorantraniliprole e Abamectina + Ochima®	29,63 a	6.574 a
T4- Profenofós e Lufenurom	28,68 a	5.494 a
T5- Metomil	27,33 a	6.023 a
Coefficiente de variação (%)	3,28%	10,87%

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS QUÍMICOS E BIOLÓGICO NO MANEJO DA LAGARTA-DO-CARTUCHO EM MILHO*

Suélien Cristina da Silva Moreira¹, Guilherme Santana de Oliveira², Fabíola Matick², André Luiz Juste Petenuci⁴, Marcel Fazon Batista⁵ e Priscila Beatriz Oliveira Ferreira⁶

Palavras-chave: *Zea mays*, *Spodoptera frugiperda*, injúria.

A lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797), é considerada o inseto-praga mais destrutivo da cultura, com potencial de reduzir a produtividade em mais de 50% (BURNET et al., 2020 - <https://revistacultivar.com.br/artigos/controla-da-lagarta-do-cartucho-em-milho>). Com o lançamento dos eventos transgênicos, a partir de 2007, expressando proteínas inseticidas de *Bacillus thuringiensis*, surgiu uma nova tática de controle da praga. Porém, em pouco tempo, registrou-se a ocorrência da quebra da resistência das proteínas Cry1F e Cry1Ab. Assim, falhas de controle por tecnologias *Bt* tem ocorrido no sistema de produção da cultura (GARCIA et al., 2016 - <https://dx.doi.org/10.1016/j.ecocom.2016.07.006>).

Nesse caso, se faz necessário a adoção de outras táticas de manejo, como o uso de inseticidas químicos e biológicos por exemplo, para controle da lagarta-do-cartucho. (BURNET et al., 2020 - <https://revistacultivar.com.br/artigos/controla-da-lagarta-do-cartucho-em-milho>). O objetivo do presente trabalho foi avaliar a performance e eficiência agrônômica dos inseticidas químicos e biológico no controle da lagarta militar (*Spodoptera frugiperda*) na cultura do milho (*Zea mays*) em condições de campo.

Realizou-se, durante a safra 2022/2023, um experimento na estação experimental da Difusão Agrícola, localizada na Fazenda Rio Grande, no município de Chapadão do Sul, MS - Latitude: 18°41'59.8" Sul, Longitude: 52°45'12.5" Oeste. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos, constituídos de quatro repetições. Foram realizadas duas aplicações (A e B) com intervalos de 7 dias e os tratamentos e as respectivas doses de ingrediente ativo por hectare (g.i.a ha⁻¹): T1 – Testemunha (sem inseticida); T2 - Metaflumizone (192) (A) e Clorfenapir (240) (B); T3 - Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole (7,5 + 15) (A) e Benzoato de Emamectina + Lufenurum (7,5 + 60) (B); T4 - Clorantraniliprole (22) (A) e Indoxacarbe (60) (B); T5 - *Bacillus thuringiensis* subsp. *anzawai* (216) e Fenpropratrina (60) (A) e Lufenurum + Tiodicarbe (10 + 60) (B); T6 - Metomil + Novalurum (220 + 17,5) (A) e Indoxacarbe + Novalurum (60 + 20) (B). Foram avaliados os danos oriundos do ataque da praga e atribuída uma nota de acordo com escala Davis (0 nenhum dano visual a 9 – danos severos no cartucho) (DAVIS et al. 1992, Technical Bulletin, 186 MSU, p. 9). Realizou-se a pulverização dos inseticidas preventivamente, quando 10% das plantas apresentavam, em média, nota 3. O nível de controle recomendado para intervenção química é de 20% de plantas raspadas, com notas ≥ 3 . (TEODORO et al., 2015 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145830/1/cot-165.pdf>). Em cada parcela foram contabilizadas dez plantas consecutivas, previamente e aos 3 e 7 dias após a primeira

* Fonte financiadora: Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. Avenida Quatro, 807 - CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS.

¹ Pesquisadora em Entomologia, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda. Avenida Quatro, 807 - CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: suelenmoreira@difusaoagricola.com.br

² Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: guilhermesantanadeoliveira4@gmail.com

³ Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: pesquisa@difusaoagricola.com.br

⁴ Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: marcelfazion@difusaoagricola.com.br

⁵ Engenheiro-agrônomo, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: andre@difusaoagricola.com.br

⁶ Engenheira-agrônoma, Difusão Agrícola Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: pesquisa@difusaoagricola.com.br

aplicação (DAA1) e aos 3, 7 e 10 dias após a segunda aplicação (DAA2). Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando constatado efeito significativo de tratamento, transformados em Raiz de $x + 0,5$, sendo comparados através do teste de Tukey a 5% de probabilidade, com programa SasmAgri (Canteri et al. 2001; Althaus, et al., 2001; Belan, et al., 2004. - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/175651/1/SASM-AGRI.pdf>).

Na prévia e aos 3DAA1, os tratamentos foram semelhantes entre si (Tabela 1). Somente aos 7DAA1 dos tratamentos foi possível observar notas de dano acima de 3; no entanto, os tratamentos ainda foram significativamente semelhantes (Tabela 1). Aos 3DAA2, os tratamentos T2 e T6 apresentaram notas 3,25 e 2,75, respectivamente, ao passo que a média de notas verificada na testemunha atingiu a média 5 (Tabela 1). Já aos 7 DAA2 e 10 DAA2, verificou-se que todos os tratamentos diferiram da testemunha e foram semelhantes entre si, evidenciando nessa avaliação a eficiência dos tratamentos inseticidas no controle da lagarta-do-cartucho (Tabela 1).

Conclui-se que os tratamentos químicos, bem como associação com biológico, verificada no tratamento T5 - *Bacillus thuringiensis* e Fenpropratrina (A) e Lufenurum + Tiodicarbe (B); são eficientes e podem ser recomendados como estratégia de controle de *S. frugiperda* no milho, preconizando o manejo de resistência, promovendo a rotação de ingrediente ativo e implementando ferramentas de controle biológico associadas a inseticidas químicos.

Tabela 1. Nota de dano ocasionado pelo ataque de lagarta (*Spodoptera frugiperda*) previamente e aos 3 e 7 dias após a primeira aplicação (DAA1) e aos 3, 7 e 10 dias após a segunda aplicação (DAA2). Chapadão do Sul, MS, 2023.

Tratamentos	Prévia	3DAA1	7DAA1	3DAA2	7DAA2	10DAA2
	Média	Média	Média	Média	Média	Média
T1 - Testemunha	3,00 a	3,00 a	5,00 a	5,00 a	6,00 a	5,00 a
T2 - Metaflumizone (A) e Clorfenapir (B)	3,00a	3,00 a	3,75 a	3,25 bc	3,50 b	2,75 b
T3 – (Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole) (A) e (Benzoato de Emamectina + Lufenurum) (B)	3,00 a	3,00 a	4,00 a	4,75 ab	3,75 b	3,75 ab
T4 - Clorantraniliprole (A) e Indoxacarbe (B)	3,00 a	3,00 a	4,00 a	4,25 ab	3,75 b	3,25 b
T5 - <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>anzawai</i> e (Fenpropratrina+ Xileno) (A) e (Lufenurum + Tiodicarbe) (B)	3,00 a	3,00 a	4,00 a	4,25 ab	4,25 b	3,25 b
T6 – (Metomil + Novalurum) (A) e (Indoxacarbe + Novalurum) (B)	3,00 a	3,00 a	3,75 a	2,75 c	3,25 b	3,25 b
Coefficiente de variação (%)	0,00%	0,00%	6,08%	7,61%	7,03%	6,75%
F	2.90	2.90	0.18	6.77	8.77	7.60

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

FLUTUAÇÃO DIÁRIA DA POPULAÇÃO DE CIGARRINHA DO MILHO*

Douglas Graciel dos Santos¹, Simone Martins Mendes², Nathalia Cristine Ramos Damasceno³, Nathan Moreira dos Santos⁴, Lorena de Oliveira Martins³ e Bárbara Luísa Soares Silva⁴

Palavras-chave: *Dalbulus maidis*, *Zea mays* L., monitoramento agrícola.

A cigarrinha do milho, *Dalbulus maidis* (DeLong e Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), emergiu como a principal praga do milho nas Américas, devido à sua capacidade de transmitir patógenos, como o espiroplasma e o fitoplasma do milho (FORESTI et al., 2022 - <https://doi.org/10.1002/ps.6842>), que afetam a produção, com o potencial de causar perdas de até 100% devido aos danos diretos e indiretos que inflige (PINTO et al., 2023 - <https://doi.org/10.3390/agriculture13071391>). O manejo eficaz dessa praga é vital para garantir a viabilidade econômica da produção de milho, (DA CUNHA et al., 2023 - <https://doi.org/10.1002/ps.7408>). No entanto, a compreensão sobre sua dinâmica populacional e comportamento ainda é limitada. Esse trabalho foi realizado com o objetivo de analisar a flutuação populacional da cigarrinha do milho em diferentes períodos do dia.

O trabalho foi realizado de em quatro áreas experimentais da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, localizada nas coordenadas: 19°27'34" S 44°10'30" W (plantio: 1º/6/2022); 19°26'49" S 44°10'18" W (plantio: 05/04/2023); 19°26'49" S 44°10'23" W (plantios: 22/8/2022; 7/11/2022 e 19/5/2023) e 19°26'46" S 44°10'10" (plantio: 17/10/2022). O monitoramento ocorreu de setembro de 2022 a setembro de 2023, semanalmente, utilizando rede entomológica (cinco batidas de rede sobre as plantas de milho, caminhando uma distância média de dez plantas de milho), e contagem visual no cartucho de dez plantas, repetidos em três áreas aleatórias, nos períodos da manhã (8h), meio dia (12h) e fim da tarde (16h). Em todas as áreas avaliadas o milho estava entre os estádios vegetativos de V4 e V9.

Além das contagens do número de cigarrinhas, foram anotadas as variáveis meteorológicas durante todo o experimento, com a aferição de temperatura (°C) e umidade (%) com termômetro digital, e as demais variáveis como velocidade do vento (m/s), radiação solar (KJ/m²) e precipitação pluviométrica (mm) foram retiradas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estação automática A569 -Sete Lagoas (coordenadas: 19°27'19" S 44°10'24" W). Os dados foram submetidos à análise de variância ($p > 0,05$), e as médias comparadas pelo teste *Scott-Knott*. E também foi realizado o teste de correlação de *Spearman's* com as variáveis meteorológica, para compreender o comportamento do inseto.

A quantidade média de cigarrinhas por planta foi de 1 e em cinco batidas de rede de 9,42. Com base nos dados apresentados na Tabela 1, as medições das cigarrinhas na planta e as cigarrinhas coletadas na rede entomológica variaram ao longo do período do dia, com interação com a época do ano. Sendo que as cigarrinhas observadas na planta apresentaram as médias mais baixas no final da tarde nos meses de setembro/2022 e março e na parte da manhã no mês de janeiro. Apresentaram maiores médias ao meio dia nos meses de setembro e junho e no período da manhã no mês de fevereiro. Apresentando em sua média geral menor ocorrência no fim da tarde.

Por outro lado, as cigarrinhas coletadas na rede não apresentaram diferença significativa em sua média geral. O número de cigarrinhas coletadas por rede entomológica foi maior no período da

* Fonte financiadora: FAPEMIG, CNPQ e Embrapa.

¹Engenheiro-agrônomo, doutorando do Programa de Bioengenharia da Univ. Fed. de São João del-Rei, São João del-Rei, MG. E-mail: graciieldouglas@gmail.com.

²Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: simone.mendes@embrapa.br.

³Bióloga do Centro Universitário de Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG. E-mail: nathaliacrdamasceno@gmail.com; lorena.bio76@gmail.com

⁴Estudante de graduação em Engenharia Agrônoma na Universidade Federal de São João del-Rei, Estagiário na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: nathansantos741@gmail.com; barbaraluísa_7l@hotmail.com

manhã nos meses de outubro, junho e julho, ao meio dia nos meses de setembro de 2022 e janeiro e ao final da tarde nos meses de fevereiro março.

Tabela 1. Número médio de *Dalbulus maidis* capturadas em rede entomológica e por observação visual no cartucho do milho, de setembro 2022 a setembro de 2023, em lavouras de milho entre o estádio v4 a v9 da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Mês	Cigarrinhas por planta						Cigarrinhas coletadas na Rede					
	Manhã		Meio dia		Final da tarde		Manhã		Meio dia		Final da tarde	
set/22	0,71	a A	1,14	a B	0,63	a A	3,83	a A	8,86	b B	3,80	a A
out/22	1,20	c B	1,14	a B	0,84	a A	12,58	d C	7,91	b B	6,00	b A
nov/22	1,35	c A	1,59	b A	1,34	b A	6,00	b A	7,89	b B	8,22	c B
dez/22	0,89	b A	0,74	a A	0,71	a A	6,56	b A	8,87	b A	6,67	b A
jan/23	0,48	a A	1,03	a B	0,88	a B	9,00	c A	14,37	d B	9,83	c A
fev/23	1,68	d B	0,70	a A	1,2	b A	8,67	c A	11,08	c B	16,42	e C
mar/23	1,29	c B	1,55	b B	0,88	a A	14,92	e B	10,83	c A	18,42	f C
abr/23	0,91	b A	0,86	a A	1,2	b A	4,67	a A	4,22	a A	5,44	b A
mai/23	0,83	b A	0,96	a A	0,93	a A	7,50	c B	7,89	b A	9,00	c B
jun/23	0,54	a A	0,98	a B	0,73	a A	7,72	c B	4,47	a A	2,93	a A
jul/23	1,03	b A	0,98	a A	0,72	a A	20,75	g C	18,58	e B	16,00	e A
ago/23	1,28	c A	1,18	a A	0,94	a A	9,78	c A	9,22	b A	10,67	c A
set/23	1,77	d A	1,73	b A	1,23	b A	18,00	f B	18,00	e B	12,67	e A
Média	1,05	B	1,08	B	0,89	A	9,58	A	9,24	A	9,39	A
CV(%)	39,50						35,95					

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, em cada variável, não diferem entre si pelos testes de Scott-Knott para o agrupamento de anos e comparação de médias de tratamentos pelo teste T, ambos a 5% de probabilidade.

Para a correlação de Spearman's (Figura 1), houve correlação positiva para quantidade cigarrinha capturadas na rede e visualizadas na planta. Observa-se também que a quantidade de cigarrinhas coletadas em rede entomológica foi afetada positivamente pela temperatura, pluviosidade e velocidade do vento e negativamente pelo aumento da umidade.

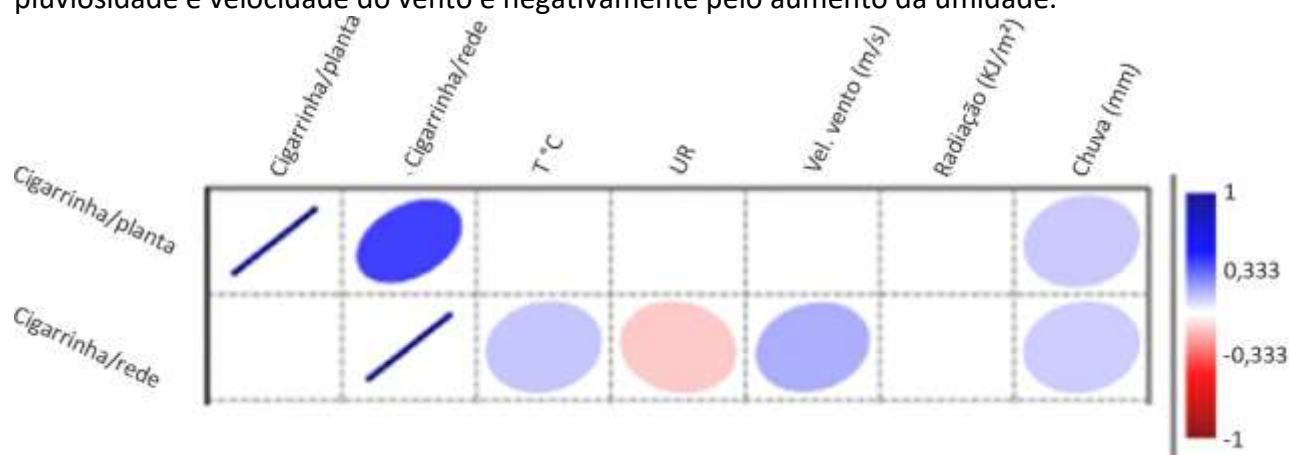


Figura 1. Correlação de Spearman's para ocorrência *Dalbulus maidis* capturadas em rede entomológica, visualizadas no cartucho de plantas de milho e variáveis meteorológicas, de setembro 2022 a setembro de 2023, em quatro lavouras de milho da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, a 5% de probabilidade de significância.

Conclui-se que a quantidade média de cigarrinhas nos dois métodos varia significativamente ao longo do dia a depender da época de avaliação, sendo que o método de visualização na planta apresenta em sua média geral menor ocorrência no fim da tarde.

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DA CIGARRINHA-DO-MILHO NOS MUNICÍPIOS DE MARACAJU E SÃO GABRIEL DO OESTE, MS*

Luciano Del Bem Júnior¹, Juliana Simonato², André L. F. Lourenção³ e Ana Claudia R. Mochko³

Palavras-chave: *Dalbulus maidis*, fitoplasma, espiroplasma, *Zea mays*.

O milho cultivado no Brasil apresenta intensos problemas fitossanitários, especificamente insetos-praga que atacam todas as fases de desenvolvimento da cultura. Dentre estes, a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) é considerada uma das espécies mais problemáticas, uma vez que é responsável por danos diretos e indiretos, como a transmissão de mollicutes (fitoplasma e espiroplasma) e viroses. O milho é tido como o único hospedeiro específico da espécie, onde o inseto se abriga, se alimenta e se reproduz, completando seu ciclo biológico (ÁVILA et al., 2021 - <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1140427/a-cigarrinha-dalbulus-maidis-e-os-enfezamentos-do-milho-no-brasil>). Contudo, durante a entressafra, a cigarrinha pode utilizar outras espécies para alimentação e/ou abrigo, porém, sem se reproduzir. Deste modo, o objetivo deste estudo foi avaliar a flutuação populacional de *Dalbulus maidis* nos períodos de safra e entressafra, nos municípios de Maracaju e São Gabriel do Oeste, no estado do Mato Grosso do Sul.

O trabalho foi realizado entre os meses de dezembro de 2020 e setembro de 2023, nas áreas experimentais da Fundação MS para Pesquisa e Difusão Agropecuária, em Maracaju, MS (21°38' S e 55°06' O, 327 m) e São Gabriel do Oeste, MS (19°29' S e 54°34' O, 662 m). Para isso, foram utilizadas semanalmente armadilhas adesivas do tipo "Yellow Trap" de dupla face (30 cm x 12 cm) instaladas a 0,5 m e 1,5 m acima do nível do solo, em suporte de madeira, acompanhando as culturas implementadas na área ao longo das safras de soja e milho entre os anos de 2020 e 2023. Foram utilizadas dez armadilhas em cada local de amostragem, as quais foram instaladas distanciadas cerca de 20 m uma da outra. Após 7 dias no campo, as armadilhas foram retiradas e levadas ao laboratório para contagem das cigarrinhas (adultos + ninfas) que ficaram aderidas ao cartão adesivo. Os valores médios mensais do número de cigarrinha capturado em cada localidade foram representados graficamente.

Na área de Maracaju, MS, foram observados três grandes picos populacionais ao longo dos anos (2020-2023), com elevação entre os meses de junho e agosto e decréscimo a partir de setembro (Figura 1). No ano de 2021, no dia 5 de julho, foi atingida a média de 1.394 insetos por armadilha; já em 8 de agosto de 2022 foram capturadas, em média, 3.607 cigarrinhas por cartão, chegando ao nível máximo observado. Neste ano (2023), foi verificado maior incidência no dia 11 de agosto, com 666 insetos de média por armadilha. Tal fato reforça alguns pontos importantes a serem destacados, como o maior pico populacional estar diretamente relacionado com a época em que há maior área plantada de milho (segunda safra), além da redução das aplicações para controle do alvo, uma vez que a janela de semeadura para o município de Maracaju compreende até meados de março, portanto, nos meses entre junho e agosto a cultura passou da altura de entrada de grande parte dos pulverizadores, cessando as pulverizações neste momento. Vale destacar que o inseto se faz presente em todas as leituras realizadas ao longo dos anos, evidenciando claramente que está bem adaptado ao sistema de produção implementado, além de continuar seu ciclo em plantas hospedeiras presentes na região. Para o município de São Gabriel do Oeste, foi verificado um padrão semelhante ao mencionado para Maracaju, onde houve maior incidência da praga entre os meses de junho e agosto para os três anos avaliados

* Fonte financiadora: Fundação MS.

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia: Proteção de Plantas, pesquisador em Herbologia e Entomologia, Estrada da Usina Velha, Km 02, s/n, Caixa postal 137, CEP 79150-000 - Maracaju, MS. E-mail: luciano@fundacaoms.org.br.

²Bióloga, doutora, Coordenadora do Laboratório de Entomologia na Fundação MS, Maracaju, MS. Email: laboratorio@fundacaoms.org.br

³Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador do setor de Fitotecnia Milho e Sorgo na Fundação MS, Maracaju, MS. Email: andre@fundacaoms.org.br

³Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora do setor de Fitopatologia e Nematologia na Fundação MS, Maracaju, MS. E-mail: anaclaudia@fundacaoms.org.br

(Figura 2). No ano de 2021, no dia 27 de julho, foi atingida a média de 362 cigarrinhas por armadilha; já em 22 de julho de 2022 foi contabilizado 1.018 insetos por cartão e, por fim, em 2 de agosto de 2023 foi verificado uma média de 1.734 cigarrinhas por armadilha. Vale destacar que, por se tratar de um inseto vetor, o nível de controle é considerado a presença da praga no ambiente cultivado, assim, deve-se manter o alerta sobre a ocorrência do inseto durante todo o ciclo da cultura. O entendimento da dinâmica populacional dessa praga em áreas de cultivo de milho, regionalmente, fornecerá subsídios para a implantação de estratégias de manejo no ambiente de produção (MENESES et al., 2016 – <https://doi.org/10.1653/024.099.0428>).

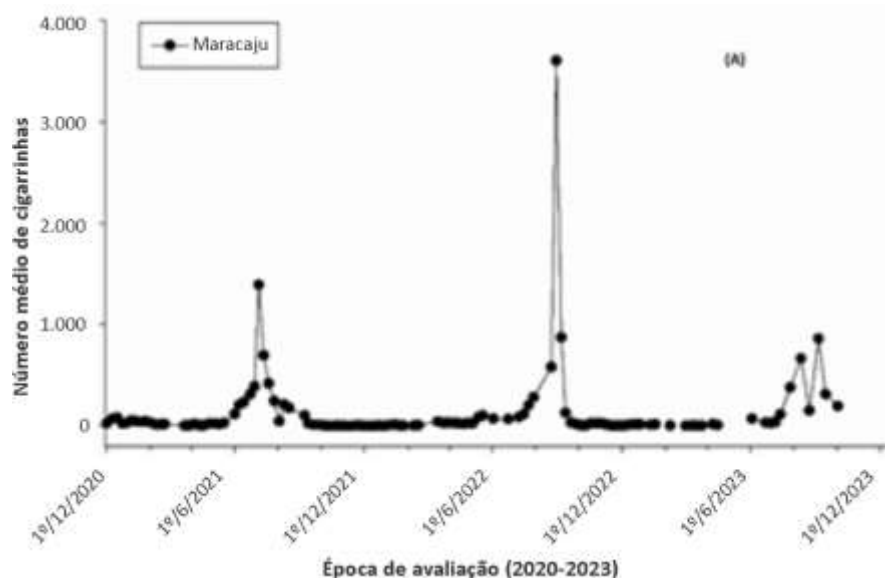


Figura 1. Número médio de cigarrinhas (*Dalbulus maidis*) capturadas em armadilha adesiva no município de Maracaju (A) entre os anos de 2020 e 2023. Maracaju, MS, 2023.

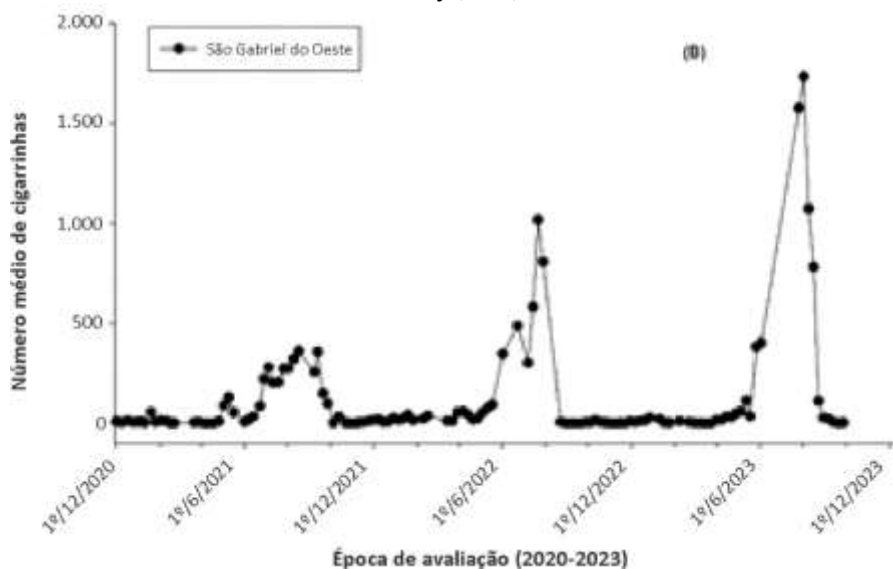


Figura 2. Número médio de cigarrinhas (*Dalbulus maidis*) capturadas em armadilha adesiva no município de São Gabriel do Oeste (B) entre os anos de 2020 e 2023. Maracaju, MS, 2023.

Conclui-se que a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) apresenta comportamento semelhante entre os municípios de Maracaju e São Gabriel do Oeste, MS, onde a ocorrência do pico populacional se dá entre os meses de junho e agosto nos anos avaliados. Assim, o monitoramento é fundamental para o entendimento do comportamento da praga na região e a base do manejo integrado de pragas, oferecendo subsídio para a escolha assertiva das estratégias de controle.

MIGRAÇÃO E CONTROLE DE *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) POR *Doru luteipes* (Scudder) EM MILHO SAFRINHA*

Nilton Cezar Bellizzi¹, Adriel Antonio da Silva², Fellipe Kennedy Alves Cantareli² e Kárita Cristina Neves de Oliveira³

Palavras-chave: controle biológico, tesourinha, lagarta do cartucho do milho.

O milho safrinha vem como sucessão a cultura da soja nos meses de fevereiro a junho, quando a maioria dos cultivos de verão estão finalizando e ainda há chuvas de final de ciclo em Goiás. Nesta condição, muitas pragas e seus inimigos naturais que estavam presentes nas culturas anteriores fazem a migração para a cultura do milho. A tesourinha (*D. luteipes*) é predadora voraz de ovos de *S. frugiperda* e cada adulto pode consumir até 21 ovos deste inseto por dia (EMBRAPA, 2000 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/32882/1/Inimigos-naturais-5.pdf>). Este trabalho teve dois objetivos principais, observar a migração de pragas e inimigos naturais em três áreas de uma lavoura de milho e avaliar a predação de tesourinhas (*D. luteipes*) sobre os ovos da lagarta do cartucho do milho (*S. frugiperda*) nas áreas estudadas.

O trabalho foi realizado nas safrinhas de 2015 e 2016, na Fazenda Bom Sucesso, cujas coordenadas são 16°52'03.5" S, 49°59'09.6" W, com altitude de 593 m, numa área de 67 hectares. A área experimental teve seu perímetro demarcado com GPS de navegação Garmin Etrex e delimitados 45 pontos de amostragem, sendo 15 pontos na bordadura do milho com área de tiguera de soja, 15 pontos na área central da cultura do milho Bt e 15 pontos na bordadura de milho com um plantio de eucalipto de 1 ano de implantação. Cada ponto foi marcado com uma estaca e foram realizadas avaliações quinzenais em cada um dos pontos demarcados. Em cada ponto de amostragem foram avaliadas 5 plantas ao redor da estaca e registrado a média de lagartas e adultos de *S. frugiperda* e adultos de tesourinha (*D. luteipes*) em 12 avaliações durante a safrinha de milho. Para cada bordadura (com a tiguera de soja e com o eucalipto) foram consideradas uma distância de 50 m entre a cultura do milho e o início da respectiva bordadura, perfazendo uma faixa de avaliação, onde foram distribuídos os 15 pontos. Na região central foram delimitados 50 m de largura, com uma distância mínima entre 10 m dos limites das bordaduras à área central. Não foram realizadas aplicações de defensivos agrícolas durante todas as fases fenológicas do milho.

Os resultados, apresentados na Figura 1 mostram uma migração de tesourinhas oriundas da cultura de eucalipto para a bordadura limítrofe com a cultura do milho. A quantidade de tesourinhas variou durante as avaliações, mas em todas as avaliações na bordadura do eucalipto, a proporção de *D. luteipes* foi igual ou superior a de lagartas e adultos de *S. frugiperda*, permanecendo crescente durante todo o ciclo da cultura do milho. As tesourinhas que realizaram a migração pela bordadura com o eucalipto foram atraídas pela presença de ovos de *S. frugiperda* que entraram ou emergiram do eucalipto. Uma parte das fêmeas de *S. frugiperda* realizou posturas no milho que estava na bordadura com o eucalipto e outra parte avançou para a região central da lavoura de milho, realizando as posturas no cartucho das plantas.

Os ovos de *S. frugiperda* na região central da lavoura de milho atraíram uma grande quantidade de *D. luteipes* adultos (Figura 1). Nesta região do milho, a população de *D. luteipes* foi crescente atingindo, na época da floração, mais de 3 adultos de tesourinha por ponto amostral. As tesourinhas nesta região do milho controlaram a população de lagartas através da alimentação dos

* Fonte financiadora: UEG.

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, Docente da Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás, Rua S7, Setor Sul, CEP 76190-000, Palmeiras de Goiás, GO. E-mail: nilton.cezar@ueg.br.

²Engenheiro-agrônomo, Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás, Palmeiras de Goiás, GO.

³Acadêmica de Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás, Palmeiras de Goiás, GO.

ovos postos pelos adultos de *S. frugiperda* e também não permitiram a emergência de novos adultos pelo consumo de larvas ainda pequenas (menores de 1 cm).

O milho na bordadura com a tiguera de soja apresentou os menores resultados de flutuação populacional da *D. luteipes*, variando até 1 tesourinha por ponto amostral, enquanto a população de lagartas de *S. frugiperda* foi a maior registrada neste experimento. Algumas verificações foram constatadas, entre elas que, na cultura da soja foram realizadas diversas aplicações de inseticidas para o controle de lagartas, que acabaram selecionando adultos resistentes a inseticidas que utilizavam a tiguera de soja para realizar a postura e migraram para o milho que estava implantado ao lado desta tiguera. A segunda teoria foi que a tesourinha (*D. luteipes*) que migrou do eucalipto e estava presente na região central do milho, encontrou alimento suficiente nas duas regiões e não avançou para a bordadura do milho que estava ao lado da tiguera de soja. Poucas ou nenhuma tesourinha foram encontradas nas primeiras avaliações nesta bordadura, evidenciando a baixa migração de *D. luteipes* entre a tiguera de soja e a bordadura do milho.

Vale ressaltar que durante todas as fases fenológicas do milho não ocorreram aplicações de inseticidas, fungicidas ou outro produto químico nos 67 hectares de produção.

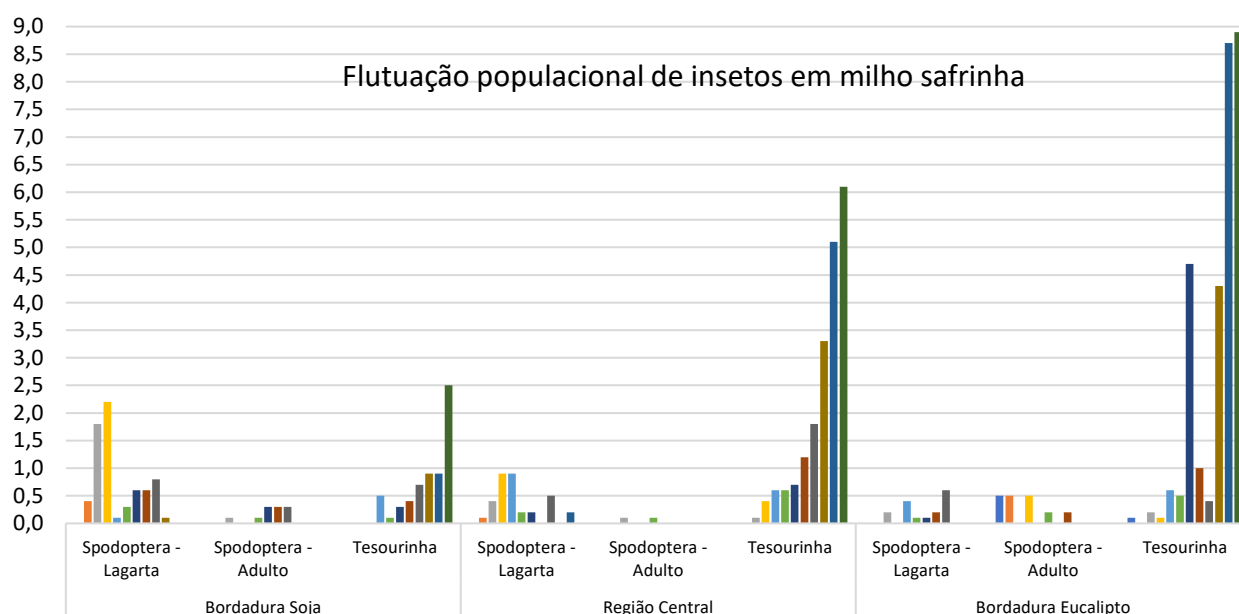


Figura 1. Flutuação populacional de insetos na lavoura de milho safrinha em três regiões da cultura (região central, bordadura de tiguera de soja e bordadura com eucalipto) nas safrinhas de 2015 e 2016, em Palmeiras de Goiás (GO). Média de 15 pontos de amostragem, 5 plantas por ponto amostral.

Conclui-se, pelos resultados obtidos, que a migração das tesourinhas (*D. luteipes*) foi da mata de eucalipto para a região central da cultura do milho. O controle da *S. frugiperda* pelas tesourinhas foi eficiente, mantendo a população de lagartas abaixo do nível de controle na região central e na bordadura do milho ao lado do eucalipto. A tiguera de soja mostrou interferência no controle, mantendo as lagartas em maior nível do que as tesourinhas, reduzindo a eficiência de controle pelo inimigo natural.

OCORRÊNCIA DE *Dalbulus maidis* EM MILHO AO LONGO DO ANO*

Douglas Graciél dos Santos¹, Simone Martins Mendes², Nathalia Cristine Ramos Damasceno³, Guilherme Souza de Avellar¹, Poliana Silva Pereira⁴, Vinícius Moreira Marques⁵ e Ana Carolina Maciel Redoan⁶

Palavras-chave: cigarrinha do milho, flutuação populacional, métodos de monitoramento.

A cigarrinha do milho *Dalbulus maidis* (DeLong e Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) é particularmente prevalente na América Latina, onde o milho é uma cultura de grande importância (SOUZA et al., 2021 - <https://doi.org/10.1016/J.FUNBIO.2021.08.004>). Sua flutuação populacional é um tema crítico para o cultivo de milho, dada sua importância econômica e a necessidade de melhor compreender seus padrões comportamentais e ecológicos. Entender esta dinâmica, incluindo seus padrões de colonização e dispersão, pode ser crucial para desenvolver estratégias eficazes de manejo (OLIVEIRA et al., 2013 - <https://doi.org/10.1111/EEA.12059>). Esse trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer a dinâmica de *D. maidis* em milho safrinha.

O trabalho de monitoramento foi realizado de setembro de 2022 a julho de 2023, sendo os plantios em agosto e novembro de 2022 e maio de 2023, na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas-MG, localizada na coordenada 19°26'47,6"S 44°10'16,0"W, a 767 m de altitude. O monitoramento foi realizado semanalmente, utilizando rede entomológica, com cinco batidas de rede acima das plantas de milho, percorrendo uma distância de dez plantas, contagem visual no cartucho de dez plantas de milho, repetidos em três áreas aleatórias da lavoura, e armadilha adesiva (*yellow trap*), colocada no centro do experimento, e trocadas semanalmente.

As médias dos monitoramentos foram agrupadas por mês, a fim de comparar sua flutuação populacional durante o ano. Foram anotadas as variáveis climáticas, com a aferição de temperatura (°C) e umidade (%) com termômetro digital durante a coleta, e as demais variáveis como velocidade do vento (m/s), radiação solar (KJ/m²) e precipitação pluviométrica (mm) foram retiradas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estação automática A569 -Sete Lagoas (coordenadas: 19°27'19" S 44°10'24" W). Os dados foram submetidos à análise de variância ($p > 0,05$). As médias de tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey. Também foi realizado o teste de correlação de Spearman's com as variáveis meteorológicas, para compreender o aumento ou redução populacional do inseto ao decorrer dos meses.

A ocorrência média de cigarrinhas observadas no cartucho foi de 0,99 ($F_C = 0,02$, $GL = 9$), 10,85 ($F_C = 7,83$, $GL = 9$), em rede entomológica e 19,18 ($F_C = 68,45$, $GL = 9$), em armadilhas adesivas. A observação de cigarrinhas no cartucho não apresentou variação significativa durante os meses. As maiores ocorrências foram no mês de setembro no monitoramento por armadilha adesiva (Figura 1). Devido ao mês de setembro ter poucas áreas de milho, a área avaliada se tornou um refúgio e também as condições climáticas foram apropriadas para sobrevivência e reprodução do inseto. Enquanto os métodos de monitoramento por rede entomológica e armadilha adesiva apresentaram menor ocorrência de cigarrinha em junho e dezembro.

* Fonte financiadora: FAPEMIG, CNPQ e Embrapa.

¹ Engenheiro-agrônomo, Doutorando do Programa de Bioengenharia da Univ. Fed. de São João del-Rei, São João del-Rei-Minas Gerais. E-mail: gracioldouglas@gmail.com; guilherme_avellar@hotmail.com

² Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: simone.mendes@embrapa.br.

³ Bióloga do Centro Universitário de Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG. E-mail: nathaliacrdamasceno@gmail.com

⁴ Estudante de graduação em Engenharia Agrônoma na Universidade Federal de São João del-Rei, Estagiário na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: polianaspereira@gmail.com

⁵ Mestre em Entomologia da Univ. Fed. De Viçosa, Viçosa, MG. E-mail: vmmufv@gmail.com

⁶ Engenheira-agrônoma, pós-doutoranda na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: ac.redoan@gmail.com

Para a correlação de *Spearman's* (Figura 2), houve correlação positiva entre a quantidade cigarrinhas observadas nas plantas, capturadas na rede e armadilha adesiva ($P=0,00;0,00;0,00$), que dá indícios de que o aumento da ocorrência da praga na área, também aumenta o número de insetos capturados e observados. O número de insetos observados na armadilha adesiva apresentou correlação negativa ($P=-0,00$) para a precipitação pluviométrica, o que explica suas médias menores em meses mais chuvosos, as cigarrinhas capturadas pela rede apresentaram correlação positiva para a variável temperatura ($P=0,05$) e ambos os métodos de monitoramento que apresentaram correlação negativa como a umidade ($P= -0,04, -0;00; -0,01$).

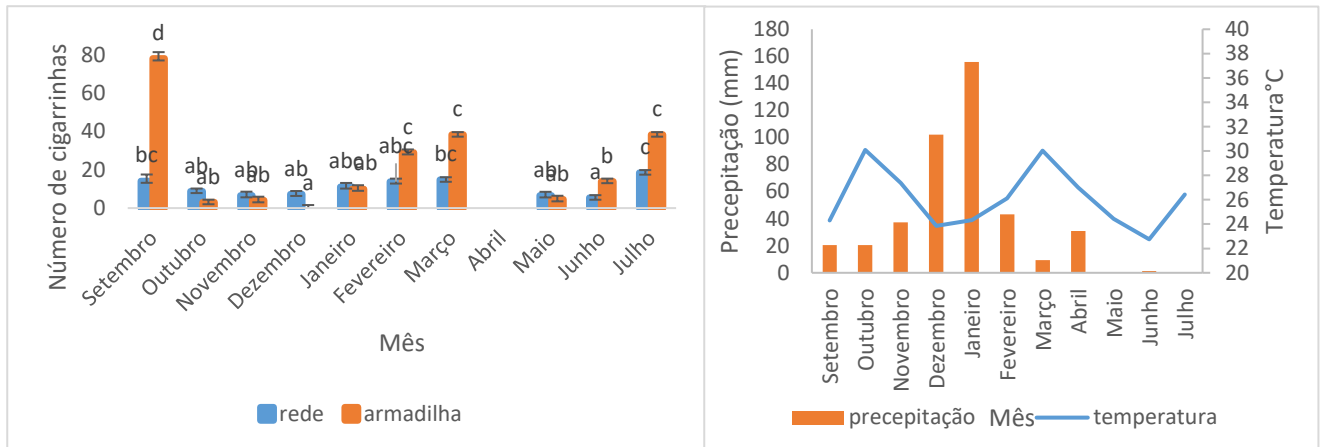


Figura 1. A esquerda-Número médio de *Dalbulus maidis* capturadas em rede entomológica e armadilha adesiva, de setembro 2022 a julho de 2023, EMBRAPA Milho e Sorgo – Sete Lagoas (MG). Médias seguidas da mesma letra, minúscula, não diferem entre si pelos testes de Tukey a 5% de probabilidade. A direita variáveis climáticas de temperatura (°C) e precipitação (mm).

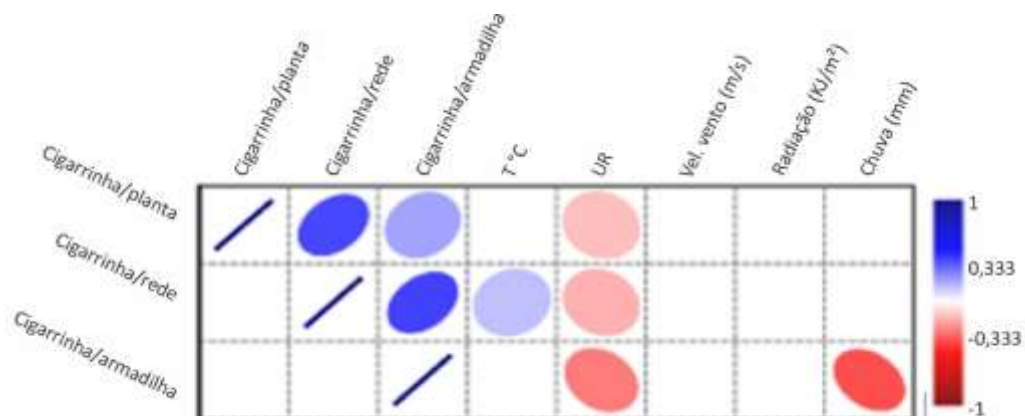


Figura 2. Correlação de *Spearman's* para ocorrência *Dalbulus maidis* capturadas em rede entomológica, visualizadas no cartucho de plantas de milho, armadilha adesiva e variáveis meteorológicas, de setembro 2022 a julho de 2023, EMBRAPA Milho e Sorgo – Sete Lagoas (MG), a 5% de probabilidade de significância.

Conclui-se que o mês de setembro apresenta a maior ocorrência de cigarrinhas do milho, isso mostrou correlação com as variáveis climáticas e a baixa disponibilidade de áreas plantadas havendo maior concentração da praga, e com a redução de ocorrência nos meses mais chuvosos. Estes resultados indicam também que a armadilha amarela é um método mais sensível a mudanças no ambiente para captura de insetos.

OCORRÊNCIA DE INIMIGOS NATURAIS EM MILHO IRRIGADO NO ESTADO DE GOIÁS*

Nilton Cezar Bellizzi¹, Helder Carlos Mesquita Pacheco ² e Adrianno Ângelo da Costa Santos²

Palavras-chave: Joaninha, aranha, tesourinha, milho irrigado.

No estado de Goiás, após o cultivo da soja, é observado em propriedades tecnificadas o uso do sistema de irrigação por pivô central, a fim de garantir o potencial produtivo da cultura sucessora. Deste modo, têm-se observado a implementação de culturas com maior valor agregado como o milho doce ou mesmo a intensificação da produção de grãos para a indústria. Em ambas as situações, os tratamentos culturais são mais intensos do que em outras culturas de safrinha que dependem do regime de chuvas do final de ciclo, como milho sequeiro, sorgo e milheto. Neste experimento, foram realizadas aplicações de inseticidas nos dois cenários verificados, principalmente para o controle de lagartas, onde o objetivo deste trabalho foi verificar a população de inimigos naturais frente a contaminação direta e indireta pelos inseticidas aplicados.

O experimento foi conduzido em duas fazendas, onde o milho para grão foi semeado no pivô 3 da Fazenda Bom Sucesso, com 18,53 ha (16° 50' 41,90" S e 49° 58' 26,05" O, 561 m). O milho cultivado foi o híbrido Pioneer 30F53VYHR semeado no dia 15 de março e colhido em 20 de julho; já as áreas adjacentes ao pivô (21,97 ha) foram cultivadas com sorgo. A segunda área experimental foi localizada na Fazenda Santo Antônio do Capivari (16° 53' 58,09" S e 50° 01' 58,81" O, 561 m). Esta área com aproximadamente 34 ha foi semeada com o híbrido simples super-doce Tropical Plus Syngenta em 14 de março e colhida no dia 12 de julho. Em ambas as áreas, as aplicações de inseticidas foram semelhantes, variando apenas as datas de aplicação, sendo a primeira realizada aos 15 dias após a emergência do milho com o inseticida Tracer® (Espinósade - 100 mL ha⁻¹). A segunda aplicação foi aos 30 dias com Belt® (Flubendiamida - 150 mL ha⁻¹), a terceira e quarta foram feitas com Talisman® (Carbossulfano + bifentrina - 400 mL ha⁻¹) aos 50 e 60 dias após a germinação. Na fase do enchimento de grãos foi aplicado mais duas baterias de inseticidas com Belt® e Talisman®, devido a ocorrência de percevejos (*Leptoglossus zonatus*) que poderiam afetar diretamente produção do milho, não ocorreram incidências de cigarrinhas e outras pragas na fase inicial do milho. Na Fazenda Bom Sucesso foram realizadas 15 avaliações, entre os dias 22 de março e 06 de julho, em dez pontos georreferenciados. Já na Fazenda Santo Antônio do Capivari foram realizadas doze avaliações, de 22 de março a 10 de julho, em dez pontos georreferenciados, onde em cada ponto de amostragem foram avaliadas cinco plantas e os insetos visualizados foram fotografados e devidamente planilhados. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e a média dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 1 e 5% de probabilidade, com auxílio do software Assistat 7.7 Beta.

Os resultados mostraram a presença de inimigos naturais mesmo com a ação direta dos inseticidas e conseguiram vencer a contaminação cruzada que poderia ocorrer pelo consumo de insetos contaminados pelas aplicações (Figuras 1 e 2).

As aranhas, tanto no milho doce como no milho grão, estiveram presentes em todas as fases fenológicas das culturas, com uma população entre 0,2 e 0,3 aracnídeos por ponto amostral, demonstrando uma boa adaptação ao ambiente destas culturas e realizando um controle de lagartas, pulgões e pequenos insetos. Esses artrópodes precisam ser melhor estudados quanto a resistência aos inseticidas e eficiência no controle de insetos nas lavouras.

* Fonte financiadora: UEG.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, Docente da Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás, Rua S7, Setor Sul, CEP 76190-000, Palmeiras de Goiás, GO. E-mail: nilton.cezar@ueg.br.

² Engenheiro-agrônomo, Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás, Palmeiras de Goiás, GO.

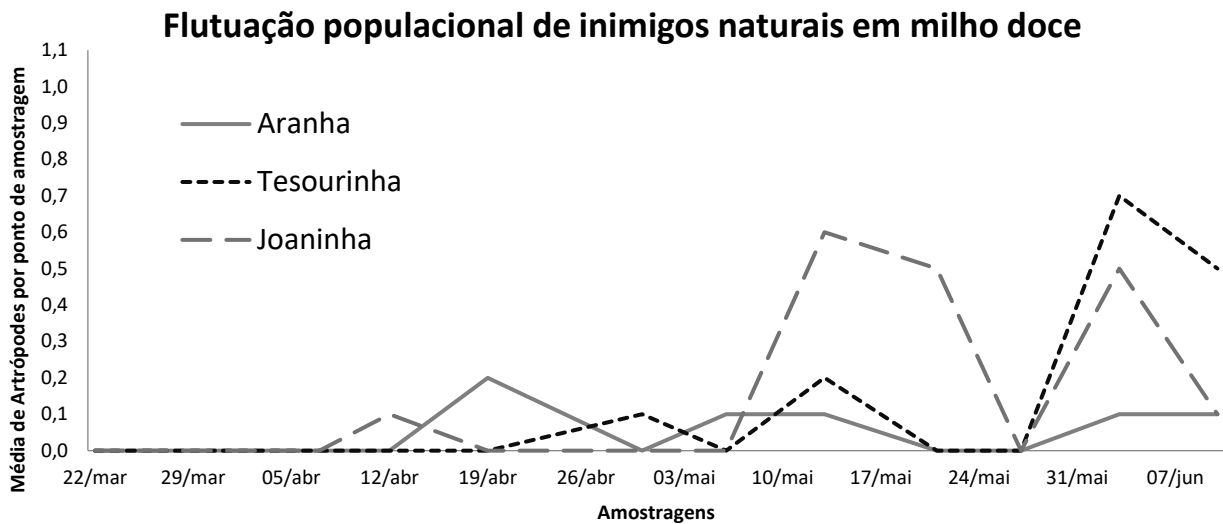


Figura 1. Flutuação populacional de inimigos naturais nas lavouras de milho doce, em Palmeiras de Goiás, GO, 2023.

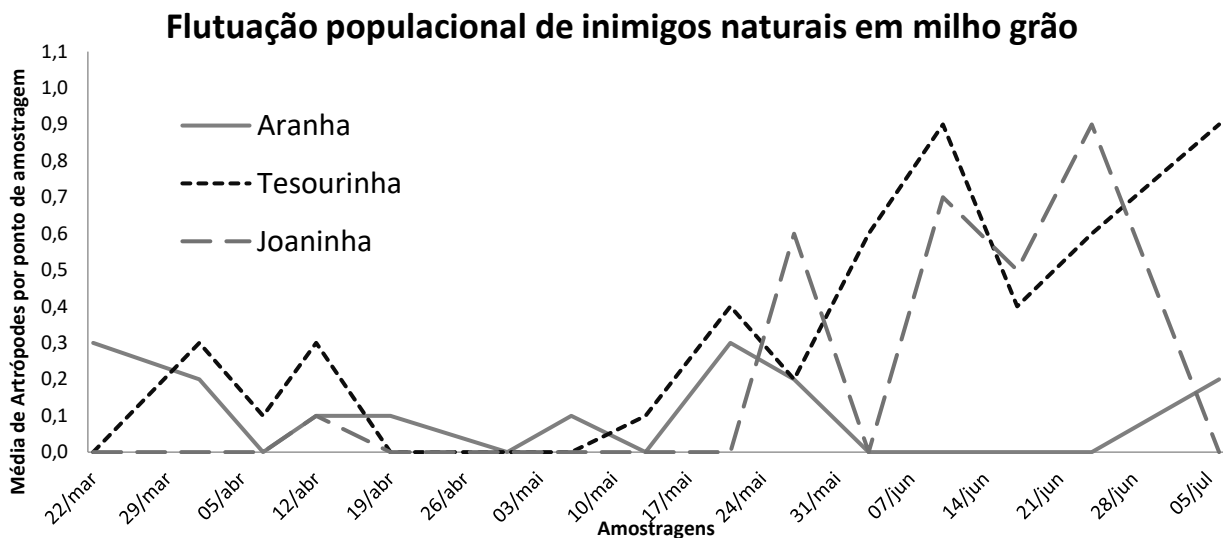


Figura 2. Flutuação populacional de inimigos naturais nas lavouras de milho grão, em Palmeiras de Goiás, GO, 2023.

As tesourinhas (*Doru luteipes*) tiveram uma população crescente, acompanhando a evolução das lagartas que iniciaram a infestação por volta de dez dias após a germinação das culturas, porém, com a aplicação dos inseticidas lagartocidas (Tracer e Belt) as tesourinhas tiveram uma redução na população, voltando a crescer após a postura da segunda geração de lagartas. No final do ciclo da cultura do milho, quando os grãos já estavam na fase de enchimento, houve um aumento na população de *Doru luteipes*, chegando a 0,9 na cultura do milho grão e 0,7 na cultura do milho doce em cada ponto amostral.

As joaninhas (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopis conexa*) foram atraídas pela presença de pulgões do milho, *Rhopalosiphum maidis*, aumentando a população até a fase de enchimento dos grãos com picos de 0,6 joaninhas no milho doce e 0,9 joaninhas no milho grão em cada ponto amostral. As joaninhas não foram afetadas pela aplicação de inseticidas, mesmo com a aplicação de inseticidas para o controle de pulgões do milho.

Conclui-se que os inimigos naturais estão presentes em todas as fases da cultura do milho (grão ou doce), sendo importantes na redução de pulgões, lagartas e pequenos insetos.

SENSIBILIDADE DE HÍBRIDOS MILHO EM FUNÇÃO DE APLICAÇÕES INSETICIDAS NO OESTE DO PARANÁ

Junior Cesar Somavilla¹, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira², Aline Gomes de Carvalho³, Helder Victor Pereira⁴, Vanei Tonini⁵, João Mauricio Trentini Roy⁶ e Ana Claudia Constantino Nogueira⁷

Palavras-chave: *Zea mays*, produtividade, inseticida, cigarrinha do milho, tolerância.

A cigarrinha do milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) é o inseto mais importante da cultura do milho com ampla distribuição na região neotropical (OLIVEIRA & FRIZZAS, 2022 - <https://doi.org/10.1007/s13744-021-00932-9>). Embora *D. maidis* pode causar danos através da alimentação direta, tem maior potencial de dano através da transmissão dos patógenos que são eles: espiroplasma, fitoplasma e o vírus raiado fino (NAULT & MADDEN, 1985 - <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.1985.tb00534.x>; NAULT et al., 1984 - <https://doi.org/10.1094/Phyto-74-977>).

Na região oeste do Paraná, este inseto tem preocupado o setor produtivo na região desde o aumento da densidade de insetos de *D. maidis*. Isso ocorreu na safra 2019, e, desde então, as informações a respeito do controle químico e da tolerância dos materiais genéticos são limitadas. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi entender melhor os níveis de sensibilidade de 18 híbridos de milho aos enfezamentos transmitidos pela cigarrinha-do-milho (*D. maidis*) associados ao controle químico com diferentes níveis de aplicações de inseticidas (0, 2, 4 e 6 aplicações).

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA), no município de Cafelândia, PR, no período de fevereiro a julho de 2022. A área em estudo possui altitude de 595 m, sendo cultivada no sistema de sucessão de culturas, soja/milho segunda safra. Para todos os híbridos foi utilizada a mesma densidade de semeadura de 60.000 sementes ha⁻¹. O espaçamento entre linhas foi de 0,5 m, adubação de base com 300 kg ha⁻¹ de 10-15-15 (N, P₂O₅ e K₂O) e complementação de N no estádio V3 com ureia na dose de 150 kg ha⁻¹.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema de parcela subdividida, onde primeiro fator principal foi disposto na subparcela, composto por 18 híbridos de milho e o fator secundário alocado na parcela principal, as aplicações de inseticidas que foram fixadas na faixa, com quatro repetições, totalizando 288 parcelas. As parcelas continham 6,0 m de comprimento e 2,0 m de largura (4 linhas de milho), totalizando 12 m².

Os inseticidas utilizados foram: Perito 970 SG (970 g de i.a.ha⁻¹ de Acefato) e Lannate BR (215 g de i.a.ha⁻¹ de Metomil). As aplicações se deram através da rotação destes dois inseticidas, onde as aplicações ímpares (1ª, 3ª e 5ª aplicação) eram realizadas com Acefato e os pares com Metomil (2ª, 4ª e 6ª aplicação), onde a primeira aplicação ocorreu no estádio V3 e a 6ª no estádio V8 da cultura. O manejo de outros insetos, especialmente *D. melacanthus*, foi realizado com sulfoxaflor + lambdalcitrina (30 + 45 g i.a. ha⁻¹) e bifentrina + zeta-cipermetrina (36 + 40 g i.a. ha⁻¹), até o estádio V3.

Foram avaliados os índices de danos causados pelos enfezamentos no estádio R5 da cultura do milho. Para esta avaliação foi desenvolvida escala de avaliação baseada na intensidade dos danos. A escala varia de 1 a 6, onde as plantas que recebem nota 1 não possuem nenhum sintoma de enfezamento, nota 2, são plantas que possuem sintomas em até 30% das folhas, nota 3, leve redução de porte das plantas, nota 4 são plantas com redução de internódios e do tamanho da espiga, nota 5

¹Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador em Entomologia do Centro de Pesquisa Agrícola (CPA) da Copacol. Rodovia PR 180, Km 269, CEP 85415-000 - Cafelândia, PR. E-mail: junior.somavilla@copacol.com.br

²Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vinicius.pereira@copacol.com.br

³Engenheira-agrônoma, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, aline.carvalho@copacol.com.br

⁴Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, helder.pereira@copacol.com.br

⁵Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vanei.tonini@copacol.com.br

⁶Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, joao.roy@copacol.com.br

⁷Engenheira-agrônoma, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, ana.nogueira@copacol.com.br

são plantas com multiespigamento. Por fim, plantas mortas ou tombadas recebem nota 6. Após isso, foi calculado o índice de severidade (IS), para medir a intensidade dos níveis dos danos causados por *D. maidis*, conforme a seguinte fórmula:

IS = somatório da multiplicação número de plantas de cada nota x respectivo peso] / [número total de plantas avaliadas x maior peso], onde plantas com IS, próximo a 1, teve maior severidade causada por enfezamentos, em contrapartida notas próximas de 0, são plantas sadias.

A colheita do ensaio foi realizada com colhedora de parcelas experimentais WinterSteiger. O rendimento de grãos (kg ha⁻¹) foi determinado pela relação entre a massa total de grãos, corrigida a umidade para 13% e a área útil colhida. Por fim, foi estimada a produtividade. Posteriormente, as variáveis analisadas (IS e produtividade) foram submetidas à análise de variância pelo teste F e quando significativas comparadas pelo teste de Skott-Knott à 5% de probabilidade de erro.

Tabela 1. Índice de dano de enfezamentos e rendimento de grãos (sc.ha⁻¹) de 18 híbridos de milho em função do número de aplicações realizadas durante a condução do ensaio (0, 2, 4 e 6). CPA – Copacol, Cafelândia, PR, 2022.

Híbrido	Nº de aplicações										Média									
	0		2		4		6													
	ID	sc/ha	ID	sc/ha	ID	sc/ha	ID	sc/ha	ID	sc/ha										
AG9000PRO3	0,56	c	123	b	0,41	d	145	b	0,21	e	166	a	0,06	c	180	a	0,31	f	154	b
AG9035PRO3	0,69	b	121	b	0,52	c	150	b	0,23	d	170	a	0,22	c	172	a	0,41	e	153	b
AS1800PRO3	0,45	d	117	b	0,40	d	121	c	0,17	e	149	b	0,18	c	147	b	0,30	f	133	c
AS1844PRO3	0,58	c	100	c	0,47	c	123	c	0,29	d	151	b	0,20	c	159	a	0,38	e	133	c
B2702VYHR	0,51	c	98	c	0,28	e	130	c	0,17	e	137	b	0,15	c	145	b	0,28	f	127	c
B2782PWU	0,47	d	115	b	0,41	d	147	b	0,27	d	143	b	0,14	c	133	b	0,32	f	135	c
DKB255PRO3	0,71	b	73	d	0,59	c	121	c	0,35	d	140	b	0,31	b	136	b	0,49	d	117	d
DKB265PRO3	0,79	b	61	d	0,81	b	91	d	0,69	b	109	c	0,58	a	129	b	0,72	b	97	e
DKB360PRO3	0,66	b	92	c	0,50	c	115	c	0,35	d	135	b	0,20	c	147	b	0,43	e	122	d
FS564PWU	0,60	c	82	c	0,74	b	86	d	0,46	c	102	c	0,39	b	112	c	0,55	c	96	e
FS575PWU	0,33	d	166	a	0,13	f	171	a	0,07	e	170	a	0,07	c	163	a	0,15	g	168	a
K9310VIP3	0,93	a	27	g	0,91	a	41	e	0,62	b	109	c	0,61	a	112	c	0,77	b	72	f
MG408PWU	0,50	c	105	c	0,37	d	121	c	0,22	e	139	b	0,17	c	150	b	0,31	f	129	c
MG545PWU	0,40	d	104	c	0,31	e	113	c	0,10	e	128	b	0,14	c	145	b	0,23	f	122	d
MG593PWU	0,40	d	125	b	0,32	e	151	b	0,19	e	152	b	0,16	c	154	b	0,27	f	146	b
P30F53VYH	1,00	a	11	g	0,98	a	14	f	0,84	a	55	e	0,75	a	75	d	0,89	a	39	g
P3223VYH	0,82	b	46	f	0,79	b	56	e	0,72	b	85	d	0,64	a	90	d	0,74	b	69	f
P3282VYH	0,59	c	107	c	0,41	d	134	c	0,25	d	136	b	0,21	c	139	b	0,36	e	129	c
Média	0,61		93		0,52		113		0,34		132		0,29		138		0,44		119	
CV1 (%)	43,18		14,54																	
CV2 (%)	22,7		11,57																	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

CV 1: Coeficiente de variação para a variável híbrido.

CV 2: Coeficiente de variação para a aplicações inseticida.

Houve diferença estatística significativa nas variáveis índice de severidade e produtividade, conforme a Tabela 1 para os híbridos, nos diferentes níveis de aplicação de inseticida. O maior IS foi para o híbrido P30F53, com nenhuma aplicação inseticida, produzindo apenas 11 sc.ha⁻¹. Em contrapartida, os menores IS (com 6 aplicações inseticidas) variaram de 0,06 a 0,21 (híbridos AG 9000 PRO3, AG 9035 PRO3, AS1800PRO3, AS1844PRO3, B2702VYHR, B2782PWU, DKB360PRO3, FS575PWU, MG408PWU, MG545PWU, MG593PWU e P3282VYH). Com relação à média do ensaio o híbrido que apresentou o menor IS e maior produtividade foi o FS575PWU.

Esses resultados são importantes para evidenciar a importância da escolha de híbridos de milho mais tolerantes aos enfezamentos, sendo esse fator decisivo para reduzir os danos provocados por essa doença na produtividade da lavoura. Além disto, os resultados evidenciam o quanto o manejo químico e o número de aplicações podem reduzir a severidade dos enfezamentos e assegurar altas produtividades aos diferentes híbridos. Portanto, a escolha dos melhores híbridos de milho associados as aplicações de inseticidas e a adoção de diferentes estratégias de manejo da cigarrinha são importantes para manter a densidade populacional baixa desta praga na lavoura.

SUSCETIBILIDADE DE *Dalbulus maidis* A INSETICIDAS EM BIOENSAIO DE LABORATÓRIO NO OESTE DO PARANÁ

Junior Cesar Somavilla¹, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira², Aline Gomes de Carvalho³, Helder Victor Pereira⁴, Vanei Tonini⁵, João Mauricio Trentini Roy⁶, Ana Claudia Constantino Nogueira⁷ e Andrei Regis Sulzbach⁸

Palavras-chave: cigarrinha do milho, controle químico, ensaio de laboratório.

O milho é um dos cereais mais cultivados no Brasil. No entanto, o ataque de insetos pode comprometer significativamente a produtividade da cultura. A cigarrinha do milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), é um inseto que tem como seu principal hospedeiro a cultura do milho, onde somente nesta cultura consegue completar seu ciclo de vida (Bellota et al., 2018 - <https://10.1007/s13744-017-0516-0>). Além disso, é um inseto vetor de patógenos que provocam doenças para o milho, esses patógenos são conhecidos como mollicutes, o espiroplasma (*Spiroplasma kunkelli* Whitcomb) e fitoplasma (*Candidatus Phytoplasma asteris*) e também do vírus do raiado fino (*Marafivirus* spp.). O período que requer maior assertividade de controle deste inseto na cultura do milho compreende o estágio vegetativo, pois quanto mais cedo a transmissão dos patógenos, maior será a redução da produtividade da cultura (Pozebom et al., 2022 - <https://doi.org/10.1093/jee/toac147>). Compreender a suscetibilidade de *D. maidis* aos inseticidas é crucial para o melhor posicionamento de inseticidas com melhores níveis de eficácia a nível de campo.

Para conduzir o ensaio, utilizou-se sementes de milho sem tratamento com inseticidas e fungicidas (“sementes brancas”) onde as mesmas foram semeadas em vasos de 50 ml, contendo 50% de solo argiloso + 50% de substrato. Quando as plantas atingiram o estágio V1, deu-se início aos bioensaios. Para a realização dos bioensaios, foram utilizados inseticidas comerciais que são comumente utilizados para o controle deste inseto, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Inseticidas comerciais utilizados para avaliar a suscetibilidade de cigarrinha do milho no Oeste do Paraná. CPA – Copacol, Cafelândia, PR, 2022.

Ingrediente ativo	Classe inseticida	Nome comercial	I.A. (g/L)	Companhia	Dose (L ou Kg/ha)
Beta-ciflutrina + Imidacloprido	Piretróide (3A) + Neonicotinóide (4)	Connect	12,5 + 100	Bayer	1.000
Acefato	Organofosforado (1B)	Perito 970 SG	970	UPL	1.000
Metomil	Carbamato (1A)	Lannate BR	215	Corteva	1.000
Bifentrina + Imidacloprido	Piretróide (3A) + Neonicotinóide (4)	Galil	50 + 250	Adama	0,400
Imidacloprido	Neonicotinóide (4)	Imidacloprid Nortox	480	Nortox	0,600
Lambda-cialotrina + Isocloseram	Piretróide (3A) + Isoxazolina (30)	Verdavis	150 + 100	Syngenta	0,250
Bifentrina + Carbosulfano	Piretróide (3A) + Carbamato (1B)	Talisman	50 + 150	FMC	0,600
Etiprole	Fenilpirazol (2B)	Curbit 200 SC	200	Bayer	0,750
Cipermetrina + Profenofós	Piretróide (3A) + Organofosforado (1B)	Polytrin	40 + 400	Syngenta	1.200

I.A.: Concentração do Ingrediente ativo em gramas por litro; Dose (mL ou g/ha): Dose do produto comercial em mililitros ou gramas por hectare.

¹Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador em Entomologia do Centro de Pesquisa Agrícola (CPA) da Copacol. PR 180, Km 269, CEP 85415-000 - Cafelândia, PR. E-mail: junior.somavilla@copacol.com.br

²Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vinicius.pereira@copacol.com.br

³Engenheira-agrônoma, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, aline.carvalho@copacol.com.br

⁴Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, helder.pereira@copacol.com.br

⁵Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vanei.tonini@copacol.com.br

⁶Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, joao.roy@copacol.com.br

⁷Engenheira-agrônoma, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, ana.nogueira@copacol.com.br

⁸Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, andrei.sulzbach@copacol.com.br

Para acessar a suscetibilidade de *D. maidis* a inseticidas, as plantas de milho foram pulverizadas com os tratamentos apresentados na Tabela 1. Para a pulverização utilizou-se um equipamento costal de CO₂ pressurizado com 3 metros de barra e 0,5 m de espaçamento entre pontas de pulverização. A ponta de pulverização utilizada foi de jato plano TeeJet XR110.02 simulando taxa de aplicação de 150 L ha⁻¹.

Os insetos adultos de *D. maidis* foram coletados no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA), no município de Cafelândia, PR, durante o ciclo de cultivo do milho safrinha 2023. Cerca de 30 minutos após a coleta já foi realizada a infestação de insetos nas plantas de milho (estádio V1). Para facilitar o manuseio dos insetos adultos de *D. maidis*, foi necessário realizar a imobilização dos insetos, através da saturação do microambiente (copos plásticos de 500 mL) com dióxido de carbono (CO₂).

Foram infestados 5 insetos de idade adulta em cada planta. Os vasos contendo a planta de milho foram transferidos para um copo de 500 ml, e após a transferência dos insetos, foram fechados com tecido do tipo “voil” para confinar os insetos e permitir as trocas gasosas. Para cada tratamento foram realizadas 4 repetições, totalizando 20 insetos em cada tratamento. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado.

O ensaio foi mantido em uma sala com temperatura de 25 ± 2°C, umidade de 60% ± 10%. A mortalidade foi verificada 48 horas após a infestação, com o auxílio de um pincel. Insetos que após um leve toque com o pincel não se movimentavam eram considerados mortos. Após a avaliação, a mortalidade de cada tratamento foi corrigida com o tratamento testemunha (Abbot, 1925 - <https://doi.org/10.1093/jee/18.2.265a>). Por fim, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias agrupadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Em geral, os resultados sugerem maior eficácia para os ingredientes ativos pertencentes aos inibidores de acetilcolinesterase (Grupo 1 -IRAC). Houve grande variação de suscetibilidade entre os inseticidas testados, conforme a Figura 1. As maiores mortalidades foram para os ingredientes ativos Acefato e Metomil (94 e 78% de mortalidade, respectivamente). O inseticida formulado à base de L. cialotrina + Isocloseram diferiu dos melhores tratamentos, causando 56% de mortalidade. Os demais inseticidas causaram as menores porcentagens de mortalidade. Para o grupo de menor controle, as mortalidades variaram de 11% (ingrediente ativo Etiprole) a 39% (Bifentrina + Imidacloprido).

Além do controle através da utilização de inseticidas, é muito importante rotacionar os inseticidas e integrar outras medidas de controle para diminuir os danos relacionado a este importante inseto.

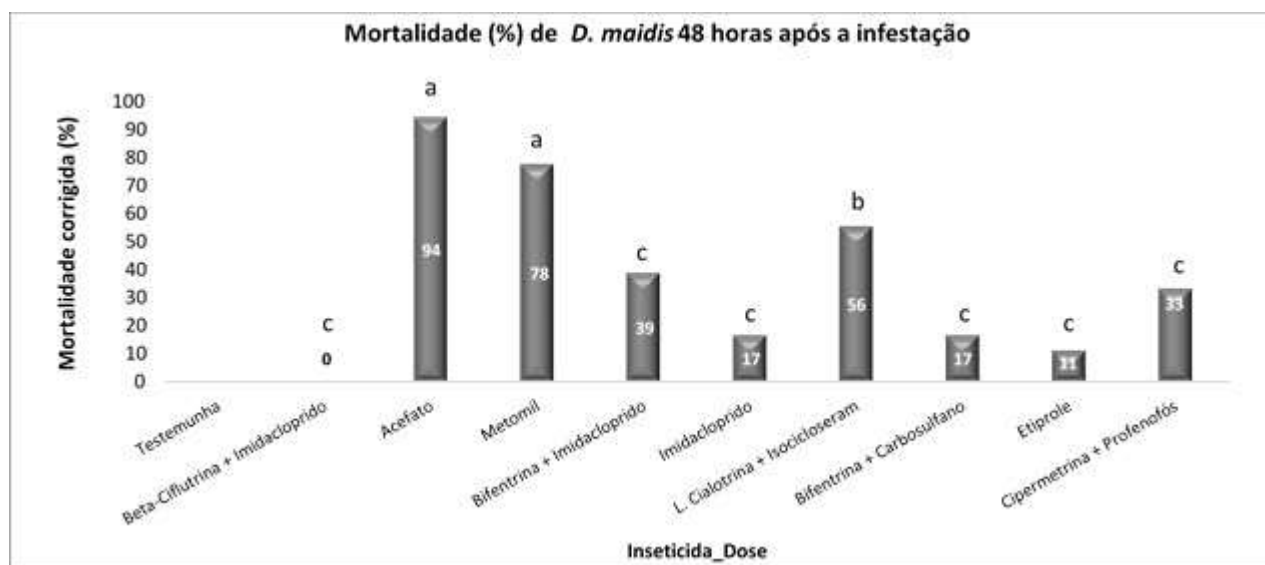


Figura 1. Médias de mortalidade de *D. maidis* em função dos diferentes inseticidas. CPA – Copacol. Cafelândia, PR, 2023.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.



Fitopatologia

CRESCIMENTO MICELIAL DE *Beauveria bassiana* COM APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS QUÍMICOS

Ana Claudia Constantino Nogueira¹, João Mauricio Trentini Roy², Vanei Tonini², Aline Gomes de Carvalho³, Junior Cesar Somavilla³, Andrei Regis Sulzbach² e Vinicius Gabriel Caneppele Pereira³

Palavras-chave: biológico, fungo, controle.

O uso de produtos biológicos na agricultura está em crescimento significativo, principalmente como controle de pragas e doença. Isso ocorre devido a uma série de fatores que estão impulsionando a adoção de práticas mais sustentáveis. Entre os produtos biológicos, àqueles à base de fungos estão entre os mais utilizados para controle de pragas (WANG & WANG, 2017 - <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-031616-035509>). Portanto, o objetivo desse experimento foi avaliar se os defensivos químicos utilizados nas aplicações conjuntas com defensivos biológicos a base de *Beauveria bassiana* podem reduzir a proliferação do agente biológico no alvo.

O experimento foi conduzido no laboratório de Proteção de Plantas do Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA), no município de Cafelândia - PR, durante o mês de março de 2023.

Para a realização do experimento, foi utilizado três produtos biológicos, a base *Beauveria bassiana*, Simbi BB 15 (2×10^9 UFC/mL); *Beauveria bassiana*, CBMAI 1306 ($1,5 \times 10^9$ UFC/mL) e *Beauveria bassiana*. Primeiramente foi pipetado 5 mL do produto em placas de Petri contendo meio de cultivo batata dextrose ágar (BDA) para crescimento. Após cinco dias, tempo este que o fungo demorou para tomar conta da placa toda, preparou as soluções utilizando BDA com os defensivos químicos descritos na Tabela 1. Após homogeneizada, a solução foi vertida para placas de Petri autoclavadas e aguardou a solidificação por completo do meio de cultivo.

Para repicagem do fungo, utilizou discos de micélio de 0,5cm de diâmetro, retirados da placa inicial. Os discos foram inseridos no centro da placa, onde após cinco dias realizou a medição do diâmetro de crescimento do micélio do fungo. Foram quatro repetições para cada tratamento.

Após realizado a medição do crescimento do micélio, calculou-se a porcentagem de inibição do crescimento micelial (ICM), através da equação:

$$ICM (\%) = \left[\frac{dc-dt}{dc} \right] \times 100$$
, onde: dc – diâmetro médio da colônia no controle e dt – diâmetro médio da colônia de cada tratamento, sendo todos medidos em milímetros (mm). No valor do diâmetro, foi descontado o tamanho inicial do disco de micélio.

A análise estatística Anava e as médias foram comparadas através de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR, e os resultados demonstrados na Tabela 2.

¹Engenheira-agrônoma, especialista em Proteção de plantas, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol. Rod. PR 180, Km 267, CEP 85415-000 - Cafelândia, PR. E-mail: ana.nogueira@copacol.com.br

²Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR. E-mail: joao.roy@copacol.com.br; vanei.tonini@copacol.com.br, andrei.sulzbach@copacol.com.br

³Engenheiro(a)-agrônomo(a), mestre, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR. E-mail: aline.carvalho@copacol.com.br, junior.somavilla@copacol.com.br, vinicius.pereira@copacol.com.br

Tabela 1. Produtos utilizados no experimento, no Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR, 2023.

Ingredientes ativos (concentração g/L)	Dose em mL ou g ha ⁻¹
Testemunha	-
Atrazina (400)	3000
Acefato (750)	1000
Metomil (215)	1000
Glifosato potássico (620)	2000
Mesotriona (50) + Atrazina (500)	1500
Trifloxistrobina (100) + Tebuconazol (200)	600
Fluxapiraxade (167) + Piraclostrobina (333)	300
Imidacloprido (250) + Bifentrina (50)	400

Tabela 2. Porcentagem de inibição do crescimento micelial (ICM) de *Beauveria bassiana* em relação a diferentes produtos químicos. Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR, 2023.

Ingrediente ativo (dose em mL ou Kg ha ⁻¹)	<i>B. bassiana</i> CBMAI 1306		<i>B. bassiana</i> Simbi BB 15		<i>B. bassiana</i>	
	.....ICM (%).....					
Testemunha	0,00	c	0,00	e		g
Atrazina (3000)	72,50	a	87,94	b		d
Acefato (1000)	0,00	c	0,00	e	0,00	f
Metomil (1000)	21,03	b	0,00	e	63,24	f
Glifosato potássico (2000)	88,97	a	79,41	c	74,12	c
Mesotriona + Atrazina (1500)	0,00	c	0,00	e	22,06	e
Trifloxistrobina + Tebuconazol (600)	96,62	a	100,00	a	100,00	a
Fluxapiraxade + Piraclostrobina (300)	36,18	b	46,91	d	100,00	a
Imidacloprido + Bifentrina (400)	0,00	c	0,00	e	91,47	b

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Skott-Knott a 5 % de probabilidade de erro.

Através das avaliações pode-se observar que houve diferença entre os isolados de *B. bassiana* e também entre os produtos testados, essa diferença na inibição pode ter ocorrido em relação aos ingredientes ativos ou moléculas utilizadas nos produtos, dentro de uma mesma classe de defensivos.

Quando observamos o produto químico Metomil, um dos mais utilizados para controle de cigarrinha no milho, o isolado que apresentou maior porcentagem de inibição foi o CBMAI 1306.

O produto a base de Trifloxistrobina + Tebuconazol foi um dos que apresentou maior porcentagem de inibição micelial, seguido do Glifosato potássico e Fluxapiraxade + Piraclostrobina.

Conclui-se que a mistura de produtos biológicos a base de *B. bassiana* com produtos químicos, principalmente herbicida e fungicida, na grande maioria das vezes, pode causar incompatibilidade, inviabilizando a utilização do produto biológico em misturas.

DANOS POR ENFEZAMENTOS E VIROSES EM MILHO SAFRINHA NO VALE DO PARANAPANEMA, SP, EM 2022 E 2023*

Gisèle Maria Fantin¹, Aildson Pereira Duarte², Marcos Cesar Gonçalves³, Sérgio Doná⁴, Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros⁵ e Edimilson Alves de Mello⁶

Palavras-chave: mosaico comum, risca, mosaico amarelo e mosaico estriado.

As doenças do milho transmitidas por insetos agravaram-se muito nos últimos anos. Considerando que o uso de resistência e tolerância genéticas a estas doenças é o principal e mais efetivo método de controle, averiguou-se a ocorrência natural das doenças para conhecer a reação das novas cultivares de milho e o dano à produtividade destas. Foram estudados os enfezamentos pálido (*corn stunt* - CS) e vermelho (*maize bushy stunt* - MBS) e as viroses mosaico comum (SCM), risca (MRF), mosaico amarelo (MaYM) e mosaico estriado (MSM).

Foram conduzidos sete ensaios de campo com 38 cultivares de milho safrinha em 2022 e quatro ensaios com 36 cultivares em 2023 na região do Vale do Paranapanema do Estado de São Paulo. Como os enfezamentos e viroses, em geral, ocorrem simultaneamente em uma mesma planta, além de que há dificuldade de identificação individual no campo, estas doenças foram avaliadas conjuntamente, no estágio de grãos pastosos a farináceos, através de contagem de plantas sintomáticas e obtenção da porcentagem de plantas afetadas. Os sintomas considerados incluíram descoloração, mosaico e deformação foliar, subdesenvolvimento, descoloração ou lesões necróticas nas brácteas das espigas e plantas mortas.

Os enfezamentos e as viroses apresentaram maior incidência e as produtividades foram menores em 2022. Os ensaios dos locais correlacionados entre si pela intensidade das doenças, em cada ano, foram agrupados: em 2022, Ibirarema, Palmital, Bernardino de Campos e Capão Bonito – grupo a (Figura 1a) e Maracaí, Cruzália e Pedrinhas Paulista – grupo b (Figura 1b) e em 2023, Palmital, Bernardino de Campos e Capão Bonito – grupo c (Figura 1c) e Ibirarema – grupo d. Houve incidência média das doenças de 39% e 20% em 2022 e de 23% e 17% em 2023, nos ensaios dos grupos a, b, c e d, respectivamente.

Pelo diagnóstico molecular por PCR e RT-PCR, em 2022, prevaleceram MSM (95% amostras) e MaYM (81%), sempre em infecções conjuntas com o primeiro, seguido de MRF (43%), CS (19%) e MBS (14%), nos grupos a e b. Já em 2023, o MSM esteve presente apenas em Bernardino de Campos e Capão Bonito, associado com MaYM e/ou MRF. Nos demais locais, houve infecções isoladas ou associadas de MaYM e CS, exceto em Ibirarema, grupo d, semeado mais cedo, onde detectaram-se apenas CS e MRF.

Houve correlação das doenças com a produtividade, com r de -0,84*** e -0,67*** em 2022 e de -0,56*** e -0,64*** em 2023, nestes quatro grupos de locais, e o coeficiente de determinação (R^2), indicando a proporção da variação da produtividade que é explicada pela variação destas doenças, foi, em média, de 0,71 e 0,45 em 2022 e de 0,31 e 0,41 em 2023 nestes grupos. Fantin et al. (2022 - Anais do XXXIII CNMS, p.14) também verificaram variações do dano pelos enfezamentos e viroses em cultivares, em função do local, em diferentes regiões do Estado de São Paulo em 2021.

Conclui-se que há variações da resistência e/ou tolerância das novas cultivares de milho entre os locais e anos, devido provavelmente às flutuações das combinações de infecções mistas dos patógenos dos enfezamentos e viroses nos vários ambientes.

*Fonte financiadora: Empresas de Sementes de Milho e CDVale, através da Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (FundAg).

¹Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora científica, Instituto Biológico/APTA, Centro Avançado de P&D em Sanidade Agropecuária, Laboratório de Fitopatologia, Alameda dos Videiros 1097, CEP 13101-680 - Campinas, SP. E-mail: gisele.fantin@sp.gov.br

²Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador científico, Instituto Agronômico de Campinas (IAC/APTA), Campinas, SP. E-mail: aildson.duarte@sp.gov.br

³Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador científico, Instituto Biológico, ULR em Biologia Molecular Aplicada, São Paulo, SP. E-mail: marcos.goncalves@sp.gov.br

⁴Engenheiro-agrônomo, mestre, doutor, pesquisador científico, Unidade de Pesquisa Regional de Assis/APTA, Assis, SP. E-mail: sdona@sp.gov.br

⁵Engenheiro-agrônomo, mestre, doutor, pesquisador científico, Instituto Agronômico de Campinas (IAC/APTA), Capão Bonito, SP. E-mail: vera.barros@sp.gov.br

⁶Técnico de apoio à pesquisa, Unidade de Pesquisa Regional de Assis/APTA, Assis, SP. E-mail: edimilson.mello@sp.gov.br

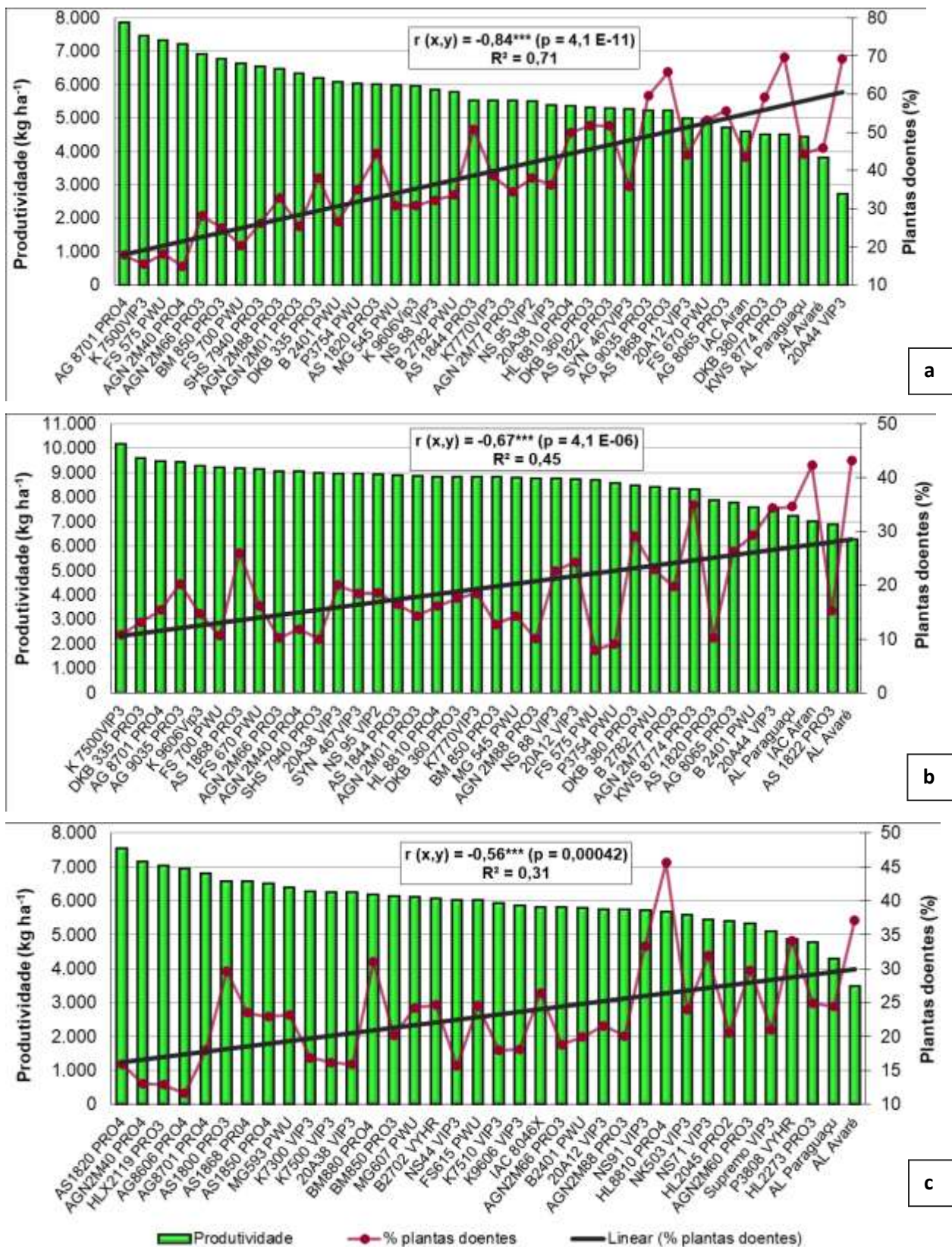


Figura 1. Produtividade de cultivares de milho em função da intensidade de enfezamentos e viroses (enfezamentos vermelho e pálido, mosaico comum, risca, mosaico estriado e mosaico amarelo) avaliados conjuntamente pela porcentagem de plantas sintomáticas (incluindo descoloração e deformação foliar, subdesenvolvimento, descoloração ou lesões necróticas nas brácteas das espigas e plantas mortas) em 10 ambientes do Estado de São Paulo, agrupados pela existência de correlação de doenças entre si em cada ano: a) Ibirarema, Palmital, Bernardino de Campos e Capão Bonito em 2022, b) Maracá, Cruzália e Pedrinhas Paulista em 2022, c) Palmital, Bernardino de Campos e Capão Bonito em 2023, sendo r = coeficiente de correlação entre incidência das doenças (x) e produtividade (y), p = probabilidade de não significância e R^2 = coeficiente de determinação.

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE ESCALA DIAGRAMÁTICA PARA MANCHA DE CERCÓSPORA DO MILHO E EFICÁCIA DE CONTROLE EM CAMPO DE FUNGICIDAS FOLIARES

Maria Gabriela de Carlos da Rocha¹, Adriano Augusto de Paiva Custódio², Lucas Henrique Fantin³, Karla Braga de Oliveira³, Hércules Diniz Campos⁴, Marcelo Giovanetti Canteri⁵ e Henrique da Silva Silveira Duarte⁶

Palavras-chave: *Zea mays*, doença foliar, epidemiologia, fitopatometria.

A mancha de cercóspora (MC), causada por *Cercospora* spp., é uma doença foliar muito importante para a cultura do milho podendo causar danos de até 80% (CUSTÓDIO et al., 2020 – Boletim técnico IDR-Paraná n° 96). Portanto, este estudo objetivou desenvolver e validar uma escala diagramática (ED) para estimar a severidade da MC e aplicar a ED elaborada nesse estudo para testar, em condições de campo, a eficácia de fungicidas foliares registrados no seu controle.

Para isso, o estudo foi realizado em duas etapas: primeiro o desenvolvimento e a validação da ED para a avaliação da severidade da MC; e segundo a aplicação da ED desenvolvida e validada em condições de campo para avaliação da eficácia de tratamentos envolvendo fungicidas sintéticos para o controle da MC. A ED teve nove níveis de severidade (0,5; 2; 5; 10; 20; 30; 40; 50 e 60%) e melhorou a acurácia e a precisão dos avaliadores. Os parâmetros estatísticos que apresentaram melhora quando os 20 avaliadores usaram a ED após a validação, foram fator de correção do desvio - C_b (sem ED = 0,795, com ED = 0,986); coeficiente de correlação - r (sem ED = 0,899, com ED = 0,951); e coeficiente de correlação concordante de Lin - ρ_c (sem ED = 0,716, com ED = 0,938) (Tabela 1). Ainda, as estimativas tiveram maior reprodutibilidade com o uso da ED (tabela não apresentada), aferida pelo coeficiente de correlação intraclasse - ρ (sem ED = 0,753, com ED = 0,917) e coeficiente de determinação - R^2 (sem ED = 0,727, com ED = 0,879).

Tabela 1. Efeito do uso da escala diagramática na avaliação da severidade da mancha de cercóspora (*Cercospora* spp.) em 50 folhas de milho por 20 avaliadores.

Variáveis	Médias ¹		Diferença entre médias	95% ICs da diferença ²
	Sem ED	Com ED		
Escala (u) ³	1,474 (0,293)	1,056 (0,089)	-0,418 (0,068)	-0,549 – -0,285
Localização (u) ⁴	0,533 (0,362)	-0,018 (0,137)	-0,551 (0,084)	-0,715 – -0,384
Fator de correção (C_b) ⁵	0,795 (0,136)	0,986 (0,010)	0,192 (0,030)	0,132 – 0,250
Coefficiente de correlação (r) ⁶	0,899 (0,039)	0,951 (0,013)	0,052 (0,009)	0,034 – 0,069
LCCC (ρ_c) ⁷	0,716 (0,134)	0,938 (0,016)	0,222 (0,029)	0,164 – 0,279

¹Os valores para desvio padrão estão entre parênteses; ²Se o intervalo de confiança (IC) abranger zero, as diferenças foram não significativas ($\alpha = 0,05$); ³Diferença na inclinação entre as linhas concordante e a ajustada da regressão; ⁴Diferença de altura das duas linhas; ⁵O fator de correção (C_b) mede quão longe a linha ajustada desvia dos 45° e é uma maneira de medir acurácia; ⁶A precisão é medida pelo coeficiente de correlação (r); ⁷O coeficiente de correlação concordante de Lin (LCCC) combina ambas as medidas de precisão (r) e acurácia (C_b).

A ED validada (Figura 1) permitiu avaliar em campo folhas amostradas apresentando até 43% de severidade. A ED proposta foi uma ferramenta útil para melhorar as estimativas de severidade da MC em folhas de milho. Para avaliar a eficácia de controle da doença foliar, foram realizados dois experimentos com pulverização de fungicidas sintéticos, em Rio Verde (GO) e Chapadão do Sul (MS).

¹Engenheira-agrônoma, mestre, doutoranda em Produção Vegetal, UFPR. E-mail: maria.rocha@ufpr.br

²Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador, IDR-Paraná, Londrina, PR. E-mail: custodio@idr.pr.gov.br

³Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador, Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS. E-mail: lucasfantin@fundacaochapadao.com.br

⁴Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora, Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS. E-mail: karlabraga@fundacaochapadao.com.br

⁵Engenheiro-agrônomo, doutor, professor, UniRV. E-mail: herculesdinizcampos@gmail.com

⁶Engenheiro-agrônomo, doutor, professor, UEL. E-mail: canteri@uel.br

⁷Engenheiro-agrônomo, doutor, professor, UFPR. E-mail: henriqueduarte@ufpr.br

Ambos os estudos foram conduzidos em delineamento experimental de blocos casualizados, com 10 tratamentos e quatro repetições. A partir dos dados de severidade obtidos ao longo de cinco avaliações consecutivas com o uso da ED elaborada, foram obtidas as curvas de progresso da doença e calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Após a maturação fisiológica das plantas, o milho foi colhido para o cálculo da produtividade (kg ha^{-1}).

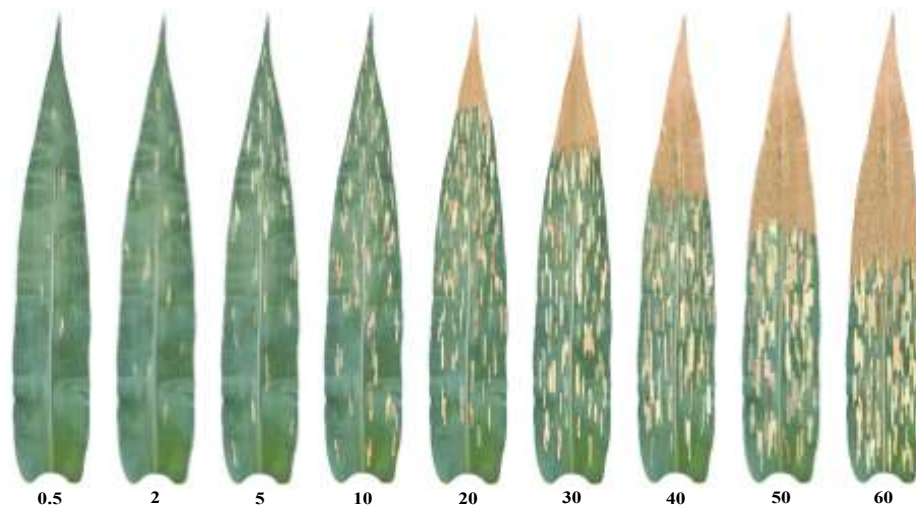


Figura 1. Escala diagramática para mancha de cercóspora (*Cercospora* spp.) no milho. Números representam os níveis de severidade da doença em porcentagem de área foliar. As áreas verdes da folha foram consideradas tecido saudável.

Baseado nos valores de AACPD e produtividade, todos os tratamentos diferiram do controle negativo testemunha (T1) sem fungicida foliar (Tabela 2).

Tabela 2. Severidade final, área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), eficácia de controle (%E), produtividade (kg ha^{-1}) e manutenção (%M) de produtividade.

Tratamentos	Severidade final**	AACPD**	%E	Produtividade	%M
T1	30,05 a*	522,77 a*	0,00	5.219,40 c*	0,00
T2	16,83 c	274,62 b	55,35	6.822,47 b	30,50
T3	18,13 b	309,02 b	38,45	6.320,74 b	21,00
T4	14,44 d	272,65 c	60,55	6.553,26 b	25,50
T5	13,76 d	244,21 c	66,55	6.971,68 b	33,50
T6	13,09 d	209,37 d	72,75	7.501,69 a	43,50
T7	18,54 b	299,33 b	44,35	6.758,06 b	29,50
T8	16,44 c	272,70 b	50,10	6.669,75 b	27,50
T9	19,54 b	310,33 b	38,70	6.693,47 b	28,50
T10	17,28 c	280,57 b	46,80	6.969,01 b	33,50
CV%	8,42	9,58		7,24	

Análise conjunta de dois experimentos; Tratamentos: testemunha (T1), Epoxiconazol + Piraclostrobina (T2); Clorotalonil (T3); Azoxistrobina + Propiconazol + Pidiflometofen (T4); Fluxapiróxade + Piraclostrobina (T5); Fluxapiróxade + Piraclostrobina + Mefentrifluconazol (T6); Azoxistrobina + Mancozebe + Tebuconazol (T7); Azoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe (T8), Azoxistrobina + Difenconazol + Tebuconazol + Clorotalonil (T9); Azoxistrobina + Tebuconazole + Clorotalonil (T10). * Médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas e na mesma coluna, não diferem entre si, com base na ANOVA e teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. ** Dados transformados por $(x)^{1/2}$ para análise, mas foram apresentados na tabela o valor original.

A triagem de nove tratamentos para a MC permitiu estabelecer quatro grupos de médias de eficiência de controle da doença. O fungicida Fluxapiróxade + Piraclostrobina + Mefentrifluconazol teve a maior média de controle apresentando 72,75% de eficácia e maior valor de manutenção de produtividade (43,50%). Os outros tratamentos tiveram uma eficácia de controle e produtividade intermediárias. A ED proposta é uma ferramenta útil para melhorar as avaliações visuais da severidade da MC nas folhas de milho e os fungicidas testados são eficientes para o manejo integrado desta doença.

DETECÇÃO DE MOLICUTES EM PLANTAS DE MILHO NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ, NA SAFRINHA 2023*

Gabriela Inocente¹, Karla Bianca de Almeida Lopes-Torres², Ivan Bordin³ e Michele Regina Lopes da Silva⁴

Palavras-chave: *Spiroplasma kunkelli*, '*Candidatus Phytoplasma asteris*', complexo de enfezamento do milho.

O estado do Paraná é considerado o segundo maior produtor de grãos de milho do país, sendo que, a região Oeste se destaca por apresentar grandes volumes de produção destes grãos (CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento, 2023 - <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>).

Nos últimos anos as lavouras de milho têm sido afetadas pelo complexo de enfezamentos do milho (CEM). Este é composto por três doenças sistêmicas: o enfezamento pálido (*Spiroplasma kunkelli*), o enfezamento vermelho ('*Candidatus Phytoplasma asteris*') e a risca do milho (*Maize rayado fino virus* – MRFV), que são transmitidos pela cigarrinha do milho *Dalbulus maidis* (NAULT, 1980 - <https://doi.org/10.1094/Phyto-70-659>). A infecção pelos patógenos do CEM pode ocorrer de forma simultânea ou isolada nas plantas e têm acarretado perdas consideráveis de produtividade. Assim, o objetivo desse trabalho foi realizar o levantamento dos patógenos associados ao CEM na região Oeste do Paraná.

As amostras de plantas de milho foram coletadas por extensionistas do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IAPAR-EMATER (IDR-Paraná), em lavouras comerciais durante a segunda safra de 2023, na região Oeste do Paraná. Foram amostradas 33 propriedades em três pontos distantes entre si, nos municípios de Cascavel, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão e Laranjeiras do Sul, totalizando 99 amostras. Os sintomas de CEM presentes nas plantas foram anotados em fichas de coleta. As análises foram realizadas no Laboratório de Bacteriologia da Área de Proteção de Plantas do IDR-Paraná no município de Londrina/PR.

Para a detecção dos patógenos nas plantas as amostras foram compostas por 2g de tecido foliar contendo as nervuras centrais e bainha das folhas de milho. Estas foram submetidas à extração de DNA total (MURRAY; THOMPSON, 1980 - <https://doi.org/10.1093/nar/8.19.4321>). Em seguida, a detecção dos molicutes foi realizada por PCR multiplex nas condições descritas por Lee et al., 1993 (<http://dx.doi.org/10.1094/Phyto-83-834>), com os iniciadores específicos CSSF2/CSSR2 para *S. kunkelii* (BARROS et al., 2001, <https://doi.org/10.1094/PDIS.2001.85.5.475>) e R16F2/R16R2 para '*Ca Phytoplasma asteris*' (LEE et al., 1993). Os produtos da PCR foram resolvidos em gel de agarose 1,0% corado com SYBR Gold e digitalizados em sistema de fotodocumentador.

Na região analisada, todas as amostras apresentaram um ou vários dos sintomas de infecção por patógenos do CEM. Alteração na coloração e no aspecto das folhas foi observado em 100% das amostras. Perfilhamento e brotação axilar estavam presentes em 3% das amostras, tombamento e quebra de colmo em 6%, multiespigamento em 18% e entrenós curtos em 48%.

A detecção molecular dos patógenos nas plantas de milho revelou a ocorrência de infecção simultânea e isolada por fitoplasma e espiroplasma. Pelo menos uma amostra em cada município apresentou resultado positivo para as bactérias. Contudo, o molicute prevalente na região foi o fitoplasma detectado em 31% das amostras (Figura 1). Este resultado corrobora o de Oliveira et al., 2003 (<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2003000100003>), entretanto não há um padrão de

* Fonte financiadora: Fundação Araucária, Sistema FAEP/SENAR

¹Engenheiro-agrônomo, doutora em Agronomia, IDR-Paraná, bolsista Fundação Araucária. E-mail: gab_inocente@hotmail.com

²Engenheiro-agrônomo, doutora em Agronomia, IDR-Paraná, bolsista Fundação Araucária. E-mail: karla.bianca.lopes@gmail.com

³Pesquisador, doutor em Agronomia, IDR-Paraná. E-mail: ivanbordin@idr.pr.gov.br

⁴Pesquisadora, doutora em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná-IAPAR-EMATER (IDR-Paraná). Rod. Celso Garcia Cid, Km 375 – CEP 86047-9 - Londrina, PR. E-mail: michele@idr.pr.gov.br

detecção dessas bactérias naquela região, embora Galvão et al., 2021 (<https://doi.org/10.1007/s40858-020-00381-6>) sugerirem que incidência de fitoplasma é maior em regiões de altas altitudes e temperatura amena, enquanto, o espiroplasma é mais detectado em baixas altitudes e temperaturas elevadas. Ainda na região Oeste, na safrinha de 2019, Cota et al., 2020 (<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1121325>) verificaram a prevalência de espiroplasma nas plantas amostradas. Posteriormente, na safrinha de 2021, a prevalência foi de fitoplasma (25%), enquanto na safrinha de 2022, o mollicute mais detectado foi o espiroplasma (35%) (SILVA et al., 2023, Anais do 53° CBFito).

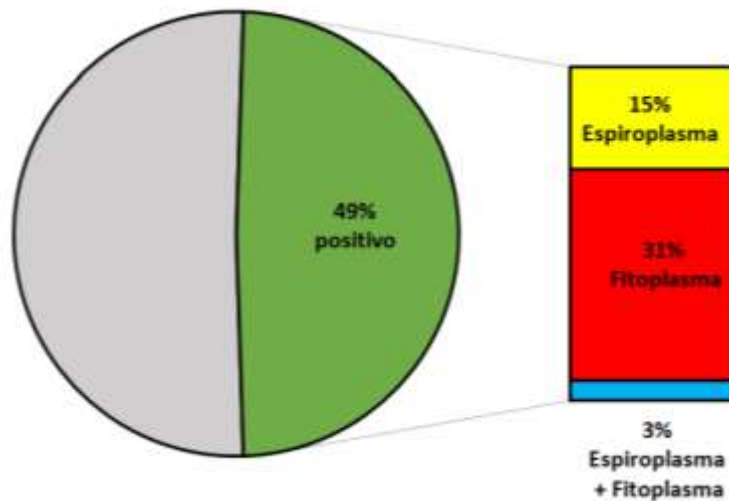


Figura 1. Detecção de patógenos causadores do Complexo de enfezamento do milho na região Oeste do Paraná na safrinha de 2023.

Assim, conclui-se que na segunda safra de 2023 os patógenos '*Ca. Phytoplasma asteris*' e *Spiroplasma kunkelii* estiveram presentes em lavouras de milho, na região Oeste do Paraná em infecções individuais e simultâneas.

EFICÁCIA DE DIFERENTES PROGRAMAS DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA-DE-BIPOLARIS NA CULTURA DO MILHO

José Donizete de Queiroz Otone¹, Alfredo Riciere Dias², Vitoria Fátima Bernardo³ e Cesar Tiago Zaramella⁴

Palavras-chave: *Bipolaris maydis*, manejo químico, produtividade.

A cultura do milho apresenta grande relevância econômica e social, econômica devido ao seu uso intenso na alimentação humana e animal, tendo em vista o alto valor nutricional de seus grãos, e social devido seu papel de base em diversas cadeias produtivas agroindustriais (GALVÃO et al. 2014 - <https://doi.org/10.1590/0034-737x201461000007>). Não fosse pela interferência de fatores externos, como estresse hídrico, fertilidade do solo e manejo de daninhas, pragas e doenças, o seu rendimento poderia ser muito superior, principalmente ao considerar sua demanda crescente, tanto no mercado interno, quando externo (ROSSI et al., 2015 - <https://doi.org/10.1590/0100-5405/1948>). Dentre as doenças que acometem essa cultura, a mancha-de-bipolaris, causada pelo fungo *Bipolaris maydis*, tem alta significância, tendo em conta sua ampla distribuição territorial e o potencial de danos (COSTA et al., 2018 – Embrapa Milho e Sorgo, Circular Técnica 238, 11p.). Entre as medidas de controle desta doença, destaca-se o uso de cultivares resistentes, rotação de culturas e utilização do controle químico (COSTA et al., 2014 - Embrapa Milho e Sorgo, Circular Técnica 207, 4p.). Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de diferentes programas de fungicidas no controle da mancha-de-bipolaris na região dos Chapadões.

O experimento foi conduzido na safrinha 2023 em Chapadão do Sul - MS, na área experimental da Desafios Agro, em um Latossolo Vermelho Distrófico. O clima predominante é do tipo Aw, definido como tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Foi utilizado o híbrido MG593, semeado em 16/02/2023, com a densidade populacional final de 4 plantas por metro. As parcelas experimentais foram constituídas por 4 linhas de 6,0 metros com espaçamento de 0,90 metro, perfazendo um total de 21,6 m². O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições. Os tratamentos utilizados no experimento estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Fungicidas, doses e momentos de pulverização no controle das doenças foliares.

Tratamento	Dose (mL p.c. ha ⁻¹)	Momento de aplicação
T1- Testemunha	-	-
T2- Piraclostrobina+Epoxiconazol ¹	300	V8 >Pré Pendão
T3- Piraclostrobina+Epoxiconazol ¹	350	V8 >Pré Pendão
T4- Piraclostrobina+Epoxiconazol ¹	300	V8
>Piraclostrobina+Fluxapiraxade ¹	300	>Pré Pendão
T5- Piraclostrobina+Epoxiconazol ¹	300	V8
>Piraclostrobina+Fluxapiraxade ¹	300	>Pré Pendão >Pré Pendão+15
T6- Piraclostrobina+Mefentrifluconazol ¹	500	V8
>Mefentrifluconazol+Piraclostrobina+Fluxapiraxade ¹	600	>Pré Pendão >Pré Pendão+15

¹Adicionado Óleo vegetal a 500 ml p.c ha⁻¹. >Aplicação sequencial. p.c. Produto Comercial.

¹ Engenheiro-agrônomo, coordenador de campo na Desafios agro, Av. Mato Grosso do Sul, 635, Espatódia, CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: josedonizete@desafiosagro.com.br

² Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, Desafios agro. E-mail: alfredo@desafiosagro.com.br.

³ Engenheira-agrônoma, Desafios agro. E-mail: vitoria@desafiosagro.com.br.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Basf. E-mail: cesar.zaramella@basf.com.

Para efetuar a aplicação dos tratamentos foi utilizado o pulverizador Sider UTV, equipado com barras de pulverização alocadas na lateral do veículo, com dez sessões individuais de 6 pontas, modelo XR80015, pressurizadas com um compressor a ar na pressão de 2 bar, obtendo-se um volume de calda de 150 L/ha⁻¹. Além disso, as pulverizações foram iniciadas preventivamente, pois ainda não havia sintomas da doença.

Para avaliação das doenças foram escolhidas ao acaso dez plantas por parcela e estimado a severidade da doença nas duas folhas abaixo e a acima da inserção da espiga, com o auxílio da escala diagramática proposta por Ward et al, (1997 – PD, v. 81, n. 1, p. 41-48). Os índices médios de severidade foram utilizados para calcular a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), e posteriormente foi realizado o cálculo de eficácia dos fungicidas. Por fim, a produtividade foi estimada nas 2 linhas centrais de 4,0 m, perfazendo um total de área colhida de 7,2 m². Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da mancha-de-bipolaris, eficácia de Abbott, produtividade e ganho relativo na cultura do milho. Chapadão do Sul, MS, safra 2022/2023.

Tratamento	AACPD ¹	Eficácia (%)	Produtividade (sacas ha ⁻¹) ¹	GR (sacas ha ⁻¹) ²
T1	432,3 a	-	112,2 b	-
T2	67,0 b	84,6	120,1 b	7,8
T3	66,5 b	84,7	124,7 a	12,5
T4	68,5 b	84,1	127,4 a	15,2
T5	58,3 b	86,5	128,3 a	16,1
T6	29,5 c	93,2	130,5 a	18,3
CV(%)	10,8	-	2,8	-

¹Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si (Skott-Knott, 5%). ²Ganho Relativo de produtividade em sacas ha⁻¹ em relação ao tratamento Testemunha.

Na avaliação da área abaixo da curva de progresso da mancha-de-bipolaris, o T6 proporcionou o melhor controle do patógeno, com eficácia de 93,2%, diferindo significativamente dos demais tratamentos com fungicidas e da Testemunha. Essa, por sua vez, resultou no maior progresso da doença e foi estatisticamente inferior a todos os tratamentos com pulverizações (Tabela 02). O controle superior proporcionado pelo T6 possivelmente ocorreu em função da inclusão de produtos constituídos pelo ativo Mefentrifluconazol, nova molécula de triazol lançada recentemente no mercado de fungicidas e que já apresenta relatos de alta eficiência em diferentes culturas e patógenos (ISHII et al., 2021 - <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2020.104737>; HAN et al., 2023 - <https://doi.org/10.1002/ps.7386>).

No que se refere à produtividade, a Testemunha apresentou a menor média e foi estatisticamente semelhante ao T2, distinguindo-se dos demais tratamentos com fungicidas, que foram análogos e proporcionaram ganho relativo à Testemunha que oscilou entre 12,5 e 18,3 sacas ha⁻¹. Com isso, evidenciou-se que a diminuição no nível de infecção do fungo no T6 refletiu positivamente no ganho produtivo, considerando que, em números absolutos, esse foi o tratamento de maior produtividade.

Nessa perspectiva, a partir das condições de campo em que o ensaio foi conduzido, com severidade média da mancha-de-bipolaris na Testemunha de 26,9% na última avaliação, quando a cultura se encontrava no estágio feno >Mefentrifluconazol + Piraclostrobrina + Fluxaproxade > Mefentrifluconazol + Piraclostrobrina + Fluxaproxade, todas associadas a óleo vegetal, proporcionou o melhor controle da doença nas parcelas do ensaio, além disso, também colaborou com o maior incremento produtivo, porém sem diferir dos tratamentos T5, T4 e T3.

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS DMI E MBC NO CONTROLE DAS MANCHAS DE BIPOLARIS E TÚRCICUM DO MILHO SAFRINHA EM 2021 E 2022*

Adriano A. P. Custódio¹, Dagma D. Silva², Carlos M. Utiamada³, Hércules D. Campos⁴, Rodrigo V. Costa⁵, Lucas H. Fantin⁶, Inês F. U. Yada⁷, Aildson P. Duarte⁸, Alfredo R. Dias⁹, Alexandre A. Costa¹⁰, Ana Cláudia Mochko¹¹, Débora F. Chagas¹², Diego Sichocho¹³, Dionathan W. Lujan¹⁴, Éder N. Moreira¹⁵, Fernanda C. L. Medeiros¹⁶, Fernanda C. Juliatti¹⁷, Fernando C. Juliatti¹⁸, Gisèle M. Fantin¹⁹, Ivan P. Araújo²⁰, João Maurício T. Roy²¹, José F. J. Grigolli²², José Nunes Júnior²³, Laís F. Fontana²⁴, Luana M. R. Belufi²⁵, Luciana C. Carneiro²⁶, Karla Braga²⁷, Karla Kudlawiec²⁸, Marcella V. Sousa²⁹, Marina Senger³⁰, Maurício S. Stefanello³¹, Mônica A. Müller³², Nédio R. Tormen³³, Simone C. Brand³⁴ e Valtemir José Carlin³⁵

Palavras-chave: *Zea mays*, doença foliar, sítio-específico, controle químico, rede cooperativa.

No Brasil, a expansão do milho safrinha foi uma das principais causas que tornaram comuns as epidemias de doenças foliares anteriormente conhecidas como ‘helminthosporioses’ como a mancha de Bipolaris (*Cochliobolus heterostrophus*) e a mancha de túrcicum (*Setosphaeria turcica*) (CUSTÓDIO et al., 2020 – Boletim técnico IDR-Paraná nº 96). Após o estabelecimento da cultura em campo, o uso de fungicidas sítio-específicos é uma importante medida de controle recomendada para manutenção da eficiência produtiva e sustentabilidade do milho tropical brasileiro. Portanto, este trabalho objetivou monitorar a eficiência de controle porcentual resultante de fungicidas registrados para as manchas de Bipolaris e túrcicum do milho nos biomas Mata Atlântica e Cerrado. Moléculas simples e misturas duplas de ingredientes ativos foram testados, compostas por inibidores da biossíntese de esterol (DMI) e metil benzimidazol carbamato (MBC).

*Fonte apoiadora: ABRAMILHO, FAPEAGRO, RFT Rede Fitossanidade Tropical, BASF, HELM, IHARA, NORTOX, SUMITOMO, SYNGENTA e UPL.

⁽¹⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador, Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IAPAR-EMATER (IDR-Paraná), Rodovia Celso Garcia Cid, PR-445, Km 375, Coordenação Estadual de Proteção de Plantas, CEP 86047-902 - Londrina, PR. E-mail: custodio@idr.pr.gov.br

⁽²⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, dagma.silva@embrapa.br

⁽³⁾Engenheiro-agrônomo, pesquisador, TAGRO, Londrina, PR. E-mail: carlos.utiamada@tagro.com.br

⁽⁴⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, professor, UniRV/Campos Pesquisa Agrícola, Rio Verde, GO. E-mail: herculesdinizcampos@gmail.com

⁽⁵⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, Palmas, TO. E-mail: rodrigo.veras@embrapa.br

⁽⁶⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador, Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS. E-mail: lucasfantin@fundacaochapadao.com.br

⁽⁷⁾Matemática, mestre, profissional especialista, IDR-Paraná, Londrina, PR. E-mail: inesyada@idr.pr.gov.br

⁽⁸⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador, APTA/IAC, Campinas, SP, aildson.duarte@sp.gov.br

⁽⁹⁾Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador, Desafios Agro, Chapadão do Sul, MS. E-mail: alfredo@desafiosagro.com.br

⁽¹⁰⁾Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador, AgroEnsaio, Campo Mourão, PR. E-mail: alexandre.costa@agroensaio.com.br

⁽¹¹⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora, Fundação MS, Maracaju, MS. E-mail: anaclaudia@fundacaoms.org.br

⁽¹²⁾Engenheira-agrônoma, pesquisadora, G12Agro, Guarapuava, PR. E-mail: debora@g12agro.com

⁽¹³⁾Engenheiro-agrônomo, pesquisador, Meta Consultoria, Canarana, MT. E-mail: diego@metaagro.com.br

⁽¹⁴⁾Engenheiro-agrônomo, profissional especialista, IDR-Paraná, Santa Helena, PR. E-mail: dwlujan@idr.pr.gov.br

⁽¹⁵⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador, FITOLAB, Sorriso, MT. E-mail: eder@fitolab.com.br

⁽¹⁶⁾Engenheira-agrônoma, doutora, professora, UFLA, Lavras, MG. E-mail: fernandamedeiros@ufla.br

⁽¹⁷⁾Engenheira-agrônoma, mestre, pesquisadora, JuliAgro, Uberlândia, MG. E-mail: fernanda.juliatti@juliagro.com

⁽¹⁸⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador, JuliAgro, Uberlândia, MG. E-mail: juliatti@juliagro.com

⁽¹⁹⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora, APTA/IB, Campinas, SP. E-mail: gisele.fantin@sp.gov.br

⁽²⁰⁾Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador, PROTEPLAN, Cuaibá, MT. E-mail: ivanpedro@proteplan.com.br

⁽²¹⁾Engenheiro-agrônomo, pesquisador, CPA/Copacol, Cafelândia, PR. E-mail: joao.roy@copacol.com.br

⁽²²⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador, FAMIVA, Patrocínio Paulista, SP. E-mail: fernando@famiva.com.br

⁽²³⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador, CTPA/Emater, Goiânia, GO. E-mail: jnunesjunior@gmail.com

⁽²⁴⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora, IGA, Montividiu, GO. E-mail: pesquisador.fitopatologia@iga-go.com.br

⁽²⁵⁾Engenheira-agrônoma, mestre, pesquisadora, Fundação Rio Verde, Lucas do Rio Verde, MT. E-mail: luana@fundacaorioverde.com.br

⁽²⁶⁾Engenheira-agrônoma, doutora, professora, UFJ, Jataí, GO. E-mail: Luciana.celeste.carneiro@gmail.com

⁽²⁷⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora, Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS, karlabraga@fundacaochapadao.com.br

⁽²⁸⁾Engenheira-agrônoma, mestre, pesquisadora, SLC Agrícola, Sorriso, MT. E-mail: karlakudlawiec@slcagricola.com.br

⁽²⁹⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora, Syngenta Seeds, Londrina, PR. E-mail: marcella.viana@syngenta.com

⁽³⁰⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora, 3M Experimentação Agrícola, Ponta Gross, PR. E-mail: marina.senger@estacaoexperimental3m.com.br

⁽³¹⁾Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador, Ceres Consultoria, Primavera do Leste, MT. E-mail: mauricio@ceresconsultoria.com.br

⁽³²⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora, Fundação MT, Rondonópolis, MT. E-mail: monicamuller@fundacaomt.com.br

⁽³³⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador, Staphyt, Formosa, GO. E-mail: ntormen@staphyt.com

⁽³⁴⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora, Instituto Plant Care, Jardinópolis, SP. E-mail: scbrand@institutoplantcare.com

⁽³⁵⁾Engenheiro-agrônomo, pesquisador (*in memoriam*), Agrodinâmica, Tangará da Serra, MT. E-mail: valtemir@agrodinamica.net.br

Para isso, foram conduzidos 14 ensaios na safrinha de 2021 e sete na safrinha de 2022, realizada conforme metodologia publicada por Custódio et al. (2020). Os tratamentos experimentais foram ingredientes ativos de fungicidas registrados para o milho, mais os tratamentos controles (Tabela 1).

Tabela 1. Severidade final (Sev) percentual (%), severidade total (AACPD) das manchas de *Bipolaris* e túrcicum do milho safrinha e eficiência de controle percentual (%C) no tratamento⁰.

Tratamento	Dose L ou kg ha ⁻¹	FRAC ¹	2021						2022		
			Grupo I			Grupo II			Grupo I		
			Sev ≥ 3% e < 20%			Sev ≥ 20%			Sev ≥ 20%		
			N=6			N=3			N=3		
%	AACPD	%C ²	%	AACPD	%C ²	%	AACPD	%C ²			
1. Testemunha (0%), controle -	-	-	13,7	298 a	0	39,3	977 a	0	20,8	414 a	0
2. Tebuconazole (20%)	1,0 L	3	5,7	113 b	62	20,2	436 a	55	7,7	147 b	64
3. Difenconazole (25%)	0,4 L	3	5,6	89 b	70	9,8	185 a	81	9,8	188 b	55
4. Propiconazole (25%)	1,0 L	3	5,6	106 b	64	14,4	389 a	60	7,0	148 b	64
5. Tiofanato-metílico (87,5%)	0,7Kg	1	7,7	142 b	52	30,8	759 a	22	14,0	258ab	38
6. Carbendazim(25%)+tebuconazole(12,5%)	1,75L	1 + 3	6,0	106 b	64	14,8	436 a	55	-	-	-
7. Piraclostrobina(17,78%)+fluxapiraxade (8,89%)+mefentrifluconazole(13,33%), controle+	0,6 L	7+11+3	4,3	62 b	79	6,2	124 a	87	-	-	-
8. Tetraconazole (20,5%)	0,6 L	3	- ⁵	-	-	-	-	-	8,9	170 b	59
Média dos tratamentos com fungicida			5,8	103		16,0	388		11,4	182	
C.V. (%)³				20,5			34,0			11,0	
Pr > F⁴				0,0001			0,1845			<0,0001	

⁰Resultados analisados conjuntamente no grupo de cada safrinha. N = número de ensaios. Atribuiu-se entre parênteses o valor percentual do ingrediente ativo do tratamento por L ou kg ha⁻¹. ¹Código do mecanismo de ação do grupo segundo o Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas (FRAC): 1, metil benzimidazol carbamato (MBC); 3, inibidores da biossíntese de esterol na desmetilação (DMI); 7, inibidores da respiração mitocondrial no complexo II da succinato desidrogenase (QoI); 11, inibidores da respiração mitocondrial no complexo III da quinona externa (SDHI). Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$). ²Eficiência de controle percentual em relação à testemunha por meio da AACPD. Atribuiu-se um gradiente de cores verde, amarela e vermelha que indica o valor percentual do grupo. ³Coefficiente de variação percentual (C.V.). ⁴Probabilidade de significância do teste F ($Pr > F$). ⁵Não se aplica.

A dose e o uso de adjuvantes para os tratamentos foram indicados para cada empresa fabricante. Três aplicações sequenciais dos tratamentos com pulverizador pressurizado foram realizadas (V6/V8, V11 e R2). Em cada localidade, cinco avaliações da severidade foram realizadas, de V8 a R2, em intervalos de 14 a 21 dias. A severidade total (AACPD) das duas doenças foliares foram estatística e conjuntamente analisadas. A eficiência de controle percentual foi calculada.

Na safrinha de 2021, houve no grupo I severidade de 13,7% na testemunha que para AACPD (298) diferiu estatisticamente dos tratamentos com fungicidas (62 a 142). Apesar de não ter ocorrido significância, houve menor valor numérico para a AACPD de todos os tratamentos com fungicidas (103) em relação à AACPD da testemunha (298). No grupo II, houve severidade de 39,3% na testemunha que para AACPD (977) não diferiu estatisticamente dos tratamentos com fungicidas (124 a 759). Numericamente, também foi observado menor AACPD de todos os tratamentos com fungicidas (388) em relação à testemunha (977), apesar de não ter ocorrido significância. O tratamento 7 (Piraclostrobina+Fluxapiraxade+Mefentrifluconazole) teve maior eficiência de controle numérica nos grupos I (79%) e II (87%). Na safrinha de 2022, houve severidade de 20,8% na testemunha. Em relação à AACPD da testemunha (298), houve significância dos tratamentos com fungicidas (147 a 188), exceto para o tiofanato-metílico (258). Apesar de não ter ocorrido significância, houve menor valor numérico para a AACPD de todos os tratamentos com fungicidas (182) em relação à testemunha (414) (Tabela 1).

Em nossos resultados de moléculas simples e mistura dupla para todos os fungicidas testados em 12 ensaios de campo, estatisticamente não foi possível discriminar os melhores tratamentos baseado na AACPD. No entanto, numericamente em relação à testemunha, houve maior eficiência de controle de 70% (grupo I) e 81% (grupo II) para o difenoconazole na safrinha de 2021, e 64% (grupo I) para tebuconazole e propiconazole na safrinha de 2022.

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS FOLIARES DO MILHO SAFRINHA 2022

Aline Gomes de Carvalho¹, Vanei Tonini², João Maurício Trentini Roy², Helder Victor Pereira², Junior Cesar Somavilla³, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira³, Ana Cláudia Constantino Nogueira² e Andrei Sulzbach²

Palavras-chave: *Pantoea ananatis*, *Bipolaris maydis*, Controle químico, *Zea maydis*.

O uso de fungicidas foliares tem sido uma ferramenta importante para manter o potencial produtivo de alguns híbridos de milho em função da crescente incidência de doenças ocasionadas por manchas e ferrugens (MANFROI, et al., 2016 - <http://www.rbms.cnpms.embrapa.brhttp://dx.doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v15n2p357-365>). Este trabalho objetivou conhecer a eficiência de controle de fungicidas foliares à mancha branca e mancha de *Bipolaris* e a manutenção de produtividade no milho safrinha em 2022.

O trabalho foi realizado de fevereiro a julho de 2022, na área experimental do Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA – COPACOL), em Cafelândia, PR. O experimento foi em blocos casualizados com 4 repetições e 7 tratamentos, com parcelas de 6 metros de comprimento e 2,8 metros de largura (16,8 m²). A semeadura foi realizada no dia 10 de fevereiro de 2022, e o híbrido escolhido foi o AG 9000 PRO3, por sua característica fitossanitária de suscetibilidade a mancha branca do milho uma das principais doenças foliares e de difícil controle na região oeste paranaense. A semeadura foi realizada com 4 sementes por metro com espaçamento entre linhas de 0,70 m, com uma taxa de semeadura de 58 mil sementes ha⁻¹. A adubação de base foi realizada com N P K – 10 15 15, na dose de 300 kg ha⁻¹. Entre os estádios V3 – V4 foi realizada adubação de cobertura com 150 kg ha⁻¹ de Ureia. As aplicações dos fungicidas foliares foram realizadas com equipamento costal pressurizado tipo dióxido de carbono, e volume de calda de 200 l ha⁻¹. Foi utilizado uma ponta de pulverização BD 110 015 na pressão de 2,0 kgf cm² para obtenção do espectro de gotas finas. A aplicação dos fungicidas foliares foi realizada 3 vezes, nos estádios fenológicos V8, VT e R2. Os fungicidas foliares utilizados foram: T1 – Testemunha (sem aplicação); T2 - Piraclostrobina (333 g l⁻¹) + Fluxapiraxade (167 g l⁻¹); T3 - Difenconazol (111,46 g l⁻¹) + Pidiflumetofem (66,69 g l⁻¹); T4 - Trofloxistrobina (150 g l⁻¹) + Protioconazol (175 g l⁻¹) + Bixafem (125 g l⁻¹); T5 - Epoxiconazol (160 g l⁻¹) + Piraclostrobina (260 g l⁻¹) e Mancozebe (750 g l⁻¹); T6 - Azoxistrobina (200 g l⁻¹) + Difenconazol (125 g l⁻¹) e Mancozebe (750 g l⁻¹); T7 - Azoxistrobina (200 g l⁻¹) + Ciproconazol (80 g l⁻¹) e Clorotalonil (720 g l⁻¹). As doses utilizadas de cada produto e recomendação de adjuvantes foram aquelas recomendadas pelos fabricantes. Os demais tratamentos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do milho safrinha na região. A severidade final da mancha branca (*Pantoea ananatis*), e também da mancha de *Bipolaris* (*Bipolaris maydis*) que naturalmente ocorreram no ensaio, foram realizadas aos 30 dias após a terceira aplicação dos fungicidas. As parcelas experimentais foram colhidas com o equipamento WinterSteiger, modelo Classic. A produtividade (kg ha⁻¹) foi determinada pela relação entre a massa total de grãos, corrigida a umidade para 13% e a área útil colhida. Os dados das variáveis analisadas (Severidade de Mancha Branca, *Bipolaris* e rendimento de grãos) foram submetidas à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade de erro e as médias comparadas por Scott-Knott a 5%.

A porcentagem de severidade média das manchas foliares avaliadas no experimento foi de 11%. No tratamento testemunha, a severidade média para mancha branca foi de 25,8%, e a mancha

¹Engenheira-agrônoma, mestre em Ciências Agrárias, pesquisadora em Fitopatologia do Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol, Rod. PR 180, Km 267, CEP 85415-000 - Cafelândia, PR. E-mail: aline.carvalho@copacol.com.br.

²Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR. E-mail: ana.nogueira@copacol.com.br; joao.roy@copacol.com.br; vanei.tonini@copacol.com.br; andrei.sulzbach@copacol.com.br; helder.pereira@copacol.com.br

³Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR. E-mail: junior.somavilla@copacol.com.br; vinicius.pereira@copacol.com.br

de bipolaris de 21,5% (Tabela 1). Houve diferença significativa entre todos os tratamentos em relação a testemunha. Houve maior média de controle para mancha branca nos tratamentos 2 (Piraclostrobina 333 g l⁻¹ + Fluxapiroxade 167 g l⁻¹), tratamento 3 (Difenoconazol 111,46 g l⁻¹ + Pidiflumetofem 66,69 g l⁻¹) e tratamento 4 (Trifloxistrobina 150 g l⁻¹ + Protioconazol 175 g l⁻¹ + Bixafem 125 g l⁻¹), que apresentaram controle médio de 64%, 65% e 62%, respectivamente. Por outro lado, houve melhores médias de controle para a mancha de bipolaris nos tratamentos 2 (Piraclostrobina 333 g l⁻¹ + Fluxapiroxade 167 g l⁻¹) e tratamento 3 (Difenoconazol 111,46 g l⁻¹ + Pidiflumetofem 66,69 g l⁻¹), controle médio de 58% e 60%, respectivamente.

A produtividade média entre todos os sete tratamentos foi de 9.614,4 kg ha⁻¹. Os tratamentos com fungicidas foliares diferiram significativamente do tratamento testemunha sem fungicida foliar, sendo que os tratamentos 2 (Piraclostrobina 333 g l⁻¹ + Fluxapiroxade 167 g l⁻¹), tratamento 3 (Difenoconazol 111,46 g l⁻¹ + Pidiflumetofem 66,69 g l⁻¹), tratamento 4 (Trofloxiestrobina 150 g l⁻¹ + Protioconazol 175 g l⁻¹ + Bixafem 125 g l⁻¹) e tratamento 5 (Epoxiiconazol 160 g l⁻¹ + Piraclostrobina 260 g l⁻¹ e Mancozebe 750 g l⁻¹) obtiveram as maiores médias de produtividade (Tabela 1). O valor de manutenção de produtividade do melhor tratamento comparado ao tratamento testemunha foi 10, 7%, e 1080,5 kg ha⁻¹.

Tabela 1. Severidade final de Mancha branca (M.B) e mancha de *Bipolaris maydis*, eficiência de controle (%C), produtividade kg ha⁻¹ e manutenção de produtividade (M%) para os tratamentos*.

Tratamentos	M.B (%)		Bipolaris (%)		Rendimento de grãos		
	Sev	%C	Sev	%C	Kg ha ⁻¹	Sc ha ⁻¹	M (%)
1 Testemunha	25,80	a 0	21,50	a 0	9.053,50	b 150,89	0,00
2 Piraclostrobina + Fluxapiroxade	9,30	c 64	9,00	d 58	9.839,20	a 163,99	8,00
3 Difenoconazol + Pidiflumetofem	9,00	c 65	8,50	d 60	10.134,00	a 168,9	10,70
4 Trofloxiestrobina + Protioconazol + Bixafem	9,80	c 62	12,30	c 43	9.781,80	a 163,03	7,40
5 Epoxiiconazol + Piraclostrobina e Mancozebe	12,50	b 51	13,00	c 40	9.949,90	a 165,83	9,00
6 Azoxistrobina + Difenoconazol e Mancozebe	10,80	b 58	12,00	c 44	9.275,60	b 154,59	2,40
7 Azoxistrobina + Ciproconazol e Clorotalonil	13,80	b 47	14,50	b 33	9.266,70	b 154,45	2,30
Média dos tratamentos (2-7)	11	58	11,5	46	9.614,40	387,8	5,7
C.V.(%)	16,6		16,56		6,55		

*Pulverização em V8, VT e R2. Médias seguidas da mesma letra, em cada variável, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Além do uso de fungicidas foliares no milho safrinha, o emprego de produtos efetivamente conhecidos de acordo com seu ingrediente ativo sítio-específico ou multissítios em cada fase da planta é de extrema importância para o controle inicial das doenças foliares (BORTH et al., 2021 - <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i12.12492>).

Os resultados obtidos neste estudo permitiram observar que na região de Cafelândia/PR a aplicação dos fungicidas testados foram eficientes em 58% no controle das manchas foliares avaliadas na cultura do milho e mantiveram a produtividade em média 5,7% superior ao tratamento sem aplicação foliar de fungicida.

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO

Ana Claudia Constantino Nogueira¹, João Mauricio Trentini Roy², Vanei Tonini², Aline Gomes de Carvalho³, Junior Cesar Somavilla³, Andrei Regis Sulzbach² e Vinicius Gabriel Caneppele Pereira³

Palavras-chave: *Zea mays*, patologia de sementes, controle.

O milho é uma das culturas mais importantes para o agronegócio mundial, com grande relevância econômica e alimentar. No entanto, enfrenta uma série de desafios, incluindo ataque de pragas e doenças que podem afetar negativamente a produção, principalmente se ocorrer na fase inicial de germinação e emergência de plântulas. Além disso, as sementes de milho muitas vezes carregam pacotes tecnológicos modernos como resistência a uma determinada praga, tolerância a herbicidas e melhoria na produtividade, podendo assim aumentar seu valor agregado, tornando ainda mais importante protegê-las contra pragas e doenças e uma das medidas mais eficazes para essa proteção é a utilização de tratamento de sementes. (BERTUZZI et al. 2015 - https://wp.ufpel.edu.br/gem/files/2017/10/capitulo_02_-_p_23_38.pdf). Portanto, esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência de controle de fungicidas no tratamento de sementes de milho.

O experimento foi conduzido nos laboratórios de Sementes e de Proteção de Plantas do Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA), no município de Cafelândia - PR, no mês de junho de 2022. Para o experimento foi utilizado sementes do híbrido DKB 255 PRO3 sem nenhum tipo de tratamento nas sementes.

Para realização do teste utilizou caixa gerbox com papel substrato mata borrão embebidos com água destilada juntamente com 2,4-D (1L de água destilada + 5mL de herbicida 2,4-D) para retardar o processo de germinação das sementes. Foram colocadas 25 sementes por caixa gerbox, sendo quatro repetições para cada tratamento, totalizando nove tratamentos em delineamento inteiramente casualizado. As sementes foram tratadas de forma manual, em saquinhos plásticos, com os produtos indicados na Tabela 1.

Após esse processo os gerbox ficaram acondicionados em uma temperatura de $\pm 20^{\circ}\text{C}$, com fotoperíodo de 12 horas, por 15 dias. Na sequência avaliou-se a incidência de fungos encontrados nas sementes e calculou-se o controle. Para porcentagem de incidência dos fungos foi realizado a análise estatística Anava e as médias comparadas através de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR.

Tabela 1. Fungicidas utilizados para o tratamento das sementes.

Ingredientes ativos (concentração g/L)	Dose em mL Kg ⁻¹ de sementes
Testemunha	-
Carbendazim (150) + Tiram (350)	2,50
Carboxina (200) + Tiram (200)	2,50
Metalaxil-M (10) + Fludioxonil (25)	1,00
Ipconazol (450)	0,06
Tiofanato-Metílico (350) + Fluazinam (52,5)	1,50
Azoxistrobina (15) + Tiabendazol (300) + Fludioxonil (37,5) + Metalaxil-M (30)	1,00
Difenoconazol (150)	1,00
Protiocconazol (300)	30*

*Dose para 60 mil sementes.

¹Engenheira-agrônoma, especialista em Proteção de plantas, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol. Rod. PR 180, Km 267, CEP 85415-000 - Cafelândia, PR. E-mail: ana.nogueira@copacol.com.br

²Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR. E-mail: joao.roy@copacol.com.br; vanei.tonini@copacol.com.br; andrei.sulzbach@copacol.com.br

³Engenheiro(a)-agrônomo(a), mestre, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR. E-mail: aline.carvalho@copacol.com.br; junior.somavilla@copacol.com.br; vinicius.pereira@copacol.com.br

Após realizadas todas avaliações foi obtido os resultados demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2. Porcentagem de incidência e controle de *Fusarium* spp.; *Penicillium* spp.; *Diplodia* spp. e *Aspergillus* spp. presente nas sementes de milho. CPA, 2022.

Ingrediente ativo (mL kg ⁻¹ de sementes)	<i>Fusarium</i> spp.		<i>Penicillium</i> spp.		<i>Diplodia</i> spp.		<i>Aspergillus</i> spp.	
	Incidência	Controle	Incidência	Controle	Incidência	Controle	Incidência	Controle
 (%)							
Testemunha	100 d	0	26 c	0	33 b	0	57 c	0
Carbendazim + Tiram (2,5)	2 a	98	0 a	100	0 a	100	0 a	100
Carboxina + Tiram (2,5)	5 a	95	0 a	100	0 a	100	10 b	82
Metalaxil-M + Fludioxonil (1,0)	21 b	79	2 a	92	0 a	100	18 b	68
Ipconazol (0,06)	30 b	70	5 b	81	0 a	100	8 b	86
Tiofanato-Metílico + Fluazinam (1,5)	10 a	90	0 a	100	0 a	100	2 a	96
Azoxistrobina + Tiabendazol + Fludioxonil + Metalaxil-M (1,0)	10 a	90	0 a	100	0 a	100	4 a	93
Difenoconazol (1,0)	30 b	70	10 b	62	0 a	100	3 a	95
Protioconazol (30)*	67 c	33	14 b	46	0 a	100	4 a	93

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Skott-Knott a 5 % de probabilidade de erro.

Através das avaliações pode-se observar que todos os tratamentos fizeram uma limpeza superficial nas sementes, garantindo maior tempo de viabilidade. Em alguns tratamentos os fungos conseguiram se desenvolver, porém em quantidades menores que na testemunha.

Para *Fusarium* spp. a maioria dos tratamentos foi eficiente, somente o tratamento contendo Protioconazol apresentou baixa eficiência de controle, podendo isso ser explicado pelo fato do produto ser sistêmico.

Para *Penicillium* spp os produtos contendo Difenoconazol e Protioconazol apresentaram menor eficiência de controle e conseqüente maior porcentagem de incidência.

Para os fungos *Diplodia* spp. e *Aspergillus* spp. todos os tratamentos utilizados foram eficazes para o controle.

Sendo assim, através desse trabalho foi possível observar a importância do tratamento de sementes, tanto na assepsia inicial quanto na garantia que a semente fique viável por mais tempo no solo sem sofrer com os fungos que estão presentes nas sementes.

INFECÇÕES MISTAS DE VÍRUS E MOLICUTES NO MILHO NA REGIÃO DO MÉDIO PARANAPANEMA, SÃO PAULO: DIAGNOSE E AVALIAÇÃO DOS DANOS NAS ESPIGAS

Aildson Pereira Duarte¹, Marcos Cesar Gonçalves², Bruno Lopes da Silva Ferreira Lourenço Baptista³, Maria da Conceição Sousa de Oliveira⁴, Sérgio Doná⁵, Gisèle Maria Fantin⁶ e Edmilson Alves de Mello⁷

Palavras-chave: Maize yellow mosaic virus (MaYMV), Maize striate mosaic virus (MSMV).

Os enfezamentos do milho referem-se a dois patógenos, que são bactérias pertencentes à classe dos mollicutes: o fitoplasma (*Candidatus Phytoplasma asteris*), agente causal do enfezamento vermelho, e o espiroplasma (*Spiroplasma kunkelii*), causador do enfezamento pálido (Oliveira et al., 2002 - <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v1n02p%p>). Dentre as viroses incidentes na cultura, encontram-se o mosaico comum do milho, causado pelo sugarcane mosaic virus (SCMV), do gênero Potyvirus; o mosaico amarelo do milho, causado pelo maize yellow mosaic virus (MaYMV), do gênero Ploverovirus, ambos transmitidos pelo pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*); a risca do milho, causada pelo maize rayado fino virus (MRFV), gênero Marafivirus (GONÇALVES et al., 2007 - <https://www.scielo.br/j/sp/a/nDMK9vRLpLWPH9VHs5m9CQ/?format=pdf&lang=pt>; GONÇALVES et al., 2020 - <https://doi.org/10.1007/s40858-020-00374-5>), e o mosaico estriado do milho, causado pelo “maize striate mosaic virus” ou MSMV (Fontenele et al., 2017 - <https://doi.org/10.1007/s00705-017-3571-2>; Vilanova et al., 2022 - <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-21-1882-SC>), pertencente ao gênero Mastrevirus, ambos transmitidos, pela cigarrinha *Dalbulus maidis*, também vetora dos mollicutes.

O objetivo do trabalho foi diagnosticar os patógenos prevalentes na região paulista do Médio Paranapanema, principal produtora de milho safrinha do estado, e avaliar o efeito destas doenças na produtividade de grãos e nos parâmetros das espigas, em cultivares de milho safrinha com diferentes níveis de resistência.

Uma rede de ensaios de avaliação de cultivares foi conduzida em cinco municípios (Pedrinhas Paulista, Maracá, Bernardino de Campos, Palmital e Ibirarema), semeando no período de 28 de fevereiro a 28 de março de 2022. Empregou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com 38 cultivares e quatro repetições, com parcelas de 4 linhas e 5,0 m de comprimento, espaçadas de 80 cm, utilizando-se as duas centrais para as avaliações. Foram retiradas amostras de folhas de plantas sintomáticas logo após o florescimento, as quais foram analisadas no Laboratório de Bioquímica Fitopatológica do Instituto Biológico para identificação dos patógenos presentes por análises moleculares (PCR e RT-PCR). Avaliaram-se, no estágio de grãos pastosos a farináceos, o número de plantas sintomáticas, calculando-se sua porcentagem em relação ao número total, e a produtividade de grãos (corrigida a 13% de umidade), colhendo-se todas as espigas, inclusive as das plantas quebradas. Consideraram-se, além dos sintomas típicos do enfezamento, a descoloração, os mosaicos e a deformação foliar (Figura 1), as espigas com lesões necróticas ou descoloração nas brácteas e as plantas mortas. Selecionaram-se seis cultivares com diferentes níveis de intensidade de sintomas (20A44Vip3, AG 8065Pro3, AG 8701Pro3, DKB 335Pro3, JM 2M66PRO3 e K 7500Vip3) para amostragem de espigas (10 por parcela) e avaliações em laboratório das seguintes variáveis: número de fileiras e de grãos por fileira, calculando-se o número médio de grãos por espiga, peso de 100 grãos, peso hectolitro e índice de grãos boiantes. Os dados foram analisados

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador do Instituto Agrônomo (IAC), Av. Theodureto de Almeida Camargo, 1500, CEP 13075-630 - Campinas - SP. E-mail: duarteaildson@hotmail.com.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, Instituto Biológico, São Paulo, SP. E-mail: marcos.goncalves@sp.gov.br.

³Graduando em Engenharia Agrônoma, Bolsista CNPq (PIBIC-IAC), Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista ESAPP, Paraguaçu Paulista, SP. E-mail: brunferreirabaptista2002@gmail.com

⁴Bióloga, mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio, Instituto Biológico, SP. E-mail: mari_aoliveira@hotmail.com

⁵Engenheiro-agrônomo, mestre em Agricultura Tropical, Núcleo Regional do Médio Paranapanema, APTA, Assis, SP. E-mail: sdona@sp.gov.br.

⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, Instituto Biológico, Campinas, SP. E-mail: gisele.fantin@sp.gov.br.

⁷Técnico Agrícola. Núcleo Regional do Médio Paranapanema, APTA, Assis, SP. edmilson.mello@sp.gov.br.

estatisticamente pela ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%, sendo também calculados os índices de correlações entre as variáveis, empregando o programa SAS.

Constataram-se infecções mistas (2 a 4 patógenos) em todas as amostras analisadas, com prevalência de MSMV (100% das amostras) e MaYMV (83%), ou seja, 83% das plantas apresentavam-se infectadas por estes dois patógenos (Figura 1). Estavam presentes também MRFV (58% das amostras), espiroplasma (25%) e fitoplasma (8%). Inesperadamente, não foi detectado o SCMV.

A média de incidência de plantas sintomáticas foi maior em Palmital e Ibirarema (49% e 52%, respectivamente), ficando entre 15 e 35% nos demais locais. Na análise conjunta dos cinco locais, as cultivares AG 8701 Pro3 e K 7500 Vip3 apresentaram os menores valores de plantas com sintomas e as maiores produtividades e massa de 100 grãos, enquanto as cultivares 20A44Vip3 e AG 8065Pro3, o contrário (Figura 2). As cultivares DKB 335 Pro3 e JM 2M66Pro3 foram intermediárias.



Figura 1. Plantas com sintomas de infecção mista dos vírus MSMV e MaYMV.

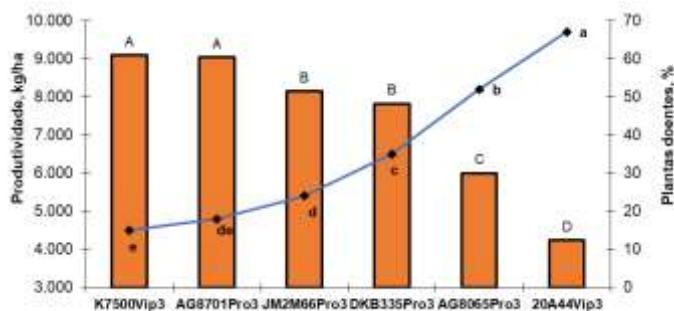


Figura 2. Correlação entre a produtividade e a frequência de plantas sintomáticas por cultivar.

O aumento da frequência de plantas doentes nas cultivares sempre resultou em menor produtividade (Figura 2), provavelmente, devido as infecções mistas agravarem os sintomas e os danos dos patógenos. Os danos à produtividade foram ocasionados principalmente pela redução na densidade dos grãos, embora tenha ocorrido também pequena diminuição do número de grãos normais nas espigas (Tabela 1). O número de grãos por espiga é definido nos estádios iniciais, enquanto sua massa depende principalmente da fase reprodutiva, incluindo a sanidade das plantas.

Tabela 1. Correlações de Pearson (r) entre os parâmetros avaliados em cultivares de milho safrinha avaliados em cinco locais no Estado de São Paulo em 2022 (n=120), considerando E-NF = Espiga - nº de fileiras de grãos, E-NGF = Espiga - nº grãos por fileira, E-NGT = Espiga - nº de grãos total, E-MG = Espiga - massa total de grãos, M100G = Massa de 100 grãos, PH= Peso hectolitro, BOIANTE = grãos boiantes, PROD = produtividade de grãos, ENFVIR = porcentagem de plantas com sintomas de enfezamento e viroses.

	E-NF	E-NGF	E-NGT	E-MG	M100G	PH	BOIANTE	PROD
E-NGF	-0,01 ^{ns}							
E-NGT	0,31**	0,93**						
E-MG	0,07 ^{ns}	0,58**	0,59**					
M100G	-0,05 ^{ns}	0,21*	0,19*	0,89**				
PH	0,17 ^{ns}	0,42**	0,48**	0,73**	0,61**			
BOIANTE	-0,06 ^{ns}	-0,38**	-0,39**	-0,63**	-0,54**	-0,65**		
PROD	0,07 ^{ns}	0,31**	0,34**	0,80**	0,80**	0,63**	-0,46**	
ENFVIR	-0,11 ^{ns}	-0,33**	-0,38**	-0,74**	-0,72**	-0,63**	0,48**	-0,92**

(1) ** e * significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, "ns" não significativo.

Conclui-se que, nesta região, as viroses ocorrem em infecções mistas e com maior frequência que os mollicutes, os danos dos enfezamentos e viroses na produtividade são ocasionados principalmente pela redução na densidade dos grãos e confirma-se a importância do uso de cultivares mais resistentes ou tolerantes para diminuir os prejuízos dos enfezamentos e viroses.

MANCHA-BRANCA EM GENÓTIPOS DE MILHO SAFRINHA QUANTO À TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO

Fernanda Rausch Fernandes¹, Rafaela Caroline Rangni Moltocar Duarte², Juliana Nonato³, Hélcio Duarte Pereira⁴, Vinícius Almeida⁵, Paulo Arruda⁶ e Juliana Erika de Carvalho Teixeira Yassitepe⁷

Palavras-chave: *Zea mays*; resistência genética; severidade da doença.

As doenças foliares estão entre os fatores que restringem a cultura do milho em relação ao alcance de seu potencial produtivo. A mancha-branca, que tem a bactéria *Pantoea ananatis* como principal agente etiológico, além de espécies fúngicas associadas, como *Phaeosphaeria maydis*, vem se constituindo como uma das principais doenças da cultura do milho, devido à frequência e severidade com que afeta as lavouras. A doença ocasiona reduções na produtividade de grãos e sua intensidade pode variar em relação a genótipos, condições climáticas e nutricionais (Cota et al., 2023 - <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1152571>).

O período crítico da cultura do milho na definição da produtividade estende-se do pré-florescimento até o início do enchimento de grãos, uma vez que ocorrências de estresses, seja hídrico ou até mesmo redução da área foliar por doenças, ocasionam grande impacto sobre a produção da cultura (Bergamaschi et al., 2004 - <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2004000900001>; Silva et al., 2021 - <https://doi.org/10.1590/0100-5405/231093>).

Visando avaliar a performance agrônômica e resistência a mancha-branca de eventos transgênicos superexpressando genes para tolerância a seca, um experimento foi desenvolvido na Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI/UNICAMP) localizado na Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, distrito de Barão Geraldo, Campinas, SP, com Latitude de 22°53’S e Longitude de 47°05’W e altitude média de 640 m. O clima, segundo a classificação de Köppen, é uma transição entre Cwa e Cfa, isto é, subtropical de altitude, seco no inverno e chuvoso e quente no verão, temperatura média anual de 21,7 °C e umidade relativa do ar de 66,2%. O experimento foi instalado na época da safrinha de 2023 em uma área de latossolo vermelho distroférrico. Neste experimento, eventos transgênicos superexpressando independentemente quatro genes para tolerância à seca em dois backgrounds genéticos diferentes foram comparados aos mesmos genótipos sem a inserção do gene e a um híbrido comercial. O experimento foi realizado em delineamento de blocos casualizados, com 3 repetições, 15 genótipos e dois tratamentos (irrigado e não-irrigado), com parcelas simples de uma linha de 5m. O planejamento e condução do experimento seguiu todas as normas recomendadas para liberação planejada no meio ambiente, de acordo com a CTNBio.

O experimento foi instalado no dia 13/4/2023 e várias avaliações agrônômicas foram realizadas antes da colheita, como estande final, vigor, altura de planta, altura de espiga, tempo de florescimento masculino e feminino e incidência de doenças. No tratamento irrigado, todas as parcelas foram irrigadas sempre que a tensão da água retida no solo apresentava valores superiores

¹ Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Agricultura Digital, atuando no Centro de Pesquisa em Genômica Aplicada as Mudanças Climáticas, Campinas, SP. E-mail: fernanda.rausch@embrapa.br.

² Engenheira-agrônoma, mestre em Agricultura Tropical e Subtropical, analista da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP. E-mail: rafaela.duarte@embrapa.br.

³ Engenheira-agrônoma, doutora em Genética, Melhoramento Vegetal e Biotecnologia, assistente de pesquisa no Centro de Pesquisa em Genômica Aplicada as Mudanças Climáticas, Campinas, SP. E-mail: juliana.nonato@gmail.com.

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pós-doutorando no Centro de Pesquisa em Genômica Aplicada as Mudanças Climáticas, Campinas, SP. E-mail: hhelciopassos@yahoo.com.br.

⁵ Biólogo, doutorando em Genética e Biologia Molecular, Instituto de Biologia, Unicamp. E-mail: vinicius.almeida.bio@gmail.com

⁶ Biólogo, doutor em Genética e Biologia Molecular, pesquisador no Centro de Pesquisa em Genômica Aplicada as Mudanças Climáticas, Campinas, SP. E-mail: parruda@gmail.com.

⁷ Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento, pesquisadora da Embrapa Agricultura Digital, atuando no Centro de Pesquisa em Genômica Aplicada as Mudanças Climáticas, Campinas, SP. E-mail: juliana.yassitepe@embrapa.br.

a 50KPa, totalizando 3 rotinas de irrigação ao longo do ciclo da cultura. O tratamento não-irrigado recebeu irrigação apenas após o plantio, para garantir boa germinação das sementes e após a adubação de cobertura, 32 dias após o plantio.

A avaliação de incidência e severidade de doenças foliares foi realizada no estágio de grãos leitosos. A severidade de doença foi avaliada, considerando-se toda a parcela, com o auxílio da escala proposta pela Agrocères (1996). As notas de severidade desta escala variam de 1 a 9 onde 1 = 0% de doença, 2 = 0,5% de área foliar lesionada, 3 = 10%, 4 = 30%, 5 = 50%, 6 = 70%, 7 = 80%, 8 = 90% e 9 = 100% de área foliar lesionada, considerando a severidade média da doença em todas as plantas da parcela. Para tanto, foram feitas observações desde a região do baixeiro da planta até a folha bandeira, atribuindo-se a nota correspondente. Nas notas de 1 a 4, os genótipos são considerados de alta resistência a mediana resistência. Nas notas 5 a 6, os genótipos possuem mediana suscetibilidade e, com notas de 7 a 9, são considerados de suscetíveis à altamente suscetíveis. Os dados foram submetidos ao teste F, sendo as variáveis significativas analisadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade pelo software estatístico R.

Baseado nos resultados obtidos, foi observado efeito de genótipos e tratamento, ou seja, houve variação genética na resposta à mancha-branca e esta resposta foi influenciada pelo tratamento de irrigação. Segundo a escala de notas utilizada, todos os genótipos foram considerados resistentes, mas houve variação na resistência. Além disso, a maioria dos genótipos apresentou maior susceptibilidade à mancha-branca na ausência de irrigação, ou seja, na condição de seca. O híbrido comercial foi o genótipo que apresentou menor severidade à doença na condição irrigada, mas foi o que mais sofreu com o efeito da seca. A maioria dos genótipos transgênicos apresentou uma menor susceptibilidade a mancha-branca na condição de seca, sugerindo um possível efeito pleiotrópico entre a tolerância a seca e resistência à mancha-branca. Houve variação entre os dois backgrounds genéticos, indicando uma possível variação em resistência basal entre eles.

MELHORES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DE MILHO PARA CONTROLE DE MANCHA-DE-CERCOSPORA E MANCHA-BRANCA

Vitória Fátima Bernardo¹, Alfredo Riciere Dias², José Donizete de Queiroz Otone³ e Laurize Danielle Araujo da Silva³

Palavras-chave: controle químico, *Zea mays* L., *Cercospora zea-maydis*, *Phaeosphaeria maydis*.

O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais mais cultivados no mundo, a crescente demanda reforça a importância dessa cultura, no entanto seu rendimento poderia ser muito superior, não fosse pela ocorrência de fatores como estresse hídrico, fertilidade do solo e manejo de daninhas, pragas e doenças, principalmente esse último (ROSSI et al., 2015 - <https://doi.org/10.1590/0100-5405/1948>). Dentre as doenças é possível citar a mancha-de-cercospora e a mancha-branca, que, quando incididas sobre essa gramínea, podem acarretar reduções de até 60% na produção (BORSOI et al., 2018 – AC, v.31, n.3, p.31-34). O controle químico é eficiente no manejo de doenças foliares e proporciona maiores produtividades de grãos, alcançando médias até 60% superiores àquelas em que não se utilizou fungicida (KLUGE et al., 2017 - <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v39i4.33003>; PELLE et al., 2023 – EB v. 20 n. 44 p. 358-370). No entanto, esse desempenho só é obtido quando o controle é efetuado seguindo recomendações como a escolha do momento de aplicação. Nessa perspectiva, o presente trabalho objetivou determinar o melhor momento de aplicação do fungicida Piraclostrobin+Epoxiconazol para o manejo da mancha-de-cercospora e mancha-branca, em condições de campo, na cultura do milho.

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Inovação Desafios agro ARD, no município de Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul, durante os meses de fevereiro a julho da safrinha 2023, utilizando o híbrido Fórmula VIP3. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 9 tratamentos e 4 repetições cada, de maneira que os tratamentos foram constituídos pelo fungicida Piraclostrobin+Epoxiconazol (380 mL ha⁻¹ p.c.), associado a óleo vegetal (500 mL ha⁻¹ p.c.) aplicados nos momentos V8 (T2), Pré-pendão (T3), Pré-pendão+15 (T4), V8 >Pré-pendão (T5), V8 >Pré-pendão+15 (T6), Pré-pendão >Pré-pendão+15 (T7), V8 >Pré-pendão >Pré-pendão+15 (T8), V8 >Pré-pendão >Pré-pendão+15 >Pré-pendão+30 (T9), havendo ainda um tratamento sem aplicação de fungicidas (T1- Testemunha). As aplicações foram realizadas com o pulverizador Sider UTV, equipado com barras de pulverização alocadas na lateral do veículo, com dez sessões individuais de 6 pontas, modelo XR80015, pressurizada com um compressor a ar e volume de calda de 150 L ha⁻¹. Foram realizadas cinco avaliações de severidade estimando-se a área foliar lesionada pela mancha-de-cercospora, e quatro pela mancha-branca, utilizando as escalas diagramáticas propostas Ward et al., (1997 – PD, v. 81, n. 1, p. 41-48) e Capucho et al. (2010 – <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2010.04.012>) respectivamente, os dados de severidade foram utilizados para calcular a Área Abaixo da Curva de Progresso de Doença (AACPD), sendo também avaliada a produtividade. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Ao se tratar da AACPD da mancha-de-cercospora, os tratamentos T8 e T9 resultaram no maior controle do patógeno, com eficácia de 72,0 e 74,0%, respectivamente, diferindo dos demais tratamentos (Tabela 01). Em contrapartida, o T4 exibiu progresso da doença estatisticamente semelhante à Testemunha, distinguindo de todos os outros. Esse resultado pode ter ocorrido em função do período de ação dos fungicidas, que, segundo Juliatti et al. (2004 – BJ, v. 20, n. 3,

¹ Engenheira-agrônoma, analista de pesquisa na Desafios agro, Av. Mato Grosso do Sul, 635, Espatódia, CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, - MS. E-mail: vitoria@desafiosagro.com.br.

² Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, Desafios agro. E-mail: alfredo@desafiosagro.com.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Desafios agro. E-mail: josedonizete@desafiosagro.com.br; laurize@desafiosagro.com.br.

p. 45-54), é de aproximadamente 30 dias, sendo assim, quanto maior o número de aplicações, maior foi o período de proteção das plantas ao patógeno no ensaio.

Para a AACPD da mancha-branca, observou-se maior progresso da doença na Testemunha, seguido estatisticamente pelo T2, que se diferiu de todos os demais. O melhor controle ocorreu nos tratamentos T6, T7, T8 e T9, que proporcionaram eficácia variando de 81,7 a 91,7% (Tabela 01), reforçando o fato de que o aumento do número de aplicações colaborou com porcentagem crescente de controle também para a mancha-branca.

Quanto à produtividade do milho, as maiores médias foram constatadas nos tratamentos T2, T5, T6, T7, T8 e T9, promovendo ganho relativo à Testemunha que oscilou entre 16,9 e 25,4 sacas ha⁻¹, resposta essa fundamentada no fato de que a aplicação de fungicidas na parte aérea colabora com melhor desempenho fisiológico na translocação de fotoassimilados para os grãos, resultando em produtividades superiores (Cunha et al., 2010 - <https://doi.org/10.1590/S1806-66902010000300007>). Os demais tratamentos com fungicidas diferiram desses citados anteriormente, e foram análogos entre si e à Testemunha (Tabela 01).

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da mancha-de-cercospora e da mancha-branca, produtividade e ganho relativo no milho. Chapadão do Sul, MS, safrinha 2023.

Tratamentos	AACPD M. Cercospora ³		AACPD M. Branca ³		Produtividade	
	Média ¹	E% ²	Média ¹	E% ²	Média ¹	G.R ⁴
T1	225,3 a	-	259,5 a	-	116,0 b	-
T2	93,0 b	58,8	148,0 b	42,9	135,2 a	19,2
T3	122,5 b	45,6	81,8 c	68,5	117,7 b	1,7
T4	181,0 a	19,7	79,3 c	69,5	102,4 b	-13,6
T5	94,8 b	58,0	80,8 c	69,0	133,6 a	17,6
T6	128,0 b	43,2	47,8 d	81,7	138,2 a	22,1
T7	85,3 b	62,2	38,8 d	85,1	132,9 a	16,9
T8	63,0 c	72,0	34,0 d	87,0	140,9 a	24,8
T9	58,8 c	74,0	21,8 d	91,7	141,4 a	25,4
CV(%)	13,2		16,8		5,1	

¹Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si (Skott-Knott, 5%). ²Eficácia de Abbott. ³Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença. ⁴Ganho Relativo de produtividade em sacas ha⁻¹ em relação ao tratamento Testemunha.

Com base nos dados obtidos concluiu-se que as pulverizações de Piraclostrobin+Epoxiconazol, associado a óleo vegetal, em V8 >Pré-pendão >Pré-pendão+15 (T8) e V8 >Pré-pendão >Pré-pendão+15 >Pré-pendão+30 (T9) promoveram o melhor controle da mancha-de-cercospora e da mancha-branca, além dos maiores incrementos produtivos na cultura, em números absolutos, quando comparado aos demais tratamentos e à Testemunha.

O COMPLEXO DOS ENFEZAMENTOS E A PRODUTIVIDADE DO MILHO*

Barbara Mendonça Quevedo¹, Dagma Dionísia da Silva Araújo², Roberto dos Santos Trindade², Paulo Evaristo Guimarães², Lauro José Guimaraes², Rodrigo Véras da Costa², Luciano Viana Cota², Felipe Almeida³ e Victor Alef Rodrigues⁴

Palavras-chave: *Mollicutes*, resistência genética, produtividade.

O Brasil é o maior exportador global de milho com uma produção e a produtividade estimadas de 127.77 milhões toneladas e 5.770 kg ha⁻¹, respectivamente na 2022/23 (Conab, 2023). O principal problema fitossanitário para a cultura do milho atualmente é o complexo dos enfezamentos. O complexo dos enfezamentos são doenças causadas por diferentes patógenos, o vírus Maize rayado fino vírus - MRFV e duas bactérias da classe *Mollicutes*, (*Spiroplasma kunkelii* (Whitcomb, Chen et al.) (Mycoplasmatales: Mycoplasmataceae) e *Candidatus Phytoplasma asteris* (Nault, 1980), causadores de enfezamento pálido e vermelho, respectivamente. Todos eles são transmitidos pela cigarrinha do milho *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae). Não existe um único método de controle da doença ou da cigarrinha que seja eficiente, se aplicado de forma isolada. Para as doenças não existe controle químico, sendo a resistência genética essencial para reduzir perdas de produtividade, que podem chegar a mais de 80%. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de cultivares de milho ao complexo dos enfezamentos.

O experimento foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, na safrinha de 2022, com semeadura realizada em 18/3/2022. Foram semeados 17 híbridos de milho do programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo, em parcelas de quatro linhas com cinco metros de comprimento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições. A transmissão dos patógenos do complexo dos enfezamentos ocorreu de forma natural através da cigarrinha *Dalbulus maidis*, presente na área experimental.

A severidade do complexo dos enfezamentos foi avaliada aos 119 dias após a semeadura utilizando-se escala de notas de 1 a 6, considerando a média dos sintomas das plantas na parcela, em que 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; 3: plantas com 25% a 50% das folhas com sintomas; 4: plantas com 50% a 75% das folhas com sintomas; 5: plantas com mais de 75% das folhas com sintomas e 6: plantas com morte precoce causada por enfezamentos (Silva et al.; 2003). Aos 178 DAS, as espigas foram colhidas e os grãos pesados para avaliar a produtividade que foi corrigida para 13% de umidade. Foi realizada análise de variância e as médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa Sisvar. Análise de regressão foi feita entre o complexo de enfezamentos e a produtividade.

Houve diferença significativa entre híbridos para a severidade do complexo dos enfezamentos e para produtividade (Tabela 1).

* Fonte financiadora: Embrapa, CNPq, Fapemig.

¹Estudante de Engenharia Agrônômica, UFSJ, Rod. MG 424, Caixa Postal 56, CEP 35701-970 - Sete Lagoas, MG. E-mail: mendoncabarbaraestudos@gmail.com.

²Engenheiro(a)-agrônomo(a), doutor(a) em Agronomia, Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424, Km 45, Caixa postal 151, CEP 35702-098 - Sete Lagoas, MG. E-mail: dagma.silva@embrapa.br; roberto.trindade@embrapa.br, paulo.evaristo@embrapa.br, lauro.guimaraes@embrapa.br, rodrigo.veras@embrapa.br, luciano.cota@embrapa.br.

³Estudante de Biologia, UNIFFEM, Sete Lagoas, MG. E-mail: felipealmeidasilva9@gmail.com.

⁴Engenheiro-agrônomo, UFSJ, Rod. MG 424, Caixa Postal 56, CEP 35701-970 - Sete Lagoas, MG. E-mail: victoralefe22@gmail.com.

Tabela 1. Resumo da análise de variância individual do enfezamento e produtividade.

FV	GL	QM		F		P-valor	
		Enfez.	Prod.	Enfez.	Prod.	Enfez.	Prod.
Híbrido	16	1,72	1,49E+08	2,74	20,33	0,008	0,000
REP	2	0,5	93570,76	0,8	0,127	0,46	0,88
Erro	32	0,63	734444,3				
CV (%)		19,89	14,04				
Média geral		3,99	6101,14				

Híbridos com menor severidade do complexo dos enfezamentos apresentaram maior produtividade (Figura 1). As maiores produtividades, acima de 8500 kg/ha foram obtidas pelos cultivares BRS1065, 1Q2425, 3P220VTPRO2, 1Q2366 e 1R2536, todos com nota de severidade do complexo dos enfezamentos abaixo de 3,2, exceto 3P220VTPRO2 que teve nota 4. Os demais cultivares, com notas acima de 3,5 tiveram produtividades abaixo da média nacional de 5.770 kg ha⁻¹, exceto BRS2107 e BRS3042VTPRO2, que tiveram médias acima de 6.000 kg ha⁻¹.

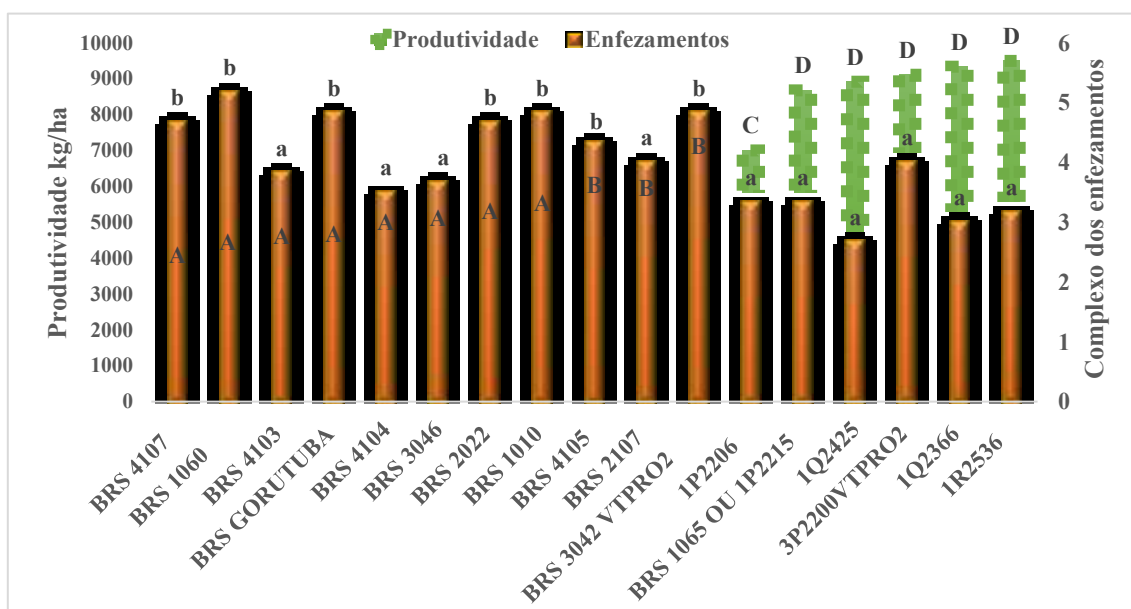


Figura 1. Severidade complexo dos enfezamentos e produtividade de dezessete cultivares de milho em Sete Lagoas, MG, 2023.

Colunas do complexo dos enfezamentos seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Colunas de produtividade seguidas pelas mesmas letras maiúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A análise de regressão foi significativa a 5% de probabilidade (p -valor = 0,002) e confirma que, a severidade do complexo dos enfezamentos afeta a produtividade dos cultivares. Resultados semelhantes foram observados em outros trabalhos (Costa et al., 2019; Cota et al., Souza et al., 2003).

Conclui-se que há diferença na resistência ao complexo dos enfezamentos entre cultivares desenvolvidos pela Embrapa, havendo opções de cultivares com alta produtividade mesmo sob alta pressão das doenças e da cigarrinha do milho.

PERFORMANCE AGRONÔMICA DE DIFERENTES FUNGICIDAS NO MANEJO DA MANCHA-DE-CERCOSPORA E DA MANCHA-BRANCA NO MILHO

José Donizete de Queiroz Otone¹, Alfredo Riciere Dias², Vitoria Fátima Bernardo³ e Vitor Souza Costa³

Palavras-chave: controle químico, eficácia, *Cercospora zea-maydis*, *Phaeosphaeria maydis*.

Várias são as doenças que afetam a cultura do milho no território nacional, tendo em vista que o cultivo durante praticamente todo ano e em todas as regiões do país, associados a áreas com irrigação e sistema de plantio direto contribuem para a manutenção e sobrevivência de diversos patógenos. Dentre essas doenças destacam-se a mancha-de-cercospora e a mancha-branca, considerando sua ampla distribuição territorial e o potencial de danos que podem causar (CONTINI et al., 2019 – Embrapa Milho e Sorgo, 45 p.). Um dos métodos incluídos no manejo dessas duas patologias é o controle químico, prática comum nas lavouras e que vem sendo utilizada em larga escala por ser viável economicamente, prática e eficiente. No entanto, a escolha do ativo correto é imprescindível para a obtenção de porcentagens de controle satisfatórias. Em vista disso, o presente trabalho visou comparar a performance agronômica de diferentes fungicidas no controle da mancha-de-cercospora e da mancha-branca, na cultura do milho, em condições de campo na região dos Chapadões/MS.

O ensaio foi conduzido na área experimental da Desafios agro (CID-ARD), no município de Chapadão do Sul, no ano agrícola de 2022/2023. Utilizou-se o híbrido Fórmula VIP3, semeado no dia 8 de fevereiro e colhido em 11 de julho. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 18 tratamentos e 4 repetições, estando esses descritos na tabela 1. As aplicações tiveram início no estágio V8, seguida por outras duas subsequentes em pré-pendão e pré-pendão+15 dias. Para isso utilizou-se o pulverizador Sider UTV, equipado com barras de pulverização alocadas na lateral do veículo, com dez sessões individuais de 6 pontas, modelo XR80015, pressurizada com um compressor a ar e volume de calda de 150 L ha⁻¹. Foram realizadas cinco avaliações de severidade estimando-se a área foliar lesionada pela mancha-de-cercospora, e quatro pela mancha-branca, utilizando as escalas diagramáticas propostas Ward et al, (1997 – PD, v. 81, n. 1, p. 41-48) e Capucho et al. (2010 – <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2010.04.012>) respectivamente. Os dados de severidade foram utilizados para calcular a Área Abaixo da Curva de Progresso de Doença (AACPD), sendo também avaliada a produtividade. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Para a AACPD da mancha-de-cercospora, a maior redução do progresso da doença foi observada nos tratamentos T15, T16, T17 e T18, que superaram estatisticamente todos os outros tratamentos e promoveram eficácia que oscilou de 91,4% a 93,0% (Tabela 1).

Ao se tratar da AACPD da mancha-branca, os tratamentos T7, T15, T16, T17 e T18 colaboraram com o maior controle da doença e demonstraram eficácia acima de 98,0%, diferindo dos demais. Posteriormente, o T13 exibiu 95,3% de eficácia, seguido por T6, T8 e T14 (sem diferença entre estes três), com eficácia oscilando entre 88,0 e 91,2%, e distinguindo significativamente dos outros tratamentos e da Testemunha (Tabela 1)

Esses dados evidenciam o desempenho superior dos fungicidas dos grupos químicos estrobilurinas e triazóis, principalmente quando utilizados em conjunto, corroborando com Souza

¹ Engenheiro-agrônomo, coordenador de campo na Desafios agro, Av. Mato Grosso do Sul, 635, Espatódia, CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: josedonizete@desafiosagro.com.br

² Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, Desafios agro. E-mail: alfredo@desafiosagro.com.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Desafios agro. E-mail: vitoria@desafiosagro.com.br; vitor@desafiosagro.com.br.

(2005 – UFU, 77 p.), que observou controle superior da mancha-de-cercospora e da mancha-branca a partir da aplicação de fungicidas sistêmicos desses grupos.

Para a variável produtividade não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1), possivelmente em função do déficit hídrico enfrentado pelas plantas a partir do período de pré-pendoamento, que incidiu também sobre a fase crítica da cultura (pendoamento e enchimento de grãos), impedindo o pleno alcance de seu potencial produtivo.

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da mancha-de-cercospora e da mancha-branca, produtividade e ganho relativo no milho. Chapadão do Sul, MS, safrinha 2023.

Tratamento	Dose (mL ou g pc ha ⁻¹)	AACPD M. Cercospora ³		AACPD M. Branca ³		Produtividade	
		Média ¹	E% ²	Média ¹	E% ²	Média ¹	G.R ⁴
T1- Testemunha	-	301,2 a	-	319,8 a	-	114,6 a	-
T2- Azoxistrobina+Tebuconazol+Óleo mineral	500+500	94,2 b	68,7	217,5 b	32,0	123,0 a	8,4
T3- Azoxistrobina+Tebuconazol+Óleo minera	600+500	88,5 b	70,6	186,3 b	41,7	120,3 a	5,8
T4- Difenconazol+Propiconazol	300	100,0 b	66,8	146,7 c	54,1	120,5 a	6,0
T5- Azoxistrobina+Benzovindiflupyr+Alquil éster fosfatado	200+300	82,1 b	72,8	181,5 b	43,3	124,7 a	10,1
T6- Fluxapiróxade+Protioconazol+Óleo vegetal	250+250	68,0 c	77,4	38,3 e	88,0	130,6 a	16,1
T7- Epoxiconazol+Fluxapiróxade+Piraclostrobina +Óleo vegetal	800 +250	41,7 d	86,2	3,0 g	99,1	122,1 a	7,6
T8- Protioconazol+Mancozebe+Azoxistrobina +Óleo vegetal	2000 +0,25%	82,1 b	72,8	32,3 e	89,9	122,2 a	7,7
T9- Tebuconazol+Trifloxistrobina+Óleo vegetal	600+0,25%	49,4 d	83,6	143,3 c	55,2	128,0 a	13,4
T10- Picoxistrobina+Ciproconazol+Alquil éster fosfatado	500+250	76,0 c	74,8	89,0 d	72,2	119,9 a	5,3
T11- Azoxistrobina+Ciproconazol+Alquil éster fosfatado	300+250	115,0 b	61,8	119,5 c	62,6	117,5 a	3,0
T12- Metominostrobin+Tebuconazol+Óleo mineral	725+0,25%	56,5 c	81,3	127,4 c	60,2	125,9 a	11,3
T13- Epoxiconazol+Piraclostrobina+Óleo vegetal	380+0,5%	39,7 d	86,8	15,2 f	95,3	133,3 a	18,8
T14- Bixafem+Protioconazol+Trifloxistrobina +Óleo vegetal	500 +0,25%	35,7 d	88,2	28,0 e	91,2	129,8 a	15,2
T15- Mefentrifluconazol+Fluxapiróxade+Piraclostrobina +Óleo vegetal	600 +0,5%	21,0 e	93,0	0,0 g	100	130,2 a	15,7
T16- Piraclostrobina+Fluxapiróxade+Óleo vegetal	350+0,5%	26,0 e	91,4	0,0 g	100	122,0 a	7,5
T17- Pidiflumetofen+Difenconazol+Alquil éster fosfatado	600+250	23,2 e	92,3	6,3 g	98,0	129,3 a	14,8
T18- Mefentrifluconazol+Piraclostrobina+Óleo vegetal	600+0,5%	24,6 e	91,8	0,0 g	100	134,2 a	19,7
CV (%)		12,6		15,5		4,3	

p.c. Produto Comercial. ¹Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si (Skott-Knott, 5%). ²Eficácia de Abbott. ³Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença. ⁴Ganho Relativo de produtividade em sacas ha⁻¹ em relação ao tratamento Testemunha.

Considerando as condições de campo em que o ensaio foi conduzido, com severidade média da mancha-de-cercospora de 41,6% e da mancha-branca de 23,0%, ambas na última avaliação, com a cultura no estágio R6, constatou-se que os fungicidas Mefentrifluconazol + Fluxapiróxade + Piraclostrobina + Óleo vegetal (T15), Piraclostrobina + Fluxapiróxade + Óleo vegetal (T16), Pidiflumetofen + Difenconazol + Alquil éster fosfatado (T17) e Mefentrifluconazol + Piraclostrobina + Óleo vegetal (T18) proporcionaram o melhor controle da mancha-de-cercospora e da mancha-branca, tendo o Epoxiconazol + Fluxapiróxade + Piraclostrobina + Óleo vegetal (T7) também se destacado no manejo dessa última doença.

REAÇÕES DE HÍBRIDOS DE MILHO AO COMPLEXO DE ENFEZAMENTO EM LONDRINA, PARANÁ*

Ivan Bordin¹, Maria Beatriz Funari², Luciano Viana Cota³, Michele Regina Lopes da Silva⁴, Gabriel Felipe do Amaral Lima⁵, Nicolas Ramos⁶, Dagma Dionísia da Silva⁷ e Rodolfo Bianco⁸

Palavras-chave: mollicutes, *Dalbulus maidis*, produtividade, severidade

A variabilidade genética dos cultivares de milho quanto à tolerância ao complexo de enfezamentos tem sido relatada a décadas (BASSO, 1999 - <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11137/tde-20191220-142556/publico/BassoCarlosMauricio.pdf>). Segundo Silva et al. (2003 - <https://www.scielo.br/j/pab/a/tjWHQqrcj8rnJjx3WDr6j/?lang=pt&format=pdf>), o emprego de cultivares com tolerância genética constitui, atualmente, na alternativa mais eficiente para controle dos enfezamentos, no aspecto econômico e ambiental. No trabalho de Pereira Filho; Borghi (2020 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1122744/1/Doc-251.pdf>) foi relatado que dos 196 cultivares de milho avaliados, somente 60 destes (30%) dispunham de alguma informação sobre a reação ao complexo do enfezamento do milho, o que evidencia a escassez de informações sobre este tema. O objetivo do trabalho é avaliar as reações de 28 híbridos de milho ao complexo de enfezamento do milho no estado do Paraná.

O experimento foi conduzido no Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná-IAPAR-EMATER (IDR-Paraná), Londrina, PR, situado geograficamente a 23º 22' 01''Sul e 51º 10' 07''Oeste, com altitude de 585 m. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado. Foram avaliados 28 híbridos de milho no delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, com parcelas experimentais de quatro linhas de 5 m de comprimento, com o espaçamento de 0,8m entre linhas e 0,2 m entre plantas, considerando as duas linhas centrais como área útil da parcela. Foram semeadas faixas de uma cultivar de milho altamente suscetível aos enfezamentos (AG 9025), com 30 dias de antecedência a semeadura dos híbridos, para aumentar a fonte de inóculo. Foi realizado o controle de percevejos com duas aplicações de 100 g ha⁻¹ de imidacloprido + 20 g ha⁻¹ de Bifentrina, até o estágio fenológico V3, sem controle químico ou biológica da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*).

A avaliação da reação dos híbridos ao complexo de enfezamento foi realizada na fase reprodutiva das plantas (enchimento de grãos), aos 90 dias após a emergência. Foi avaliada a severidade, com auxílio de uma escala de notas, com amplitude de 1 a 6, referentes à média dos sintomas das plantas na parcela (Silva et al., 2021 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223514/1/Cartilha-Manejo-das-cigarrinhas-e-enfezamentos.pdf>). A produtividade de grãos foi determinada com a padronização da umidade em 13%. Os dados foram correlacionados por regressão linear e submetidos à análise de variância e agrupados utilizando-se o teste de Scott-Knott (5%).

A produtividade de grão de milho teve um comportamento linear decrescente em relação ao aumento das notas (severidade) do enfezamento ($R^2 = 0,72$), que corresponde à diminuição de 1151 kg ha⁻¹ de grão de milho a cada ponto de nota aplicada (Figura 1). Este resultado corrobora

*Fonte financiadora: Fundação Araucária, Sistema FAEP/SENAR e CNPq

¹ Pesquisador, doutor em Agronomia, Rod. Celso Garcia Cid, Km 375, CEP 86047-902 - Londrina, PR. E-mail: ivanbordin@idr.pr.gov.br.

² Engenheira-agrônoma, mestranda em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR. E-mail: mbeatrizfunari@outlook.com

³ Pesquisador, doutor em Fitopatologia, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: luciano.cota@embrapa.br

⁴ Pesquisadora, doutora em Agronomia, IDR-Paraná. E-mail: michele@idr.pr.gov.br

⁵ Graduando em Agronomia. Centro Universitário Filadélfia – UniFil, Londrina, PR. Email: gabriellima@unifil.com

⁶ Graduando em Agronomia. Centro Universitário Filadélfia – UniFil, Londrina, PR. Email: ramosnicolas2021@hotmail.com

⁷ Pesquisadora, doutora em Fitopatologia, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: dagma.silva@embrapa.br

⁸ Pesquisador, doutor em Entomologia, IDR-Paraná. E-mail: rbianco@idr.pr.gov.br

com o trabalho realizado por Garbuglio et al. (2022 - <https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/BT-103-Avaliacao-Estadual-de-Cultivares-de-Milho-segunda-safra-2022>) que encontrou correlação semelhante ao avaliar 37 cultivares de milho em 10 locais no estado do Paraná.

Os dados de produtividade de grãos de milho e notas de enfezamento foram agrupados em quatro grupos pelo teste de Scott-Knott (5%), em ordem decrescente do melhor para o pior desempenho, representados pelas cores: verde, azul, amarela e vermelha, respectivamente (Figura 1). Pode-se notar que três híbridos de milho (AG 8701, 2M40 e B2401) foram os únicos genótipos que estavam nos grupos de maior produtividade de grãos e menor nota de enfezamento, caracterizando a capacidade de expressarem seu potencial produtivo com pouca influência do complexo de enfezamento do milho, enquanto os demais híbridos do grupo de maior produtividade de grãos estavam no grupo seguinte de notas de enfezamento, em azul (MG616, K7510, DKB260, 2M66 e FS575), indicando o controle do inseto vetor (*Dalbulus maidis*).

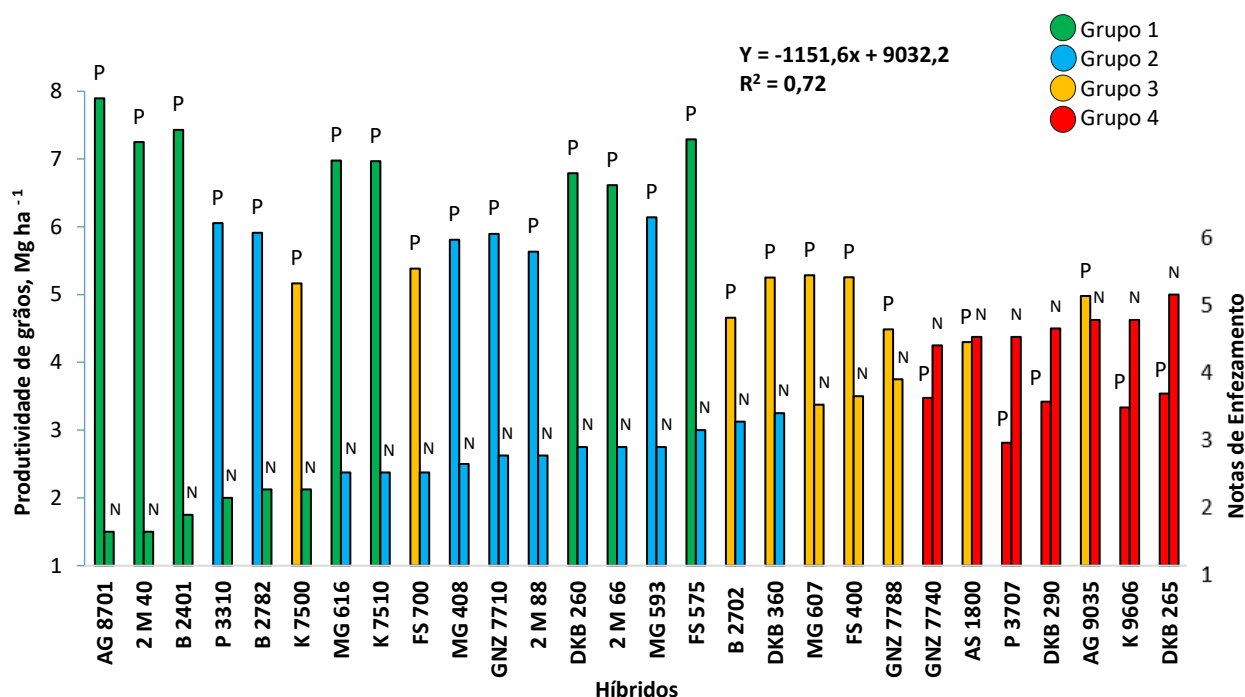


Figura 1. Produtividade de grãos e notas e enfezamento em 28 híbridos de milho em Londrina, PR. As cores representam os agrupamentos pelo teste de Scott-Knott (5%). P: produtividade, N: notas.

Para os híbridos agrupados com as menores produtividades de grãos (grupo vermelho), todos estiveram com as maiores notas de enfezamento. No grupo de maior nota de enfezamento pode-se destacar o AS1800 e AG9035 que tiveram produtividade de grãos em um grupo superior ao anterior, talvez, pela maior adaptação produtiva.

Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com aqueles descritos na literatura quanto à existência de cultivares tolerantes, suscetíveis e intermediários aos enfezamentos, assim como as correlações positivas que explicam a diminuição da produtividade de grãos com o aumento da severidade de enfezamentos (Cota et al., 2018 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194219/1/circ-247.pdf>).

Conclui-se que existe variabilidade genética quanto à reação dos híbridos ao complexo de enfezamento do milho. A perda da produtividade de grãos de milho é proporcional ao aumento da nota atribuída ao complexo de enfezamento.

SEVERIDADE DE MANCHA-BRANCA EM RESPOSTA DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDA E RENDIMENTO EM HÍBRIDOS DE MILHO

Aline Gomes de Carvalho¹, Vanei Tonini², João Maurício Trentini Roy², Helder Victor Pereira², Junior Cesar Somavilla³, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira³ e Andrei Sulzbach²

Palavras-chave: *Pantoea ananatis*, controle químico, doenças, produtividade.

A mancha-branca (MB) é considerada uma das principais doenças foliares da cultura do milho, pois tem aumentado significativamente a sua ocorrência nas regiões produtoras, dificultando o manejo da cultura e acarretando danos de produtividades (RIBEIRO, 2019 - <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/28007>). Esse trabalho objetivou avaliar a severidade de MB e rendimento em híbridos de milho com e sem aplicação de fungicida foliar.

O trabalho foi realizado de fevereiro a agosto de 2023, na área experimental do Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA – COPACOL), em Cafelândia, PR. O experimento de campo foi conduzido em blocos casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial, sendo o fator A a avaliação de 20 híbridos de milho e o fator B o controle de doenças foliares com e sem aplicação de fungicida.

A semeadura dos híbridos de milho foi realizada no dia 19 de fevereiro de 2023, em parcelas de área total de 15 m². A semeadura teve 2,9 sementes por metro linear e espaçamento entre linhas de 0,50 m, e 58 mil sementes por hectare. A adubação de base no solo foi realizada utilizando N, P₂O₅, K₂O (10-15-15), na dose de 380 kg ha⁻¹. A adubação de cobertura no solo foi realizada no estágio fenológico V3/V4 aplicando 180 kg ha⁻¹ de fertilizante contendo 27% de nitrogênio. As aplicações de fungicidas foliares foram efetuadas nos seguintes estádios fenológicos: primeira em V7/V8 (Propiconazol + Epoxiconazol e Piraclostrobina), segunda aplicação em VT (Piraclostrobina + Fluxapiroxade) e terceira em R2 (Trifloxistrobina + Protiocanazol + Bixafem). As doses aplicadas foram de acordo com a dose recomendada pelo fabricante para o alvo biológico. Os demais tratamentos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do milho na região. A colheita das parcelas experimentais foi realizada com colhedora WinterSteiger, modelo Classic. A produtividade (kg ha⁻¹) foi determinada pela relação entre a massa total de grãos, corrigida a umidade para 13% e a área útil colhida. Os dados das variáveis analisadas, severidade da doença e produtividade, foram submetidas à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade de erro e as médias comparadas por Scott Knott a 5%.

A severidade de MB entre os híbridos foi variável, dependendo de resistência genética como era esperado (Tabela 1). Quando se observa às médias entre os híbridos com aplicação de fungicida (4,79%) houve notável redução de severidade comparado às médias entre os híbridos sem aplicação de fungicida (20,67%). Os híbridos que apresentaram as maiores severidades de MB foram aqueles sem aplicação de fungicida: AG 9000 PRO3, 20A38 VIP3, P 30F53 VYHR, DKB 265 PRO3, 10A40 VIP3, B 2782 PWU, AG 8701 PRO4, AG 9035 PRO3, MG 545 PWU e DKB 260 PRO4, a média da severidade dos híbridos citados foi de 31,56% (dado não apresentado). Os híbridos com aplicação de fungicida e que apresentaram severidade da doença maior que 25% sem aplicação de fungicida, foram: AG 9000 PRO3 e AG9035 PRO3, com média de severidade entre eles de 10,82%. Quando se compara a redução de severidade do material que recebeu a aplicação de fungicida e quando não realizada essa aplicação, se tem uma redução de 72,52% (exemplo AG 9000 PRO3).

¹Engenheira-agrônoma, mestre em Ciências Agrárias, pesquisadora em Fitopatologia, Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol, Rod. PR 180, Km 267, CEP 85415-00 - Cafelândia, PR. E-mail: aline.carvalho@copacol.com.br.

²Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR. E-mail: ana.nogueira@copacol.com.br; joao.roy@copacol.com.br; vanei.tonini@copacol.com.br; andrei.sulzbach@copacol.com.br; helder.pereira@copacol.com.br

³Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciências Agrárias, Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol, Cafelândia, PR. E-mail: junior.somavilla@copacol.com.br; vinicius.pereira@copacol.com.br

A produtividade média dos híbridos com aplicação de fungicida foi de 9.425,50 kg ha⁻¹, enquanto dos híbridos sem aplicação de fungicida foi de 8.412,50 kg ha⁻¹. O híbrido que apresentou maior produtividade, diferindo estatisticamente dos demais, foi o K 7510 VIP3, com uma resposta de manutenção percentual de 12,48%, devido à proteção da área foliar sadia.

Tabela 1. Severidade percentual de mancha branca e produtividade em kg ha⁻¹ com e sem aplicação de fungicida nos híbridos de milho.

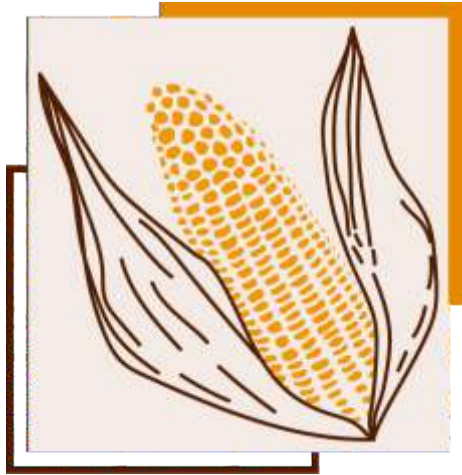
Híbridos	Severidade %				Produtividade (kg ha ⁻¹)				
	Mancha Branca				Sem fungicida	Com fungicida	MP* (%)		
	Sem fungicida	Com fungicida							
10A40 VIP3	30,00	a	5,33	c	6.456,65	c A	7.129,64	d A	10,42
20A38 VIP3	37,00	a	5,00	c	7.520,79	c A	8.063,14	c A	7,21
AG 8701 PRO4	28,67	a	6,67	b	10.563,65	a A	10.522,33	b A	0,00
AG 9000 PRO3	47,33	a	13,00	a	8.507,76	b B	10.151,60	b A	19,32
AG9035 PRO 3	25,67	b	8,67	b	8.240,69	b B	9.817,67	b A	19,14
AS 1800 PRO3	12,67	b	2,33	c	9.636,70	a A	10.412,00	b A	8,05
AS 1844 PRO3	12,00	b	2,67	c	10.027,46	a A	10.365,12	b A	3,37
B 2702 PWU	5,33	b	4,67	c	8.184,39	b A	8.564,76	c A	4,65
B 2782 PWU	29,00	a	3,00	c	10.286,14	a A	10.409,71	b A	1,20
DKB 260 PRO4	25,00	a	1,67	c	7.106,32	c B	9.059,04	b A	27,48
DKB 265 PRO3	33,33	a	1,33	b	3.985,03	d B	6.495,86	d A	63,01
DKB 360 PRO3	3,00	b	1,00	c	9.334,80	a B	11.194,28	b A	19,92
FS 575 PWU	10,33	b	6,67	b	10.223,48	a A	11.128,67	b A	8,85
K 7500 VIP3	6,33	b	3,33	c	8.565,24	b A	8.331,96	c A	0,00
K 7510 VIP3	9,67	b	4,67	c	11.456,21	a B	12.885,38	a A	12,48
MG 408 PWU	13,33	b	3,33	c	9.221,51	a B	10.987,74	b A	19,15
MG 545 PWU	25,67	a	7,00	b	8.212,04	b A	8.591,27	c A	4,62
MG 593 PWU	13,67	b	6,33	b	9.467,57	a A	10.497,54	b A	10,88
P 30F53 VYHR	34,00	a	6,50	b	1.920,54	e B	4.058,33	e A	111,31
P 3310 VYHR	11,33	b	2,67	c	9.333,07	a A	9.843,94	b A	5,47
Média	20,67		4,79		8.412,50		9.425,50		17,83
C.V. (%)	52,66		51,74		11,07		10,92		

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, em cada variável, não diferem entre si pelos testes de Scott-Knott a 5% de probabilidade. *Manutenção percentual (%) de cada tratamento comparado ao tratamento testemunha devido à proteção da área foliar sadia.

O uso de fungicidas específicos é uma prática que auxilia na redução do inóculo de doenças foliares como a MB, pois mesmo utilizando híbridos reconhecidamente resistentes ao problema, a utilização do controle químico é recomendada (BORTH et al., 2021 - <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i12.12492>).

A manutenção de produtividade entre os híbridos, além do manejo químico, está atrelado às características fisiológicas de cada híbrido (COTA et al., 2018 - https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5360948/mod_folder/content/0/Milho/circ-249.pdf).

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que a eficiência do manejo químico aplicado para MB é dependente da suscetibilidade do híbrido de milho escolhido, sendo que a escolha de materiais com determinada resistência, favorece o controle e aumenta a manutenção da produtividade final.



Fitotecnia

ADAPTAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO CEROSO EM CAPÃO BONITO

Eduardo Sawazaki¹, Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros², João Garcia³ e Aildson Pereira Duarte⁴

Palavras-chave: milho waxy, híbridos intermediários, mutante de endosperma.

O waxy é um mutante recessivo de endosperma que eleva o teor de amilopectina a quase 100%, enquanto o milho normal tem de 75% a 80% de amilopectina. Híbridos de milho ceroso (*waxy*) vêm sendo produzido comercialmente no Brasil e outros países, cuja finalidade principal é a produção de amido semelhante ao da mandioca, de alto valor industrial e alimentício. A amilopectina é um amido de cadeia ramificada, de fácil digestão por apresentar mais sítios de ligação com enzimas digestivas. O milho verde e subprodutos dos grãos como, farinha, fubá e a canjiquinha, podem ser usados com vantagem alimentícia em relação ao milho comum. O milho ceroso tem um mercado restrito, sendo a Ingredion a maior processadora desse tipo de milho no Brasil, e a pouca disponibilidade de cultivares é um dos pontos críticos da cultura. No melhoramento é mais frequente a conversão de variedades ou linhagem de endosperma normal em waxy pelo método do retrocruzamento, sendo que atualmente, tem-se a opção do uso da biotecnologia. O sistema CRISPER Cas9 (CARNEIRO, A. A. e CARNEIRO, P. P., EMBRAPA Doc. 257/2020), pode ser usado para obter linhagens waxy mais rápido e sem alteração do resto do germoplasma. Em Piracicaba, no Instituto de Genética, PATERNIANI (1977) obteve a variedade Centralmex waxy. As primeiras populações waxy obtidas em comparação às respectivas versões normais, produziram em média cerca de 8,6% menos. Atualmente, empresas como Criagenese e Corteva desenvolveram híbridos de milho ceroso que estão no mercado. No âmbito do programa de melhoramento genético de milhos especiais do Instituto Agrônomo de Campinas, iniciou-se em 2019, o melhoramento do milho ceroso com o propósito de obter uma versão waxy do híbrido simples IAC 9015, de alta resistência ao complexo de enfezamento. Populações elites genitoras dos principais híbridos intervarietais do IAC também foram convertidas em waxy e extraídos linhagens. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de seleção de linhagens parcialmente endogâmicas em cruzamentos com testadores, bem como analisar adaptação desses híbridos intermediários cerosos nos plantios de safrinha e de verão em Capão Bonito.

Os ensaios foram realizados no Núcleo de pesquisa do IAC em Capão Bonito, SP, em plantios de segunda safra (início de março) em 2022 e 2023 e em plantio de verão em 2022/2023 (novembro). Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com duas repetições. As parcelas foram constituídas de 2 linhas de 5m, espaçada a 0,80 m entre linhas e 0,20 m entre plantas, com população inicial de 60 mil plantas por hectare, com adubação de plantio de 350 kg ha⁻¹ na formulação 8-28-16, em cobertura 200 kg ha⁻¹ de ureia. Foi realizado o controle preventivo de pragas e cigarrinha com tratamento de sementes com Cropstar e Cruiser, e pulverizações durante a fase vegetativa para controle da lagarta do cartucho e cigarrinha. Para controle de ervas daninhas utilizou os herbicidas Soberan + Atrazina + óleo mineral em pós emergência. Diferentes híbridos simples intermediários foram avaliados em cada ano, obtidos durante o processo de obtenção das linhagens por autofecundação, onde as linhagens são avaliadas com base nos caracteres da planta e espiga e produtividade em cruzamento com testadores. Como testemunhas, incluiu-se o híbrido

* Fonte financiadora: Fundag e Ingredion.

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador do Instituto agrônomo de Campinas, av. Barão de Itapura, 1481, CEP 13020-902 - Campinas, SP. E-mail: eduardo.sawazaki@sp.gov.br.

²Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, Pesquisadora do Instituto Agrônomo de Campinas, Núcleo Regional de Pesquisa de Capão Bonito, CEP 8300-970 - Capão Bonito, SP. E-mail: vera.barros@sp.gov.br

³Engenheiro-agrônomo, mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas do Instituto Agrônomo de Campinas, Eng. do Instituto de Investigação Agronômica de Angola. E-mail: garcia66@live.com.pt

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador do Instituto Agrônomo de Campinas, Av. Barão de Itapura 1481, CEP 13020-902 - Campinas, SP. E-mail: aildson.duarte@sp.gov.br

simples ceroso comercial CRWX 01, híbrido simples de milho normal IAC 9015, e as variedades IAC Airan (normal) e IAC Ceroso (experimental), que foi obtida pela recombinação de linhagens waxy obtidas de diferentes populações. Os dados foram submetidos à análise de variância ($p>0,05$) utilizando programa SASM. As médias de tratamento foram comparadas pelo teste de Duncan a $p>0,05$.

A produtividade média de grãos nos ensaios de safrinha foi de 2.165 e 3.916 kg ha⁻¹ nos plantios de 2022 e 2023, respectivamente. A produtividade média no ensaio de verão foi de 8.084 kg ha⁻¹. A alta severidade do complexo de enfezamento, transmitidos pela cigarrinha *Dalbulus maidis* e o pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*) associados a ocorrência de seca nos plantio de segunda safra, são as principais causas da redução da produtividade na segunda safra .

Tabela 1. Médias da produção de grãos, em kg ha⁻¹, de híbridos intermediários de milho ceroso em plantios na safrinha 2022 e 2023, e em plantio de verão de 2022/2023, em Capão Bonito.

SAFRINHA 2022		VERÃO 2022/2023		SAFRINHA 2023	
Híbrido	Kg ha ⁻¹	Híbrido	Kg ha ⁻¹	Híbrido	Kg ha ⁻¹
IA 88X	3.748 a	IA 35X	10.931 a	IA 1675	4.667 a
I AGRXA	3.430 ab	IA AGRX	10.331 ab	IA 35X	4.608 a
IA AGRXB	3.261 a-c	IA 88X	9.848 a-c	IA 752	4.449 a
CRWX 01	2.853 b-d	IA 35BX	9.848 a-c	IA 511	4.432 a
IAC 9015	2.853 d-g	IA 130XA	9.483 a-d	IA 549	4.324 a
IA 35X	2.764 b-d	IA 130XB	9.356 a-d	IA 7249	4.294 a
IAC Ceroso	2.553 c-e	IA 35XC	9.329 a-d	IA 3487	4.214 A
IA AGRWX	2.547 c-e	IA XAGR	9.164 a-d	IAC Ceroso	4.029 a
IA 130X	2.468 d-f	IA X15	9.105 a-d	IA 1384	3.998 a
IA 88XB	1.893 e-h	IA 88XB	9.064 a-d	IA 715	3.924 a
IA 15XB	1.860 e-h	IA 130 TC	8.963 a-d	IA 515	3.899 a
IA 15XA	1.848 e-h	IA 13015A	8.941 a-d	IA 88X	3.892 a
IA AGR15	1.801 e-h	IA 13015B	8.918 a-d	IA 8837	3.880 a
IA 15XC	1.771 e-h	IA 130XC	8.721 a-e	IAC AIRAN	3.860 a
IA 15XD	1.704 f-h	IA AGRXB	8.707 a-e	IA 130COX	3.633 a
IA 15XE	1.687 f-h	IA 35XD	8.644 a-e	IA 1749	3.498 a
IA 15XF	1.643 gh	IA AGRXC	8.631 a-e	IA 288	3.341 a
IA 15XG	1.388 g-i	CRWX 01	8.475 a-e	CRWX 01	3.265 a
IA 15XH	1.170 hi	IAC Ceroso	7.785 a-e	IA AGRIX	3.151 a
IA 13015	819 i	IAC 9015	5.423 e	IA 3166	2.969 a
Média	2.165		8.084		3.916
CV (%)	16,0		17,0		18,0

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan.

Dentre os híbridos que apresentaram maiores rendimentos, no ensaio safrinha 2022 destacou-se o híbrido IA 88X, com produtividade de 3.748 kg ha⁻¹, no ensaio de verão 2022/2023 com maior produtividade destacou-se o híbrido IA 35X, com 10.931 kg ha⁻¹, e na safrinha de 2023, não houve diferença significativa entre os híbridos. Tanto na segunda safra como no verão, evidenciou-se híbridos intermediários promissores com produtividades superiores à testemunha comercial CRWX01. que apresentou produtividades de 2.853 kg ha⁻¹, 8.475 kg ha⁻¹ e 3.265 kg ha⁻¹, nos ensaios de safrinha 2022, verão 2022/2023 e safrinha 2023, respectivamente.

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO SAFRINHA NO MÉDIO VALE DO PARANAPANEMA, ESTADO DE SÃO PAULO, EM 2023*

Aildson Pereira Duarte¹, Sandro Lemos Parise², Sergio Doná³, Gisèle Maria Fantin⁴, Rogério Soares de Freitas⁵, Vera Lúcia Nishijima Paes de Barros⁶ e Edimilson Alves de Mello⁷

Palavras-chave: adaptação regional, produtividade, plantas quebradas, precocidade.

A cultura do milho-safrinha está amplamente difundida no estado de São Paulo e seu cultivo se dá principalmente na região do Vale do Paranapanema, desde o início da década de 1990. A avaliação regional de cultivares de milho safrinha no estado de São Paulo está completando 32 anos de trabalhos ininterruptos. Esta rede de ensaios gera resultados para a indicação das cultivares mais produtivas e adaptadas, assim como com maior resistência e tolerância genética às doenças, permitindo divulgar informações relevantes, sobretudo pelo acentuamento dos problemas fitossanitários da cultura, com destaque para os enfezamentos e viroses.

O objetivo deste trabalho foi estudar a adaptação produtiva e sanidade dos novos híbridos comerciais em comparação aos padrões utilizados pelos agricultores.

Em 2023, foram implantados ensaios em dez locais do estado, com altitudes variando entre 340 e 702 m. No Médio Vale do Paranapanema foram sete locais: Bernardino de Campos, Cândido Mota, Cruzália, Ibirarema, Maracaí, Palmital e Pedrinhas Paulista. O plantio dos ensaios se iniciou em 28 de fevereiro e se estendeu até o final de março. A adubação foi feita com 300 kg ha⁻¹ de 12:15:15 +10% de S na semeadura e 68 kg ha⁻¹ de N de ureia tratada com NBPT em cobertura. Foram empregados 36 cultivares, quase todos com tecnologia transgênica, com predomínio de ciclo precoce. O delineamento experimental foi de 4 blocos ao acaso, sendo a parcela de 4 linhas de 5,0 m, e as duas centrais úteis. O espaçamento foi de 0,80 m entre linhas e a população inicial 57.500 plantas por hectare. A semeadura foi com máquina de parcelas com sistema de dosador de sementes a vácuo. Empregaram-se tratamento de sementes para pragas iniciais e duas a três pulverizações para controle de percevejos, cigarrinha do milho e lagarta-do-cartucho. Para o controle químico de doenças foram utilizadas uma a duas aplicações de 0,35 L ha⁻¹ de fluxapiraxade + piraclostrobina mais 3 kg ha⁻¹ de mancozebe, nos estádios vegetativo e pré-florescimento.

Foram avaliados parâmetros agrônômicos e a intensidade de sintomas de enfezamento e viroses e de doenças foliares. Procedeu-se à colheita mecanizada, inclusive das plantas quebradas, com exceção de Pedrinhas Paulista e Bernardino, onde foram manuais. Os dados foram analisados estatisticamente pela ANOVA e as médias de produtividade comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Em 2023, registrou-se a maior média de produtividade na rede de ensaios (8.136 kg ha⁻¹) comparada às obtidas na série histórica, destacando-se Pedrinhas Paulista com a média de 10.233 kg ha⁻¹ e o teto máximo de 11.689 kg ha⁻¹. Houve, em geral, severidade baixa a moderada das principais doenças foliares que, neste ano, foram menos favorecidas pelo clima, além de terem sido, em parte, controladas pelos tratamentos fungicidas. Quanto aos enfezamentos e viroses, também houve menor incidência neste ano que nos últimos anos.

Destacou-se a cultivar AS1820 PRO4, não diferindo de AG8606 PRO4, AS1868 PRO4, BM880 PRO4, AS1850 PRO4, AG8701 PRO4, K7500 VIP3, HL8810 PRO4 e MG607 PWU, mas algumas com alto índice de

* Fonte financiadora: Empresas de Sementes de Milho e CDVale, através da Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (FundAg).

¹Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador científico, Instituto Agrônômico de Campinas (IAC/APTA), Campinas, SP. E-mail: duarteaildson@hotmail.com

²Engenheiro-agrônomo, assistente agropecuário, CATI, Casa da Agricultura de Cândido Mota, SP. E-mail: sandro.parise@sp.gov.br

³Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador científico, Apta Regional, Assis, SP. E-mail: sdona@sp.gov.br

⁴Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora científica, Instituto Biológico/APTA, Campinas, SP. E-mail: gisele.fantin@sp.gov.br

⁵Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador científico, Instituto Agrônômico de Campinas (IAC/APTA), Votuporanga, SP. E-mail: rogerio.freitas@sp.gov.br

⁶Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador científico, Instituto Agrônômico de Campinas (IAC/APTA), Capão Bonito, SP. E-mail: vera.barros@sp.gov.br

⁷Técnico de apoio à pesquisa, Apta Regional, Assis, SP. E-mail: edimilson.mello@sp.gov.br

plantas quebradas (Tabela 1). A média desses híbridos foi 53% superior à das variedades AL Paraguaçu e AL Avaré. As cultivares mais produtivas em 2023 mostraram resistência variável às doenças, a maioria delas apresentou resistência moderada a alta, contudo, algumas tiveram elevada intensidade de algumas doenças: A 1820 PRO4 (mancha de túrcicum), BM880 PRO4 (mancha de bipolaris e enfezamento+virose), HL 8810 (enfezamento+virose) e MG 607 PWU (manchas de bipolaris e de cercóspera).

Outras cultivares também mostraram boa adaptação produtiva, resistência ao quebramento de plantas e à maioria das doenças, exceto a algumas: AS1800 PRO3 (enfezamento+virose), NK503 VIP3 e NS44 VIP3 (mancha de túrcicum), 20A38 VIP3, MG593 PWU, K9606 VIP3 e AGN2M66 PRO3.

Tabela 1. Caracteres agrônômicos das cultivares de milho safrinha avaliados em sete ambientes na região paulista do Vale do Paranapanema em 2023⁽¹⁾

Cultivar	Altura		Rendimento ⁽²⁾ grãos/espiga	Plantas ⁽³⁾		Florescimento ⁽⁴⁾ d.a.s. ⁽⁴⁾	Umidade ⁽⁵⁾ %	População plantas ha ⁻¹	Produtividade ⁽⁶⁾ kg ha ⁻¹	
	Plantas	Espigas		Acam.	Queb.					
	..... cm	.....	..... %	.....	.....	
AS1820 PRO4	236	120	74	0	8	66	19,2	55.670	9.246	a
AG8606 PRO4	246	128	71	1	7	67	19,8	55.446	9.095	ab
AS1868 PRO4	218	103	74	1	22	64	17,8	56.071	9.033	ab
BM880 PRO4	242	117	71	1	17	65	17,3	56.071	8.943	a-c
AS1850 PRO4	234	120	72	0	11	68	20,3	55.625	8.887	a-d
AG8701 PRO4	225	110	73	0	9	64	17,9	54.888	8.830	a-e
K7500 VIP3	238	128	73	1	9	67	19,9	54.196	8.693	a-f
HL8810 PRO4	263	146	70	2	20	70	20,5	55.045	8.659	a-g
MG607 PWU	244	123	70	1	17	67	19,1	54.821	8.641	a-h
AS1800 PRO3	228	111	78	0	6	61	15,5	56.429	8.601	b-i
NK503 VIP3	231	124	72	1	5	66	22,0	54.866	8.597	b-i
FS615 PWU	240	119	70	1	3	65	20,2	55.625	8.463	b-j
AGN2M40 PRO4	240	131	71	1	24	69	21,3	55.625	8.348	c-k
NS44 VIP3	258	130	73	2	5	66	18,2	55.313	8.324	c-k
K7510 VIP3	256	130	74	2	21	68	20,0	54.464	8.318	c-k
20A38 VIP3	239	121	73	3	6	68	21,5	55.748	8.298	d-k
MG593 PWU	224	120	74	0	5	65	20,0	55.804	8.294	d-k
HLX2119 PRO3	232	116	72	1	15	64	19,5	53.839	8.288	d-k
K9606 VIP3	244	117	74	2	3	63	20,1	56.205	8.231	e-k
NS71 VIP3	241	126	66	1	4	68	23,1	56.295	8.177	f-l
AGN2M66 PRO3	222	116	68	2	5	64	22,1	55.491	8.146	f-l
20A12 VIP3	245	127	72	2	7	66	22,1	55.491	8.084	f-m
AGN2M60 PRO3	240	128	70	1	14	68	20,2	54.196	8.065	f-m
BM850 PRO3	246	136	73	4	20	65	17,5	54.821	8.050	g-m
NS91 VIP3	247	116	73	4	17	70	22,3	55.179	8.012	h-m
AGN2M88 PRO3	225	122	69	0	9	67	21,8	56.563	7.965	i-n
B2702 VYHR	228	108	73	0	3	64	18,0	55.446	7.914	j-n
K7300 VIP3	233	113	77	1	12	64	17,0	57.188	7.856	j-o
P3808 VYHR	224	105	72	0	4	68	21,0	56.205	7.851	j-o
HL2045 PRO2	237	130	67	2	13	67	19,3	55.551	7.722	k-o
Supremo VIP3	233	124	69	0	2	65	20,9	55.759	7.589	l-o
IAC 8046X	246	128	73	2	20	66	19,6	54.375	7.500	m-o
B2401 PWU	222	110	75	0	8	63	17,8	54.196	7.346	no
HL2273 PRO3	235	117	67	2	8	67	21,7	54.241	7.225	o
AL Paraguaçu	242	124	68	8	15	68	21,1	51.920	6.186	p
AL Avaré	251	134	62	10	16	68	22,3	52.723	5.425	q
MÉDIA	238	122	71	2	11	66	19,9	55.205	8.136	
CV (%)	3,8	7,7	2,8			1,7	5,3	5,0	7,7	
Dms (Tukey 5%)	9	10	4			1	1,1	2.824	642	

⁽¹⁾Locais: Bernardino de Campos, Cândido Mota, Palmital, Cruzália, Ibirarema, Maracá e Pedrinhas Paulista; ⁽²⁾Rendimento de grãos na espiga com palha, apenas em Bernardino e Pedrinhas Paulista; ⁽³⁾Plantas acamadas e quebradas; ⁽⁴⁾Dias após a semeadura, exceto em Bernardino; ⁽⁵⁾Teor de água nos grãos na colheita; ⁽⁶⁾Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

CARACTERÍSTICAS DE ESPIGAS DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO CONSORCIADAS OU NÃO COM *CRATÍLIA*, SUBMETIDAS AO TRATAMENTO DE SEMENTE COM SOLUBILIZADOR DE FÓSFORO

Kaique Hervatin Lucas¹, Mariana Dias Nascimento¹, Elaine Cristina Teixeira², Iran Dias Borges³, Paula Evangelista Moreira¹, Bianca Resende Santos¹, Emmanuel Lucas Machado¹ e Kemily Vitória de S. Monteiro¹

Palavras-chave: milho crioulo, *Cratylia argentea*, safrinha, sistema alternativo de plantio, inoculante.

O milho safrinha é cultivado no período de entressafra com o uso racional e efetivo das variáveis ligadas à produção, como solo, diferentes sistemas de cultivo, rotação de culturas, água e insumos. O consórcio baseia-se no cultivo simultâneo de duas ou mais espécies na mesma área que interagem mutuamente proporcionando benefícios mútuos. A exploração de variedades crioulas de milho, aliada a diferentes sistemas de cultivo e a tratamento com insumos biológicos, pode contribuir com o acréscimo de produtividade. Com base nisso, a compreensão das características relacionadas aos índices da espiga e à variabilidade das culturas pode fortalecer opções de produção de milho alternativo no período da safrinha. O presente trabalho teve como objetivo analisar o desenvolvimento de espigas de variedades de milho crioulas, tratadas com solubilizadores de fosforo, *Bacillus subtilis* (CNPMS B2084) e *Bacillus megaterium* (CNPMS B119), em consórcio com *Cratylia argentea* (cratília) na safrinha.

O trabalho foi realizado no Núcleo de Desenvolvimento de Tecnologia Agrícola da Universidade Federal de São João del-Rei, em Sete Lagoas - MG, a 812 m de altitude, solo e clima característico do bioma Cerrado. O delineamento usado foi em blocos ao acaso e tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 (sistemas de cultivo - com e sem consórcio com cratília) x 2 (variedades - Caimbé e Vermelho) x 2 (inoculação - com e sem inoculante), com 4 repetições. A semeadura do milho e da *C. argentea* foi feita em 30/01/2023, com 4 linhas de milho espaçadas de 0,70 m e plantas espaçadas de 0,20 m, intercaladas com 1 linha de cratília, com plantas espaçadas de 0,50 m. O solubilizador de fósforo foi aplicado via semente, apenas no milho, na dose de 100 mL ha⁻¹. No plantio usou-se 400 kg ha⁻¹ de Termofosfato. Foi realizada adubação de cobertura com 50 kg ha⁻¹ de K₂O (KCl), aos 45 dias pós plantio.

Foram coletadas 4 plantas aleatoriamente nas parcelas para determinação de: diâmetro de espiga (DE) e diâmetro de sabugo (DS), medidos no terço central da espiga; o comprimento, número de fileira e número de grãos nas fileiras (CE, NFG E NGF) das espigas, número de grãos na espiga (NGE), estimado pela fórmula $NGE = NGF * NFG$; e profundidade de grãos (PG), estimado pela fórmula $PG = DE - DS$. Os dados foram submetidos à análise de variância (5%) com auxílio do software estatístico SISVAR e médias comparadas com teste de Scott-Knott.

O uso do inoculante no milho crioulo proporciona aumento de praticamente todos os parâmetros. Contudo, o número de fileiras de grãos não foi influenciado pelos tratamentos. O diâmetro médio de espiga foi de 45,77 mm, com significativo aumento com a aplicação do inoculante, que foi de 44,37 mm sem inoculação, para 47,18 mm com inoculação (Tabela 1). O comprimento de espiga também teve ganho de 12,70 mm, de 139,48 para 152,18 mm com inoculação (Tabela 1), diferente do que ocorreu em outro estudo, onde híbridos inoculados não expressaram diferença significativa (LIMA et al., 2021 - <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2293>). Em número de grãos por fileira houve uma

¹Estudante de Engenharia Agrônoma da UFSJ-CSL, Rod. MG 424, km 47, CEP 35701-970 - Sete Lagoas, MG. E-mail: bianca45b@hotmail.com; emanuellucas181@gmail.com; khl.lucas@gmail.com; monteirokemily59@gmail.com; nascimento.amariana@gmail.com; paulaevangelistamoreira@gmail.com.

²Zootecnista, doutora em Produção de Ruminantes, docente da UFSJ-CSL, Rod. MG 424, Km 47, CEP 35701-970 - Sete Lagoas, MG. E-mail: elaineteixeira@ufsj.edu.br

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, docente da UFSJ-CSL, Rod. MG 424, km 47, CEP 35701-970 - Sete Lagoas, MG. E-mail: idb@ufsj.edu.br

diferença de 4 grãos (Tabela 1). O número de grãos por espiga teve um aumento de 14,09%, de 337,76 para 393,18 grãos com inoculação (Tabela 1), o que corrobora com PAIVA et al., 2020 - <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1120362>) em que a inoculação aumentou a produtividade de híbridos em 13,7%. Segundo MOHAMMADI et al., 2003 - <https://doi.org/10.2135/cropsci2003.1690>) o número de grãos por espiga é um dos componentes mais importantes na predição do rendimento de grãos. A profundidade de grãos aumentou cerca de 2 mm (9,4% do esperado sem inoculante) (Tabela 1). Pode-se verificar que no sistema de consórcio, as plantas de milho proporcionam maior diâmetro de sabugo (24,37 mm solteiro e 27,50 mm em consórcio com a *C. argentea*) (Tabela 2).

Tabela 1. Diâmetro e comprimento de espigas (DE, CE), número de grãos por fileira, número de grão por espiga (NGF e NGE) e profundidade de grãos (PG) de milho crioulo (Caimbé e Vermelho) em dois sistemas de cultivo (com e sem consórcio com cratília), submetidas à inoculação com solubilizador de fósforo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

Inoculante	DE (mm)	CE (mm)	NGF	NGE	PG (mm)
Com	47,18a	152,18a	28,95a	393,18a	21,56a
Sem	44,37b	139,84b	24,04b	337,76b	19,53b
Média	45,77	145,83	26,22	365,47	20,54

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Diâmetro do sabugo (DS) de milho crioulo (Caimbé e Vermelho) em dois tipos de tratamentos (com e sem solubilizador de fósforo) submetidos a diferentes sistemas de cultivo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

Sistema de cultivo	DS (mm)
Consórcio	27,50a
Solteiro	24,37b
Média	25,93

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

É notório que o milho crioulo é beneficiado com o consórcio com a *C. argentea*. A variedade Vermelho foi superior à Caimbé quando consorciada, obtendo um acréscimo de mais de 2 cm, aproximadamente 14,5% (Tabela 3), aproximando-se do comprimento de espiga de um híbrido tratado com solubilizador, que está na faixa de 160 mm (LIMA et al., 2021). Para a variável número de grãos na fileira, o milho crioulo Vermelho teve um desempenho 12,4% superior quando consorciado. No sistema de cultivo solteiro, o milho Caimbé foi superior ao Vermelho.

Tabela 3. Comprimento de espiga (CE) e número de grãos por fileira (NGF) de milho crioulo (Caimbé e Vermelho) em dois tipos de tratamentos (com e sem solubilizador de fósforo) em relação à Cultivar – Sistema. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

Variedade	CE (mm)			NGF		
	Sistema de cultivo			Sistema de cultivo		
	Consórcio	Solteiro	Média	Consórcio	Solteiro	Média
Caimbé	141,87bA	149,30aA	145,45a	26,06aA	28,40aA	27,23a
Vermelho	157,81aA	135,00aB	146,40a	27,04aA	23,68aB	25,36b
Média	149,84A	142,15A		26,95A	26,04A	

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha e minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Conclui-se que o desenvolvimento das espigas de variedades crioulas de milho é incrementado com o uso de solubilizadores de fósforo, *B. subtilis* (CNPMS B2084) e *B. megaterium* (CNPMS B119). A variedade crioula Vermelho proporciona espigas mais desenvolvidas que a Caimbé quando em consórcio com cratília. O consórcio de milho crioulo com cratília proporciona espigas com melhor desenvolvimento em relação ao cultivo solteiro.

CARACTERIZAÇÃO DE ESPIGAS DE MILHO SOB ESTRATÉGIAS DE FERTILIZAÇÃO COM FÓSFORO

Bruno Moraes Pereira¹, Iran Dias Borges², João Vitor Coutinho Santana¹, André Dias Teixeira¹, Ricardo Ribeiro da Silva Almeida¹, Mariana Dias Nascimento¹, Hugo M. F. Oliveira¹ e Lucas Thadeu Ribeiro Duarte¹

Palavras-chave: boinsumo, *Zea mays*, adubação, solubilização de fosfatos.

No atual modelo de produção agrícola de cereais como milho e soja, o uso de fertilizantes em grandes quantidades é necessário ao atendimento das demandas nutricionais para altas produtividades, sendo os sintéticos os mais utilizados. Neste contexto, se observam aspectos que remetem a ineficiência da fertilização como lixiviação, volatilização, adsorção, desequilíbrios quantitativos e qualitativos de diversas fontes de nutrientes utilizadas, dentre outros fatores.

No milho o fósforo (P) é responsável pelo vigor do enraizamento e no perfilhamento, além de aumentar o teor de carboidratos. As altas doses recomendadas deste nutriente podem ser devido a sua baixa eficiência que está relacionada à elevada capacidade de adsorção pelo solo. Estratégias para disponibilizar P às plantas tem adquirido nos últimos anos, grande importância em decorrência do custo elevado de fertilizantes fosfatados solúveis e do aumento da oferta de fosfatos naturais e orgânicos de melhor eficiência agrônômica (CARAMORI et al. 2000, Anais do XXIV RBCSNP, p1-62).

Na atualidade tem se observado a realização de estudos quanto ao uso de microrganismos visando melhorar a tolerância a déficit hídrico, e a exploração do solo para maior absorção de nutrientes, notadamente a fixação simbiótica de nitrogênio (N) e a solubilização do fósforo para torná-lo disponível às plantas de interesse econômico como soja e milho (OLIVEIRA et al. (2020 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126348/1/Bol-210.pdf>). O objetivo deste trabalho foi de identificar estratégias de adução com maior eficiência agrônômica do solubilizador de P (*Bacillus subtilis* CNPMS B2084 e *Bacillus megaterium* 9 CNPMS B119) na cultura do milho.

O trabalho foi realizado em solo de Cerrado, em Sete Lagoas-MG, com delineamento experimental em blocos ao acaso, com tratamentos dispostos em esquema fatorial, com quatro repetições e tratamentos descritos a seguir: **T1** - 0%P sem adubação e sem solubilizador de P (P) no sulco; **T2** - 50%P 50% de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e sem solubilizador de P no sulco; **T3** - 100%P 100% de super fosfato simples (360 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 100,8 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e sem solubilizador de P no sulco; **T4** - 50%P de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅) + 100 mL ha⁻¹ de solubilizador de P no sulco; **T5** - 50%P de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅) + 150 mL ha⁻¹ de solubilizador de P no sulco; **T6** - 50%P de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅) + 200 mL ha⁻¹ de solubilizador de P no sulco; **T7** - 50% de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅) + 250 mL ha⁻¹ de solubilizador de P no sulco; **T8** - 50%P de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ P₂O₅) + 150 mL ha⁻¹ de solubilizador de P nas sementes. As características foram avaliadas nas espigas coletadas de 2 m lineares por parcela: Peso com palha; Peso sem palha; Número de espigas; Comprimento de espigas; Diâmetro de espigas e sabugos.

As variáveis peso de espigas com palha (PECP), peso de espigas sem palha (PESP) e número de espigas (NESP), apresentaram menores médias na testemunha, sem solubilizador e sem adubação com P

¹ Discente do departamento de Engenharia Agrônômica - Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: andrediateixeira@outlook.com; brunim_225@yahoo.com.br; hugomoliveira98@gmail.com; lucasduarte170298@gmail.com; nascimento.amariana@gmail.com; ricarcdoribeiro_@outlook.com; santanagim@gmail.com

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, docente da UFSJ-CSL, Rod. MG 424, Km 47, CEP 35701-970 - Sete Lagoas, MG. E-mail: idb@ufsj.edu.br.

(T1), quando comparado aos demais tratamentos (Figura 1), demonstrando a importância do fósforo para o desenvolvimento das espigas de milho.

O diâmetro de espigas (D ESP), apresentou maiores médias nos tratamentos T4, T5, T7 e T8, em relação aos demais tratamentos (Figura 1). Observa-se que para as dimensões das espigas (C ESP e D ESP), a utilização do solubilizador de P via aplicação no sulco e tratamento de sementes proporciona valores superiores aos obtidos com aplicação de 100% do fósforo via adubação mineral. Esse ganho em comprimento e diâmetro de espigas (C ESP e D ESP), são significativamente observados a partir da dose de 150 mL ha⁻¹ via sulco a partir de quando não há acréscimos significativos; ademais, o comprimento de espigas (C ESP), apresentou menores médias nos tratamentos T1 e T2, em relação aos demais tratamentos (Figura 1).

Já para diâmetro do sabugo, os tratamentos T1, T2 e T4 (50% do P₂O₅ + a menor dose do solubilizador de fósforo), proporcionaram valores menores, em relação aos demais tratamentos (Figura 1). Isso permite inferir que o solubilizador de P via aplicado no sulco com a dose de 150 mL ha⁻¹ e esta mesma dose aplicada no tratamento das sementes, proporcionam incremento no tamanho da espiga, o que é ainda mais significativo no seu comprimento. A participação do fósforo na formação da espiga já é conhecida e a disponibilidade deste nutriente nos estádios iniciais garantem sua boa formação em plantas de milho. Para o nº de espigas, todos os tratamentos foram significativamente superiores à testemunha (T1) e semelhantes entre si (Figura 1).

Quanto ao peso de espigas, observa-se que o solubilizador de P via sulco ou via tratamento de sementes, incrementa o peso de espiga e ambas as formas e produtos tem comportamento semelhante ao fornecimento de fósforo via adubo mineral, mesmo com a menor dose.

Esses resultados justificam que o P é fundamental no desenvolvimento das espigas das plantas de milho, proporcionando benefícios quando disponibilizado adequadamente, desde o início da diferenciação desta estrutura reprodutiva (V5/V6).

Conclui-se que o solubilizador de fósforo + 50% P₂O₅ superfosfato simples tem efeito positivo nos parâmetros comprimento e diâmetro de espigas, e no número de espigas de milho, sendo a dose de 150 mL ha⁻¹, associada a 50% do P₂O₅ fornecido via adubação mineral, suficiente para o adequado desenvolvimento de espigas; A aplicação do solubilizador de P, tanto no sulco de plantio como via tratamento de sementes, incrementam o desenvolvimento de espigas de milho.

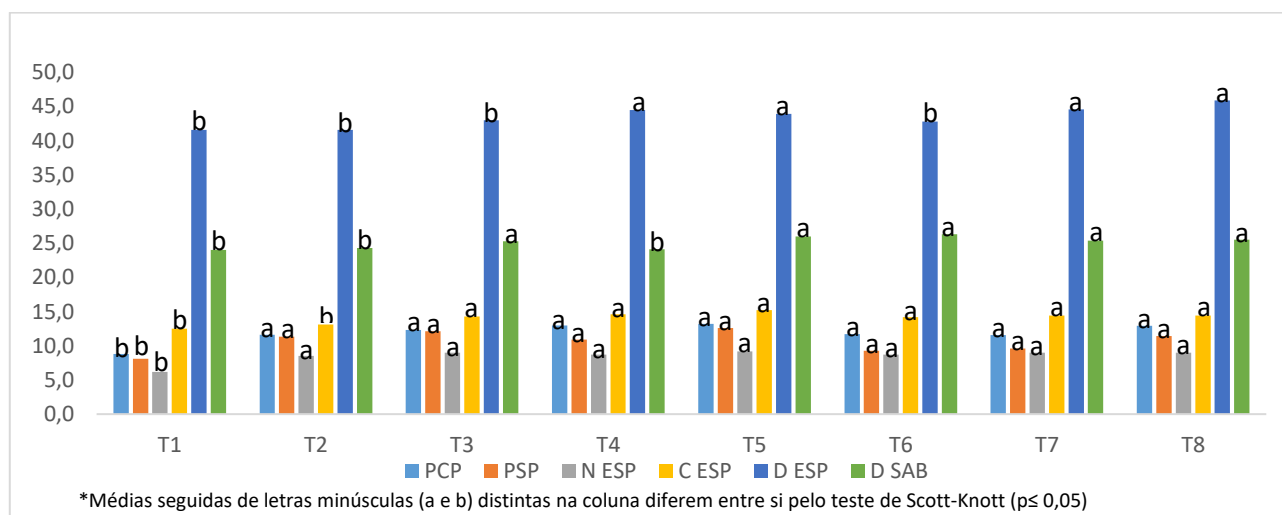


Figura 1. Peso de espigas com palha e sem palha (PECP e PESP), em gramas x 100, nº de espigas (N ESP), comprimento de espigas (C ESP), em cm, e diâmetro de espigas e de sabugo (C ESP e D ESP), em mm, de milho (SHS 7990 PRO3) submetidas a estratégias de fertilização com fósforo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

CULTIVO INTERCALAR ANTECIPADO DE MILHO SEGUNDA SAFRA NAS ENTRELINHAS DA SOJA PARA CONDIÇÕES DE SOLOS COM FERTILIDADE CONSTRUÍDA NA REGIÃO SUDOESTE DO ESTADO DE GOIÁS

Décio Karam¹; Emerson Borghi²; Júlia Resende Oliveira Silva³; Túlio Porto Gonçalo⁴ e Tamiris da Graça Rocha Freitas⁵

Palavras-chave: Antecipe, consórcio, produtividade, plantio direto.

Um dos maiores desafios à produtividade do milho segunda safra encontra-se no ajuste da semeadura dentro do calendário agrícola de menor risco em relação às condições ambientais. Considerando a cultura do milho e o município de Rio Verde, GO, como exemplo, as épocas de semeadura recomendadas pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a semeadura em segunda safra com baixo risco (20%) inicia em janeiro e finaliza em 20 de fevereiro. A partir desta data, em solos arenosos ou de textura média, o risco aumenta para 30% ou 40%, motivo pelo qual muitos técnicos e produtores mencionam que, ao semear no último decêndio de fevereiro, já representa queda de produtividade do milho. O sistema Antecipe – cultivo intercalar antecipado, sistema de cultivo desenvolvido pela Embrapa ao longo de 15 anos de pesquisa em diferentes regiões de produção de milho segunda safra no Brasil, surge como uma oportunidade de antecipar a semeadura do milho em até 20 dias antes da colheita da soja (SILVA et al., 2021, Anais do XVI SNMS, p. 33-34). O presente trabalho objetivou avaliar a implantação de 2 sistemas de semeadura do milho nas características agrônômicas e na produtividade de milho segunda safra, assim como a produtividade de grãos e o retorno econômico do sistema Antecipe na região de Rio Verde, GO, por dois anos agrícolas consecutivos.

O experimento foi realizado na Estação de Pesquisa do Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano (GAPES), em Rio Verde, GO, durante os anos agrícolas 2020/2021 e 2021/2022. Segundo Thornthwaite (1948), o clima de Rio Verde, GO, é classificado em B4 rB'4a' (úmido, pequena deficiência hídrica, mesotérmico e evapotranspiração no verão menor que 48%). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com os tratamentos sendo dispostos em faixas e as repetições (5) alocadas aleatoriamente em cada tratamento, uma vez que todos os tratamentos culturais na soja e no milho segunda safra ocorreram mecanicamente. Os tratamentos consistiram de 2 sistemas de cultivo: Sistema 1 – Semeadura intercalar mecanizada de milho nas entrelinhas de soja (Antecipe), com corte das plantas de milho em razão da passagem da colhedora no momento da colheita da soja; Sistema 2 – Colheita da soja após maturidade fisiológica e semeadura do milho. A área total do experimento foi de 0,8 hectares. Para cada cultivar, em cada ano agrícola, a unidade experimental apresentou área útil de 0,4 ha (250 m de comprimento x 16 m de largura). Foram selecionadas cultivares de ciclos contrastantes, justamente para verificar o potencial de ganho pelo sistema Antecipe, principalmente em semeaduras tardias de milho segunda safra nas cultivares com maior GMR. Como ciclo precoce foi selecionada a cultivar NEOGEN 680 nos

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência das Ervas Daninhas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: decio.karam@embrapa.br.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Agricultura), pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: emerson.borghi@embrapa.br.

³Engenheira-agrônoma, doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG. E-mail: julia.resende.oliveira17@gmail.com.

⁴Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Vegetal, Diretor na Grower Conhecimento Agrônomo.

⁵Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de São João del-Rei. E-mail: tamiristeixeirarocha@gmail.com.

dois anos agrícolas e como ciclo semiprecoce as cultivares BMX BÔNUS (2020/21) e BMX FOCO (2021/22), todas com resistência ao glifosato. Para o Sistema 1, o milho foi semeado mecanicamente nas entrelinhas da soja utilizando semeadora-adubadora de 4 linhas espaçadas em 50 cm desenvolvida pela Jumil – Justino de Moraes Irmãos S/A para o sistema Antecipe, conforme descrito em Karam et al., 2020 - www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1126609). Por ocasião da semeadura intercalar, a soja encontrava-se em estágio fenológico R7, correspondendo ao pleno amarelecimento das folhas e uma vagem com coloração escura na haste principal (FARIAS et al., 2007 – <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSO-2009-09/27615/1/circtec48.pdf>). No Sistema 2, a semeadura do milho ocorreu após a colheita mecânica da soja, utilizando semeadora-adubadora Stara com 8 linhas para plantio direto, espaçamento de 50 cm e estande de plantas semelhante ao adotado no Sistema 1 (3,2 sementes m⁻¹, objetivando estande final de 60.000 plantas ha⁻¹). Foram utilizados os híbridos P 3707 VYH e P 3898 para os anos agrícolas 2020/21 e 2021/22, respectivamente. As adubações da soja e do milho ocorreram a lanço, independente do ano agrícola. Este manejo foi adotado em razão da alta fertilidade do solo na área experimental, o que permite este tipo de estratégia de manejo da adubação. Não houveram variações em quantidades de nutrientes nas duas culturas em razão dos sistemas de cultivo avaliados e dos cultivares e híbridos selecionados para o trabalho. Foram avaliadas as produtividades de grãos de milho (peso dos grãos após debulha), incremento de produtividade (diferença de produtividade entre os dois sistemas e dividindo este resultado pelo número de dias de antecipação) e receita bruta (cotação de milho do mês de julho/2022). Os dados agronômicos foram submetidos à análise de variância e na comparação de médias das variáveis foi empregado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico R (R Core Team, 2018 - <https://www.r-project.org>).

No primeiro ano agrícola, com poucos dias de antecipação (6 dias), não houve diferença de produtividade do milho nos dois sistemas quando semeado na soja precoce. Porém, na cultivar mais tardia, o ganho de produtividade no Antecipe foi de 4,3 sacas para cada dia de antecipação (Tabela 1). No ano agrícola 21/22, nos dois cultivares, a produtividade do milho no Antecipe foi superior ao milho semeado após a colheita da soja. Quanto maior a quantidade em dias de antecipação proporcionado pelo cultivo intercalar antecipado, maior a produtividade do milho segunda safra e, conseqüentemente, maior o retorno econômico. Conclui-se que, nos dois anos agrícolas avaliados, o cultivo intercalar antecipado de milho segunda safra nas entrelinhas da soja, mesmo com o dano mecânico provocado pela passagem da colhedora no momento da colheita da soja, não reduz a produtividade do milho e assegura maior rentabilidade econômica quando comparado ao cultivo após a colheita da soja, especialmente em semeaduras realizadas após cultivares de soja de ciclos mais longos.

Tabela 1: Produtividade de grãos, incremento de produtividade e retorno econômico em dois sistemas de cultivo do milho segunda safra nos anos agrícolas 2020/2021 e 2021/2022, Rio Verde, GO.

Tratamento	Dias de antecipação	Produtividade de grãos		Incremento Antecipe	Receita bruta	
		Antecipe	Pós-Soja		Antecipe	Pós-Soja
<i>Safra 2020/21</i>						
NEOGEN 680	6	115,5 a	106,1 a	1,5	8.085,00	7.427,00
BÔNUS	14	151,7 a	91,8 b	4,3	10.619,00	6.426,00
<i>Safra 2021/22</i>						
NEOGEN 680	19	58,5 a	41,3 b	0,9	4.095,00	2.891,00
FOCO	16	59,3 a	30,9 b	1,8	4.151,00	2.163,00

Valor da saca: R\$ 70,00. Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM

**Lucas Thadeu Ribeiro Duarte¹, Iran Dias Borges², Bruno Moraes Pereira¹, João Vitor Coutinho Santana¹,
Vinícius Sanchez Amaral¹, Giovanni Batista Garbaccio¹, André Dias Teixeira¹ e
Ricardo Ribeiro da Silva Almeida¹**

Palavras-chave: *Zea mays*, silagem, híbridos, cerrado, ensilagem.

As pastagens são a forma mais viável economicamente para alimentação de ruminantes. Porém, no Brasil, sua utilização é afetada pela estacionalidade na produção. Assim os produtores precisam fazer o planejamento alimentar do rebanho e apresentar técnicas de ensilagem ou fenação, para uso no período de entressafra.

Entre as duas formas de conservação de forragem, a ensilagem é a mais utilizada e o milho (*Zea mays* L.) é a espécie padrão para produção de silagem, devido à sua tradição de cultivo e também pelo seu valor nutritivo, junto com sua alta produção (PAZIANI et al., 2009 - <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/657>). De acordo com Vilela, 1983 - <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/657>) a colheita do milho para silagem ocorre entre 102 e 119 dias após semeadura e com teor de matéria seca entre 28% e 35%, onde o grão está no ponto de farináceo.

Contudo encontra-se vários híbridos de milho no mercado, no qual podem variar as características entre si, principalmente a genética de cada material que interfere na produção de massa. Portanto é relevante realizar estudos comparativos para avaliar características agrônomicas das cultivares.

O objetivo do trabalho foi avaliar 26 cultivares de milho para produtividade e características estruturais para produção de silagem no Cerrado mineiro, na cidade de Sete Lagoas, MG.

O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade Federal de São João del-Rei campus Sete Lagoas – MG, nas coordenadas geográficas 19°28'33.0``S 44°11'55.0``W e altitude de 812,12 m. O plantio foi realizado no dia 4 de janeiro de 2023, com as variáveis analisadas a partir do dia 20 de abril de 2023. No solo caracterizado como latossolo vermelho distrófico, foram implantados 26 cultivares de milho (BM 3066; BM 3069; BM 3063; BM 880; BM 163; SHS 7040; SHS 2050; BRS 3042; BRS 3026; NS 88; NS 91; NS 75; AS 1868; AS 1850; AS 1820; B 2801; B 2781; B 2801 VYHR; P 3440; P 3551; P 3808; AGN 2M40; AGN 2M88; AGN 2M02; 20A12; 20A38). O plantio foi realizado com o adubo de formulação 04-30-10 (N-P-K) com dosagem de 350 kg ha⁻¹.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 26 tratamentos e 3 repetições, em parcelas de 4 linhas de 8m, espaçadas em 0,70m com as duas linhas centrais para coleta de dados.

Foi avaliado a altura de planta do chão até o início da inserção da folha bandeira; altura de inserção de espiga; participação da espiga na massa total; massa verde e massa seca. Tanto a altura de planta quanto a altura de inserção de espiga foram medidas com o uso de uma régua graduada, em uma amostra de 2 m lineares. A massa verde foi avaliada com o peso de plantas de milho, com amostras representativas de 2 m lineares, aferido por uma balança de chão. A participação de espiga foi aferida com o peso total de espigas coletadas da mesma amostra representativa para avaliar a massa verde. Por fim a massa seca foi medida através do peso da amostra anterior mediante ao processo de secagem em estufa por 48 horas a 52 °C.

¹Discente do departamento de Engenharia Agrônômica - Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: andrediateixeira@outlook.com; brunim_225@yahoo.com.br; giovannygarbaccio07@gmail.com; lucasduarte170298@gmail.com; ricardoribeiro_@outlook.com; santanagim@gmail.com; vi2003amaral@gmail.com

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, docente da Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: idb@ufsj.edu.br

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico SISVAR.

Observou-se que as cultivares com maior comprimento de planta foram SHS 2050 e BM 163, com 3,08 m e 3,06 m respectivamente. Já as de menor porte foram AS 1868 e AS 1850. Na altura de inserção de espiga a cultivar BM 163 apresentou maior distância. As espigas mais próximas ao solo foram dos híbridos AS 1868 e P 3808. De acordo com a Tabela 1, o teste estatístico agrupou em dois grupos distintos quanto as variáveis: participação de espiga; massa verde; massa seca. Em relação a participação de espiga, o grupo de cultivares com maior participação foram: AS 1868; AS 1850; AS 1820; B 2781; B 2801 VYHR; BRS 3026; BRS 3042; NS 75; NS 88; NS 91; P 3440; 20A38; SHS 7040, estatisticamente iguais, variando de 46,5 a 57,49%. Já o grupo menos representativo é composto pela metade restante das cultivares (13), com uma variação de 20,91 a 45,96%.

Tabela 1. Características estruturais e produtividade de 26 cultivares de milho para silagem.

CULTIVAR	ALTURA DE PLANTA (m)	ALTURA DE INSERÇÃO DE ESPIGA (m)	PARTICIPAÇÃO DE ESPIGA (%)	MASSA VERDE (t/ha)	MASSA SECA (t/ha)					
AS 1820	2,15	g	1,2	d	52,75	a	38,9	a	28,1	a
AS 1850	2,07	h	1,23	d	55,17	a	24,9	b	17,8	b
AS 1868	1,95	h	1,01	e	57,49	a	29,1	b	19,9	b
AGN 2M02	2,74	c	1,47	c	37,9	b	42,2	a	17,8	b
AGN 2M40	2,61	d	1,5	c	24,89	b	33	b	13,4	b
AGN 2M88	2,62	d	1,5	c	20,91	b	40,1	a	20,1	b
B 2781	2,34	f	1,32	d	48,59	a	30,4	b	16,3	b
B 2801	2,61	d	1,3	d	43,77	b	40,1	a	21,9	a
B 2801	2,33	f	1,24	d	46,5	a	32,7	b	20	b
BM 163	3,06	a	1,98	a	42,46	b	38,9	a	24,2	a
BM 3063	2,91	b	1,72	b	35,93	b	51,3	a	28,5	a
BM 3066	2,74	c	1,65	b	33,81	b	39,9	a	23,8	a
BM 3069	2,96	b	1,67	b	40,11	b	37,6	a	22,6	a
BM 880	2,75	c	1,52	c	41,21	b	35,3	a	22,7	a
BRS 3026	2,49	e	1,38	d	52,8	a	35,7	a	24,9	a
BRS 3042	2,46	e	1,34	d	51,55	a	34,5	b	25,1	a
NS 75	2,43	e	1,34	d	52,27	a	25,1	b	16,8	b
NS 88	2,28	f	1,28	d	49,74	a	28,1	b	18,6	b
NS 91	2,42	e	1,28	d	48,07	a	22,3	b	16	b
P 3440	2,36	f	1,31	d	49,79	a	34,4	b	18,9	b
P 3551	2,44	e	1,3	d	44,58	b	27,7	b	13,7	b
P 3808	2,22	g	1,08	e	45,96	b	26,6	b	13,6	b
20A12	2,58	d	1,53	c	40,18	b	30,9	b	23,3	a
20A38	2,45	e	1,46	c	53,26	a	32,8	b	22,3	a
SHS 2050	3,08	a	1,65	b	39,54	b	31,1	b	16,2	b
SHS 7040	2,33	f	1,25	d	53,61	a	38,5	a	24,6	a

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Com relação à massa verde o grupo que apresentou maior produtividade foram das cultivares: BM 3063; AGN 2M02; AS 1820; AGN 2M88; B 2801; BM 163; BM 3066; BM 3069; BM 880; BRS 3026; SHS 7040, totalizando 11, variando de 35,3 a 51,3 t ha⁻¹. Quanto à massa seca o grupo mais produtivo é composto por: BM 3063; AS 1820; B 2801; BM 163; BM 3066; BM 3069; BM 880; BRS 3026; BRS 3042; 20A12; 20A38SHS 7040 com produção entre 21,9 a 28,5 t ha⁻¹.

De acordo com os resultados, as cultivares BM 163 e SHS 2050 se destacaram, apresentando maior altura do que relatado no portfólio da empresa, 10,6 e 10,8 cm a mais, respectivamente. Em altura da espiga, o híbrido BM 163 superou em 28 cm a sua especificação. A cultivar BM 3063 ficou dentro da faixa informada pela empresa.

Conclui-se que a cultivar BM 163 possui maior destaque em porte de planta, tanto em sua altura total quanto à altura da espiga. Entretanto, o material BM 3063 se encarrega de maior produção de massa vegetal para ensilagem.

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO PARA PRODUÇÃO DE GRÃOS

Lucas Thadeu Ribeiro Duarte¹, Carlos Henrique Parreiras Cunha¹, Iran Dias Borges²,
Kaique Lucas Hervatin¹, André Dias Teixeira¹, Fernanda de Castro Morais¹,
Vinicius Sanchez Amaral¹ e Ricardo Ribeiro da Silva Almeida¹

Palavras-chave: *Zea mays*, produtividade, híbridos, cerrado, safrinha.

O milho (*Zea mays*) é uma das culturas agrícolas mais cultivada e economicamente relevante em todo o mundo. Vários híbridos de milho estão disponíveis no mercado, os quais podem variar características entre si, principalmente a genética de cada material que interfere na produção final, os grãos, contudo é relevante realizar estudos comparativos para avaliar características agrônômicas das cultivares (SANGOI, 2006 - <https://doi.org/10.1590/S0103-84782006000300005>). Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar as características granação e peso de grãos de 26 cultivares de milho na safrinha 2023 no cerrado mineiro.

O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade Federal de São João Del-Rei campus Sete Lagoas, MG, nas coordenadas geográficas 19°28'33.0``S 44°11'55.0``W e altitude de 767m. O plantio foi realizado no dia 4 de janeiro de 2023, com as análises avaliadas a partir do dia 20 de abril de 2023. No solo caracterizado como latossolo vermelho, foram implantados 26 cultivares de milho em parcelas (BM 3066; BM 3069; BM 3063; BM 880; BM 163; SHS 7040; SHS 2050; BRS 3042; BRS 3026; NS 88; NS 91; NS 75; AS 1868; AS 1850; AS 1820; B 2801; B 2781; B 2801 YH; P 3440; P 3551; P 3808; AGN 2M40; AGN 2M88; AGN 2M02; 20A12; 20A38). O plantio foi realizado com o adubo 04-30-10 (N-P-K) com dose de 350 kg/ha⁻¹.

O delineamento experimental do trabalho foi em blocos casualizados com 26 tratamentos e 3 repetições, as parcelas possuem 4 x 8 m. Para a análise dos dados, foi coletado espigas de 1 m linear de diferentes plantas. Após a coleta, as amostras foram levadas ao laboratório e anotado o número de fileiras de grãos, número de grãos por fileira mediante a maior fileira, quantidade de grãos por espiga e peso 100 grãos, com auxílio de balança de precisão e manômetro. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram respectivamente comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico SISVAR.

De maneira geral, com os dados obtidos observa-se que dos 26 híbridos a maioria teve mais de 27 grãos por fileira e 14 ou mais fileira de grãos nas condições de realização desse trabalho para os híbridos avaliados na safrinha 2023 em Sete Lagoas. Em destaque a número de grãos por espiga para AM2M40 com 703 grãos por espiga, entretanto, o peso de 100 grãos para cultivar atingiu 28 gramas, proporcionando espigas com aproximadamente 196 gramas de grãos; contudo, a cultivar BRS3042 demonstrou 626,5 grãos por espiga, com média de 42 gramas para o peso de 100 grãos, obtendo a média de 262,9 gramas de grãos por espiga (Tabela 1).

¹ Discente do departamento de Engenharia Agrônômica - Universidade Federal de São João Del-Rei – Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: chpc0150@gmail.com; fehmoiraiss@gmail.com; khl.lucas@gmail.com; lucasduarte170298@gmail.com; ricardoribeiro_@outlook.com; vi2003amaral@gmail.com.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, docente da Universidade Federal de São João Del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: idb@ufsj.edu.br.

Tabela 1. Número de grãos na fileira (NGF), número de fileira de grãos (NFG), número de grãos na espiga (NGE) e peso de 100 sementes (P100). UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

CUL	NGF	NFG	NGE	P100
AG1820	27,40 B	14,53 B	398,03 C	35,33 B
AG1850	24,81 B	16,03 A	398,76 C	33,00 B
AG1868	25,88 B	14,49 B	374,80 C	34,33 B
AM2M02	28,74 B	18,61 A	533,50 B	31,33 B
AM2M40	36,40 A	19,44 A	709,33 A	28,00 B
AM2M88	30,11 B	17,53 A	528,13 B	34,00 B
B2781	31,08 A	13,83 B	430,20 C	40,66 A
B2801	38,06 A	13,82 B	527,33 B	40,00 A
B2801Y	36,66 A	13,83 B	507,20 B	35,33 B
BM163	28,31 B	16,17 A	458,63 C	28,00 B
BM3063	24,33 B	18,86 A	407,26 C	27,33 B
BM3066	28,46 B	15,10 B	429,40 C	28,66 B
BM3069	27,40 B	14,13 B	387,26 C	34,00 B
BM880	21,65 B	17,66 A	351,46 C	31,33 B
BRS3026	37,00 A	15,60 B	577,20 B	36,00 B
BRS3042	41,05 A	15,25 B	626,50 A	42,00 A
NS75	31,90 B	13,80 B	440,86 C	36,00 B
NS88	29,75 B	13,66 B	406,76 C	46,00 A
NS91	34,58 A	15,10 B	521,96 B	31,33 B
P3440	33,33 A	16,66 A	555,40 B	32,66 B
P3551	34,16 A	16,83 A	576,10 B	30,66 B
P3808	33,45 A	16,50 A	550,36 B	36,66 B
S20A12	32,20 A	15,00 B	483,56 B	37,33 A
S20A38	32,96 A	15,40 B	508,16 B	40,00 A
SHS2050	34,05 A	16,98 A	578,36 B	34,00 B
SHS7040	34,86 A	14,08 B	491,03 B	44,66 A

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Pode-se concluir que os híbridos SHS7040, B2801, S20A12, S20A38 e BRS3042 se destacam pela melhor granação e peso de grãos; as cultivares BRS3042, AM2M40, proporciona espigas com maior granação que as demais

DESENVOLVIMENTO DE ESPIGAS DE HÍBRIDOS DE MILHO NA SAFRINHA 2023, EM SETE LAGOAS, MG

Giovanny Batista Garbaccio¹, Lucas Thadeu Ribeiro Duarte¹, Carlos H. P. Cunha¹, Kaique Lucas Hervatin¹, Ricardo Ribeiro S. Almeida¹, Vinicius Sanchez Amaral¹, Iran Dias Borges² e Elaine Cristina Teixeira³

Palavras-chave: *Zea mays*, grãos, cerrado, produtividade.

O Brasil, que se caracteriza por ser um país de clima tropical, apresenta a oportunidade de duas safras anuais, possibilitando destaque na produção mundial de milho. A produtividade da espiga é uma variável que pode ser influenciada por diversos fatores que incluem a escolha da cultivar, densidade da cultura, fertilidade do solo, precipitação durante seu desenvolvimento e ataque de pragas. Os híbridos de milho surgiram para proporcionar maior produtividade. Vale ressaltar que, a elevação do rendimento de grãos não é atribuída apenas às características do híbrido, mas, também, ao melhoramento genético, às alterações climáticas e à interação entre esses três fatores (TOLLENAAR & WU, 1999 - <https://doi.org/10.2135/cropsci1999.3961597x>). Entretanto, a seleção dos híbridos é responsável por 50% do rendimento final da lavoura. Porém, com a longa escala de desenvolvimento de mercado e surgimento de novas variedades/híbridos, se faz necessário a avaliação das peculiaridades de espiga, a fim de identificar suas características e trazer parâmetros de comparação. O presente trabalho teve como objetivo analisar características morfológicas de espiga de 26 híbridos comerciais de milho.

O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade Federal de São João del-Rei campus Sete Lagoas – MG, nas coordenadas geográficas 19°28'33.0"S 44°11'55.0"W e altitude de 812 m em solo caracterizado como latossolo vermelho. O plantio foi realizado no dia 4 de janeiro de 2023, com as avaliações dos híbridos de milho sendo realizadas a partir de 20 de abril de 2023. Foram avaliadas 26 cultivares de milho, (BM 3066; BM 3069; BM 3063; BM 880; BM 163; SHS 7040; SHS 2050; BRS 3042; BRS 3026; NS 88; NS 91; NS 75; AS 1868; AS 1850; AS 1820; B 2801; B 2781; B 2801 YH; P 3440; P 3551; P 3808; AGN 2M40; AGN 2M88; AGN 2M02; SEMPRE: 20A12; 20A38). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 26 tratamentos e 3 repetições, em 4 linhas de 8 m espaçadas de 0,70 m com as duas centrais consideradas para a coleta de dados e observações.

Realizou-se adubação de plantio com adubo de formulação 04-30-10 (N-P-K), na proporção de 350 kg^{ha}⁻¹. As espigas foram colhidas das plantas de 1m linear de diferentes plantas, no qual foi avaliado o comprimento de espiga, diâmetro de espiga com grãos e sem grãos (sabugo), e profundidade dos grãos. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico SISVAR

Observou-se diferença significativa entre os híbridos analisados em relação ao tamanho da espiga (comprimento e profundidade de grãos), existe uma grande variabilidade dos híbridos comerciais quanto às características das espigas, sendo as manifestações destas diretamente ligada a interação do genótipo com o ambiente, assim, é sempre relevante avaliar essas características em diferentes ambientes, como no caso a região de Sete Lagoas inserida no bioma do Cerrado Mineiro.

¹Discente do departamento de Engenharia Agrônoma, UFSJ – CSL, Rodovia MG 424 – Km 47, CEP 35701-970 - Sete Lagoas, MG. E-mail: chpc0150@gmail.com; giovannygarbaccio07@gmail.com; khl.lucas@gmail.com; lucasduarte170298@gmail.com; vi2003amaral@gmail.com; ricardoribeiro_@outlook.com.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, docente da UFSJ – CSL, Rodovia MG 424 – Km 47, CEP 35701-970 - Sete Lagoas, MG. E-mail: idb@ufsj.edu.br.

³Zootecnista, doutora em Produção de Ruminantes, docente da Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: elaineteixeira@ufsj.edu.br

Dos híbridos analisados, observou-se que o SHS7040 e o BRS3042 destacam-se dos demais em todas as variáveis avaliadas, com maiores comprimento e diâmetro de espiga, menor diâmetro de sabugo e, conseqüentemente, maior profundidade de grãos. Contudo, convém destacar as cultivares, 20A38 e AS1868 que também proporcionaram espigas com maior diâmetro e maior profundidade de grãos (TABELA 1)

Tabela 1. Cultivares, comprimento de espiga em cm, diâmetro de espiga em cm, diâmetro de sabugo em cm, profundidade de grãos em cm, UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

Cultivar	Comprimento de espiga (cm)	Diâmetro de espiga (cm)	Diâmetro de sabugo (cm)	Profundidade de grãos (cm)
AS1820	14,68 b	4,22 b	2,71 c	1,51 b
AS1850	13,21 b	4,36 b	2,89 c	1,47 b
AS1868	12,61 b	4,57 a	2,82 c	1,75 a
AGN2M02	14,16 b	5,00 a	3,46 a	1,54 b
AGN2M40	14,83 b	4,30 b	2,82 c	1,47 b
AGN2M88	14,92 b	4,45 b	3,08 b	1,37 c
B2781	14,06 b	4,61 a	3,10 b	1,52 b
B2801	16,44 a	4,42 b	3,05 b	1,37 c
B2801Y	16,02 a	4,70 a	3,17 b	1,52 b
BM163	14,29 b	4,58 a	3,08 b	1,44 b
BM3063	13,28 a	4,24 b	2,95 c	1,28 c
BM3066	13,29 b	4,67 a	3,31 a	1,35 c
BM3069	13,24 b	4,43 b	2,98 c	1,44 b
BM880	13,38 b	4,12 b	2,73 c	1,38 c
BRS3026	15,35 a	4,52 a	3,18 b	1,34 c
BRS3042	17,97 a	4,61 a	2,79 c	1,82 a
NS75	16,00 a	4,29 b	3,01 c	0,99 c
NS88	13,83 b	4,73 a	3,10 b	1,64 a
NS91	16,33 a	4,36 b	3,11 b	1,25 c
P3440	14,35 b	4,85 a	3,36 a	1,48 b
P3551	16,77 a	4,34 b	2,88 c	1,46 b
P3808	15,56 a	4,8 a	3,25 a	1,54 b
20A12	13,82 b	4,24 b	2,68 c	1,52 b
20A38	14,61 b	4,75 a	2,78 c	1,90 a
SHS2050	15,10 a	4,70 a	3,24 a	1,45 b
SHS7040	16,18 a	4,86 a	3,00 c	1,86 a

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

As cultivares SHS7040 e BRS3042 se destacam das demais quanto às dimensões da espiga (comprimento e diâmetro) e profundidade de grãos; contudo, as cultivares 20A38 e AS1868 se destacam quanto ao diâmetro de espiga e profundidade de grãos.

MANEJO DA DESSECAÇÃO NA SOJA E EFEITOS NO MILHO SAFRINHA SEMEADO NO SISTEMA ANTECIPE

**Leandro Bianchi¹, Décio Karam², Emerson Borghi³, Julia Resende Oliveira Silva⁴, Rodrigo Arroyo Garcia⁵,
Andressa Lima de Brida⁶ e Sérgio Aparecido Ponce⁷**

Palavras-chave: *Zea mays*, *Glicine max*, pré-colheita, herbicida, sistema antecipe.

A dessecação pré-colheita da soja tem como vantagens a possibilidade de planejamento da colheita e controle de plantas daninhas que prejudicam o processo de colheita (MARCOS FILHO, 2005 – <https://repositorio.usp.br/item/001445389>). No entanto, o planejamento da colheita da soja e no melhor desenvolvimento da cultura do milho, o Sistema Antecipe – cultivo intercalar antecipado foi desenvolvido pela Embrapa ao longo de 16 anos de pesquisa em diferentes regiões de produção de milho no Brasil e surge como uma oportunidade de antecipar a semeadura do milho em até 20 dias antes da colheita da soja (SILVA et al., 2021 - Anais do XVI SNMS, p. 33-34). O trabalho objetivou avaliar se a dessecação de pré-colheita da soja afeta o desenvolvimento do milho no Sistema Antecipe. O experimento foi realizado na CropSolutions Pesquisa, no município de São Gabriel do Oeste, MS, em condições de sequeiro. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições. As parcelas foram constituídas de 4 linhas com 6 m de comprimento. Os tratamentos foram constituídos de dois sistemas de semeadura do milho safrinha: 1 – milho nas entrelinhas da soja (Antecipe) 20 dias antes da colheita; e 2 – milho semeado após a colheita da soja) e três manejos na pré-colheita da oleaginosa: 1 – sem aplicação de herbicida dessecante; 2 – aplicação de diquat; e 3 – aplicação de glufosinato de amônio.

O híbrido de milho tolerante ao glufosinato de amônio foi semeado no espaçamento de 50 cm e, para o Sistema 1, a semeadora-adubadora utilizada foi desenvolvida para o sistema Antecipe pela empresa Jumil - Justino de Moraes Irmãos S/A, conforme descrito por Karam et al. (2020 - www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1126609) no estádio fenológico R7 (FARIAS et al., 2007 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSO-2009-09/27615/1/circtec48.pdf>). Os herbicidas dessecantes aplicados no estádio R7.3 da soja foram diquat (400 g i.a ha⁻¹) e glufosinato de amônio (400 g i.a ha⁻¹).

Foram avaliadas as características agrônômicas do milho: altura de plantas aos 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas, número de grãos por espiga em 10 espigas por parcela, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos base úmida. Na produtividade, os dados foram extrapolados para kg ha⁻¹. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (p < 0,05). Em caso de significância, realizou-se o teste de agrupamento de médias de Tukey (p < 0,05).

Para a altura, número de grãos por espiga, peso de 100 grãos e produtividade, houve diferença significativa entre os sistemas de cultivo (Tabela 1). Em relação aos manejos pré-colheita da soja, os resultados demonstraram que o milho não sofreu influência destes tratamentos.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Proteção de Plantas, Bayer, Rio Verde, GO. E-mail: leandro.bianchi@bayer.com

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência das Plantas Daninhas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: decio.karam@embrapa.br

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Agricultura), pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: emerson.borghi@embrapa.br

⁴ Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras. E-mail: julia.resende.oliveira17@gmail.com

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Agricultura), pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: rodrigo.garcia@embrapa.br

⁶ Engenheira-agrônoma, doutora em Proteção de plantas, CropSolutions Pesquisa. E-mail: andressa@cropsolutions.agr.br

⁷ Engenheiro-agrônomo, CropSolutions Pesquisa. E-mail: cropsolutions@cropsolutions.agr.br

Tabela 1: Altura de plantas aos 14 e 21 dias após a aplicação, número de grãos por espiga, peso de 1.000 grãos e produtividade do milho segunda safra em dois sistemas de cultivo. São Gabriel do Oeste, MS.

Tratamentos	Altura		Número de grãos por espiga	Massa de 1.000 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
	14 DAA	21 DAA (cm)			
Manejo pré-colheita da soja					
Diquat	16,3	24,6	399	310	4.380
Glufosinato de amônio	19,3	29,6	384	285	3.780
Sem aplicação	17,8	28,1	395	290	3.40
Sistema de cultivo					
Antecipe	26,5 a	37,2 a	453 a	235 b	4.320 a
Pós-soja	9,2 b	17,7 b	332 b	355 a	3.480 b
CV (%)	13,8	15,8	14,2	7,1	22,8

CV: Coeficiente de variação.

Ao avaliar a altura de plantas aos 14 e 21 DAA (Tabela 1), constatou-se que no sistema Antecipe, em que as plantas de milho foram submetidas ao corte e conseqüentemente à redução da área foliar devido a passagem da colhedora no momento da colheita da soja, a altura das plantas de milho foi maior se comparado ao sistema em que o milho foi semeado pós-colheita da soja. O número de grãos por espiga influenciou significativamente na produtividade de grãos pois, apesar da massa de 1000 grãos ter sido maior no sistema pós-soja, devido ao número de grãos ser maior no sistema Antecipe, a produtividade foi também estatisticamente superior (Tabela 1). A antecipação da semeadura do milho safrinha em 20 dias proporcionou um incremento de produtividade de 840 kg por hectare de grãos. A dessecação utilizando os herbicidas diquat e glufosinato de amônio não prejudica o desenvolvimento e a produtividade de grãos do milho safrinha cultivado no sistema Antecipe.

REDE DE VALIDAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO SAFRINHA 2023 EM MATO GROSSO DO SUL*

André Luis Faleiros Lourenção¹, Marina Marcele Follmann Dias², Josué Samuel de Souza³ e Felipe Celso Silveira Santos⁴

Palavras-chave: *Zea mays*, competição, produtividade.

A produtividade média de grãos do milho safrinha dobrou em aproximadamente duas décadas devido, entre outros fatores, a efetividade do melhoramento genético no desenvolvimento de cultivares para os ambientes de milho safrinha e a constante substituição das cultivares pelos agricultores (DUARTE et al., 2019 - http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/arquivos/oagronomico_volume_71.pdf). O presente trabalho objetivou buscar grupos de materiais com melhor desempenho dentro de cada ambiente e híbridos com altas médias produtivas nas regiões de Maracaju, Rio Brillhante, Dourados e Ponta Porã. Os experimentos foram conduzidos na safrinha 2023, em Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2006 - <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf>). Dividiu-se os híbridos em Híbridos Simples Superprecoce (HSSP) e Híbridos Simples Precoces (HSP), sendo 7 genótipos superprecoce e 12 genótipos precoces. Foi realizada como adubação padrão de base 400 kg ha⁻¹ da fórmula 12-15-15 e 150 kg ha⁻¹ de ureia a lanço no estádio fenológico V3. O espaçamento utilizado foi de 50 cm entre linhas. As datas de plantio e colheita podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1. Datas de plantio e colheita de híbridos de milho avaliados nos municípios de Mato Grosso do Sul, em 2023.

	Maracaju	Rio Brillhante	Dourados	Ponta Porã
Plantio	8/fevereiro	15/fevereiro	19/fevereiro	8/março
Colheita	25/julho	21/julho	10/julho	23/agosto

A colheita foi mecanizada para avaliação da produtividade de grãos (com área útil da parcela de 3 linhas de 10 metros, perfazendo 15 m²). Desse modo, a produtividade foi obtida pela média aritmética entre os 4 pontos amostrados. A massa de grãos foi corrigida para 14% de umidade (base úmida).

Realizou-se análise de variância individual para cada ambiente e depois de constatada a uniformidade das variâncias residuais realizou-se análise de variância conjunta. Para casos de significância aplicou-se os testes de média Scott Knott a 5% de probabilidade. O estudo avaliou o desempenho de diferentes genótipos em relação à produtividade e adaptação às condições de Mato Grosso do Sul, e os resultados indicam que existem diferenças significativas entre os genótipos testados. Tanto para os superprecoce, quanto para os precoces, há genótipos com alta capacidade produtiva e boa adaptabilidade nos diversos ambientes de Mato Grosso do Sul. Houve diferença estatística entre as produtividades de híbridos de milho de ciclos superprecoce e precoce em todos os ambientes testados.

* Fonte financiadora: Fundação MS.

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Fundação MS, Estrada para Usina Velha, Km 02, Caixa Postal 137, Maracaju, MS. E-mail: andre@fundacaoms.org.br.

²Técnico Agrícola, assistente de pesquisa da Fundação MS, Estrada para Usina Velha, Km 02, Caixa Postal 137, Maracaju, MS.

³Técnico Agrícola, encarregado da Fundação MS, Estrada para Usina Velha, Km 02, Caixa Postal 137, Maracaju, MS.

⁴Técnico Agrícola, encarregado da Fundação MS, Estrada para Usina Velha, Km 02, Caixa Postal 137, Maracaju, MS.

Tabela 2. Produtividade de híbridos de milho Bt simples de ciclo superprecoce (kg ha⁻¹). Média por local e média Estadual. Fundação MS, Safrinha 2023.

Híbridos	Maracaju	Dourados	Rio Brillhante	Ponta Porã	Média
sc ha ⁻¹					
NS44VIP3	10.224 Aa	7.794 Ab	8.016 Bb	8.658 Ab	8.670 a
B2702VYHR	8.742 Ab	7.572 Ba	9.072Aa	7.734 Bb	8.280 a
P3310VYHR	8.946 Ab	7.728 Ba	8.484 Aa	7.626 Bb	8.196 a
NK467VIP3	8.238 Ac	6.780 Cb	7.524 Bb	8.190 Aa	7.680 b
GNZ7720VIP3	7.884 Bc	5.622 Cc	6.438 Cc	8.640 Aa	7.146 c
GNZ7710VIP2	7.056 Ad	6.810 Bb	7.428 Ab	6.978 Ab	7.068 c
FORMULAVIP2	7.140 Bd	4.416 Cc	6.996 Bb	8.562 Ab	6.774 d
Média	8.316 A	6.672 C	7.704 B	8.052 A	7.686
CV (%)	5,6	7,9	8,5	7,2	9,8

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal constituem grupo estatisticamente homogêneo. Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo. Teste Skott Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Produtividade de híbridos de milho Bt simples de ciclo Precoce (sc ha⁻¹). Média por local e média Estadual. Fundação MS, Safrinha 2023.

Híbridos	Maracaju	Dourados	Rio Brillhante	Ponta Porã	Média
sc ha ⁻¹					
P3707VYH	10.158 Aa	7.572 Bb	9.720 Aa	7.776 Bc	8.808 a
NS95VIP2	9.012 Aa	7.764 Bb	8.904 Ab	8.928 Aa	8.652 a
FS615PWU	9.354 Aa	7.530 Cb	8.562 Bc	9.030 Ba	8.622 a
NS71VIP3	10.452 Aa	7.650 Cb	9.096 Bb	7.056 Cc	8.562 a
GNZ7788VIP3	9.054 Aa	8.688 Ba	8.670 Bc	7.524 Cc	8.484 a
FS575PWU	9.480 Aa	8.604 Ba	7.650 Cd	8.340 Bb	8.520 a
NS75VIP3	9.912 Aa	6.912 Bc	9.822 Aa	7.614 Bc	8.568 a
TMG987VIP3	8.994 Ab	7.020 Bc	8.610 Ac	9.222 Aa	8.460 a
NK520VIP3	9.738 Aa	6.228 Cd	8.490 Bc	8.940 Ba	8.352 b
MG635PWU	8.442 Ab	7.998 Bb	8.118 Bd	8.718 Aa	8.322 b
GNZ7740VIP3	7.212 Cc	7.368 Cb	8.172 Bd	9.126 Aa	7.968 b
DKB255PRO3	8.088 Bc	5.184 Ce	9.666 Aa	9.534 Aa	8.118 b
Média	9.396 A	7.374 C	8.760 B	8.484 B	8.454
CV (%)	7,8	8,2	4,9	6,4	11,3

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal constituem grupo estatisticamente homogêneo. Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo. Teste Skott Knott a 5% de probabilidade.

Para os híbridos superprecoces, obteve-se um grupo de três genótipos com desempenho acima de 8.160 kg ha⁻¹. Considerando que o potencial produtivo para esse ciclo é de maneira geral inferior aos de ciclo precoce, obteve-se excelentes médias, com materiais ajustados à safrinha sul-mato-grossense. Quanto aos híbridos precoces, observa-se dois grupos de genótipos diferentes. Com melhor desempenho, obteve-se um grupo com oito híbridos, com produtividades acima de 8.400 kg ha⁻¹. Como um próximo grupo, obteve-se quatro genótipos, com médias superiores a 8.100 kg ha⁻¹, menos produtivos e diferentes dos demais híbridos precoces testados. Para os híbridos superprecoces, performaram melhor o NS44VIP3, B2702VYHR e P3310VYHR. Para os precoces, os melhores genótipos foram P3707VYH, NS95VIP2, FS615PWU, NS71VIP3, GNZ7788VIP3, FS575PWU, NS7VIP3, TMG987VIP3.

RENDIMENTO DE GRÃOS E DANOS DE ENFEZAMENTO EM HÍBRIDOS DE MILHO NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

Andrei Regis Sulzbach¹, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira², Junior Cesar Somavilla³, Aline Gomes de Carvalho⁴, Helder Victor Pereira⁵, Vanei Tonini⁶, João Mauricio Trentini Roy⁷ e Ana Claudia Constantino Nogueira⁸

Palavras-chave: produtividade, resistência, variabilidade.

Os enfezamentos são doenças que causam expressivas perdas para a cultura do milho, práticas de manejo devem ser adotadas a fim de reduzir tais perdas e o controle genético a partir do uso de cultivares com resistência é uma das práticas mais importantes para o sucesso no manejo do complexo de enfezamentos (COTA et al., 2018 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194219/1/circ-247.pdf>). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho agrônomo de híbridos de milho quanto ao rendimento de grãos e a variabilidade genética para a resistência ao complexo de enfezamento.

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA) no município de Cafelândia, PR. A área de estudo possui uma altitude de 580 m e o solo está classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa (EMBRAPA, 2006 - <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/338818>). O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com 4 repetições, as parcelas possuíam dimensões de 6 metros de comprimento por 2,5 metros de largura, totalizando 16,8 m².

A semeadura do experimento foi realizada no dia 02 de fevereiro de 2022 em área pós cultura da soja, o espaçamento utilizado entre linhas foi de 0,7 metros, e utilizou-se uma taxa de 60.000 sementes por hectare para todos os híbridos. A adubação do experimento consistiu em uma aplicação na base de 300 kg ha⁻¹ de formulado 10-15-15 (N, P₂O₅ e K₂O) seguido de adubação nitrogenada a base de ureia em estágio V3 na dose de 150 kg ha⁻¹.

O manejo de insetos sugadores foi realizado com sulfoxaflor + lamba-cialotrina (30 + 45 g i.a. ha⁻¹) no estágio V1, com sulfoxaflor + lamba-cialotrina (30 + 45 g i.a. ha⁻¹), no estágio V2, acefato + bifentrina + zetacipermetrina (900 + 36 + 40 g i.a. ha⁻¹), no estágio V3, acefato + bifentrina + zetacipermetrina (900 + 36 + 40 g i.a. ha⁻¹), no estágio V4 e acetamiprido + fenpropatrina + metomil (45 + 67,5 + 215 g i.a. ha⁻¹), no estágio V6. Os demais manejos fitossanitários foram realizados conforme recomendação para a cultura.

As variáveis analisadas foram o rendimento de grãos e o índice de enfezamentos (ID). Para a avaliação do rendimento de grãos o experimento foi colhido por colhedora de parcelas WinterSteiger modelo Classic, onde o rendimento de grãos, por hectare, foi determinado pela relação entre a massa total de grãos, corrigida a umidade para 13% e a área útil colhida. O índice de enfezamentos (ID) foi determinado a partir de avaliação de 10 plantas de cada parcela em estágio R5, onde através de escala de notas desenvolvida é determinado o ID. A escala varia de 1 a 6, onde as plantas que recebem nota 1 não possuem nenhum sintoma de enfezamento e plantas mortas ou tombadas recebem a maior nota 6, cada nota possui um respectivo peso e após a avaliação das plantas é efetuado o cálculo do ID através da seguinte equação:

¹Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol. PR 180, km 269, saída para Nova Aurora, CEP 85415 000 - Cafelândia, PR. E-mail: andrei.sulzbach@copacol.com.br.

²Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vinicius.pereira@copacol.com.br

³Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, junior.somavilla@copacol.com.br

⁴Engenheira-agrônoma, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, aline.carvalho@copacol.com.br

⁵Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, helder.pereira@copacol.com.br

⁶Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vanei.tonini@copacol.com.br

⁷Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, joao.roy@copacol.com.br

⁸Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, ana.nogueira@copacol.com.br

ID = [somatório da multiplicação número de plantas de cada nota x respectivo peso] / [número total de plantas avaliadas x maior peso].

Posteriormente as variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias agrupadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro, os resultados das análises são expressos na Tabela 1.

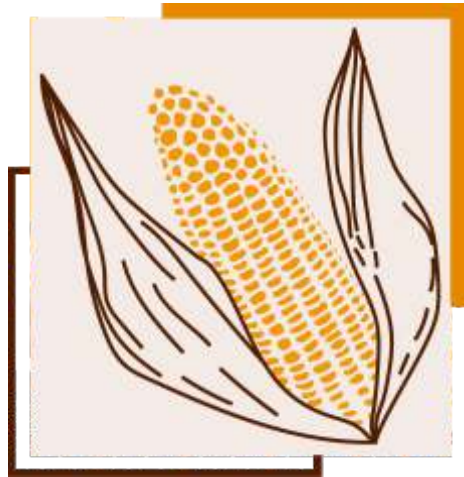
Tabela 1. Rendimento de grãos e índice de enfezamentos (ID) em milho na segunda safra de 2022 em Cafelândia, Paraná.

Híbrido	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹		ID		Híbrido	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹		ID	
DKB 260 PRO4	10.413,6	a	0,23	c	MG 556 PWU	8.176,2	c	0,32	c
DKB 360 PRO3	9.942,1	a	0,16	d	B 2702 VYHR	8.134,6	c	0,24	c
AG 9035 PRO3	9.803,9	a	0,22	c	FS 400 PW	8.127,2	c	0,23	c
AS 1800 PRO3	9.754,4	a	0,12	d	NK 520 VIP3	8.100,1	c	0,12	d
AS 1633 PRO3	9.717,7	a	0,19	c	B 2401 PWU	8.076,3	c	0,23	c
AS 1844 PRO3	9.707,7	a	0,21	c	SHS 7939 PRO3	8.053,1	c	0,14	d
B 2801 VYHR	9.594,2	a	0,27	c	FS 564 PWU	7.901,6	c	0,44	b
K 7500 VIP3	9.288,6	b	0,15	d	K 9606 VIP3	7.857,2	c	0,35	b
FS 700 PWU	9.203,9	b	0,05	d	MG 545 PWU	7.781,1	c	0,29	c
DKB 255 PRO3	9.184,5	b	0,25	c	K 9310 VIP3	7.733,7	c	0,51	a
MG 593 PWU	9.178,9	b	0,14	d	P 3858 PWU	7.670,3	c	0,36	b
MG 540 PWU	9.009,3	b	0,26	c	AGRI 340	7.641,3	c	0,25	c
B 2782 PWU	8.973,1	b	0,20	c	SHS 7940 PRO3	7.611,2	c	0,37	b
DKB 265 PRO3	8.831,9	b	0,53	a	FS 670 PWU	7.580,0	c	0,16	d
AG 9021 PRO3	8.817,5	b	0,49	b	AGRI 104	7.522,8	c	0,41	b
P 3310 VYHR	8.809,7	b	0,36	b	K 7400 VIP3	7.369,3	c	0,61	a
FS 575 PWU	8.795,4	b	0,08	d	AG 8480 PRO4	7.269,4	d	0,41	b
AG 9000 PRO3	8.655,1	b	0,18	d	P 3223 VYH	7.196,9	d	0,62	a
P 3707 VYH	8.582,2	b	0,13	d	AGRI 320	7.023,5	d	0,34	c
AGRI 330	8.446,8	b	0,37	b	SHS 7930 PRO3	6.937,7	d	0,27	c
P 4285 VYHR	8.369,3	c	0,20	c	MG 580 PWU	6.837,5	d	0,57	a
MG 408 PWU	8.260,7	c	0,24	c	FS 512 PWU	6.450,9	e	0,54	a
K 7770 VIP 3	8.225,7	c	0,09	d	P 30F53 VYHR	6.256,1	e	0,73	a
P 3282 VYH	8.218,8	c	0,19	c	MG 30A37 PWU	5.830,2	e	0,64	a
Média						8.269,2		0,30	
CV (%)						7,53		34,07	

Médias seguidas da mesma letra em cada variável, não diferem entre si pelos testes de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Houve diferença estatística entre os híbridos para ambas as variáveis analisadas, conforme Tabela 1. Os Híbridos DKB 260 PRO4, DKB 360 PRO3, AG 9035 PRO3, AS 1800 PRO3, AS 1633 PRO3, AS 1844 PRO3 e B 2801 VYHR apresentaram os maiores rendimentos de grãos (acima de 9.594,2 kg ha⁻¹). Os híbridos MG 30A37 PWU, P 30F53 VYHR e FS 512 PWU apresentaram as menores produtividades. Os menores índices de enfezamentos variaram de 0,05 (FS 700 PWU) a 0,18 (AG 9000 PRO3). Os maiores índices de severidade variaram de 0,51 (K 9310 VIP3) à 0,73 (P 30F53 VYHR).

Conclui-se que existe grande variabilidade genética para o rendimento de grãos e para a resistência ao complexo de enfezamentos, de forma que a escolha de híbridos é fundamental para a obtenção de altas produtividades na cultura do milho e manejo do complexo de enfezamentos.



Genética e Melhoramento

ESTATÍSTICA PI APLICADA AO DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO COM BAIXO CUSTO DE SEMENTES EM AMBIENTES DE SAFRINHA*

Roberto dos Santos Trindade¹, Lucas Pessoa Moreira de Oliveira², Lauro José Moreira Guimarães¹, Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães¹, Gessi Ceccon³, Vicente de Paulo Campos Godinho⁴ e Altair Toledo Machado⁵

Palavras-chave: *Zea Mays*, adaptabilidade e estabilidade, riscos edafoclimáticos.

Devido à demanda de opções de cultivo para a entressafra que permitam boa liquidez na comercialização do produto final, o cultivo do milho safrinha tem se expandido nas diferentes regiões produtoras do país, demandando o desenvolvimento de cultivares adaptadas para essa época de cultivo. Entretanto, a avaliação de genótipos em distintos ambientes e épocas de cultivo, pode incorrer em desbalanceamento dos dados devido à perda ou inclusão de tratamentos ou a existência de heterogeneidade das variâncias entre os diferentes ambientes. Neste contexto, o uso de estatística não paramétrica para a avaliação da adaptabilidade e estabilidade como, o método proposto por Lin & Binns (1988) destaca-se por sua simples execução e pela facilidade na interpretação dos resultados. O objetivo deste trabalho foi a avaliação de cultivares de baixo custo de sementes em cinco ambientes de safrinha.

Na safrinha 2023, foram avaliadas 25 cultivares de milho, sendo cinco híbridos TopCross, um híbrido intervarietal (UFLA JM 100 POP AXB), um híbrido duplo (BRS2022), um híbrido simples (BRS1060) e 17 variedades de polinização aberta. Os ensaios foram conduzidos em cinco ambientes de safrinha (Londrina - PR, dois ensaios, Dourados, MS, Planaltina, DF e Vilhena, RO), no delineamento látice 5 x 5, com duas repetições. As parcelas foram constituídas por duas linhas com 4 m de comprimento, espaçadas em 0,80 m. As adubações de plantio e cobertura, e os demais tratamentos culturais, foram realizados de acordo com a época e sistema de cultivo para cada ambiente, em conformidade com as normas técnicas. Foi avaliada a produtividade dos grãos (PG) de cada cultivar, corrigida a 13 % de umidade, e expressa em ton.ha⁻¹. Análises de variâncias individuais foram realizadas para cada ambiente e, posteriormente, uma análise de variância conjunta de acordo com a metodologia de análise conjunta em látice modificado. Para a análise de adaptabilidade e estabilidade, considerou-se a estatística Pi, método não paramétrico elaborado por Lin & Binns (1988). Em todos os procedimentos empregou-se o software GENES (CRUZ, 2001).

Os resultados evidenciaram a existência de interação genótipo ambiente para todos os ambientes, indicando grande variabilidade entre genótipos e ambientes. A média geral foi 5,65 t ha⁻¹, acima da média nacional (4,9 t ha⁻¹), demonstrando que mesmo híbridos de baixo custo de sementes são opção de plantio em condições de safrinha tardia ou sob riscos edafoclimáticos.

Dentre os ambientes de safrinha avaliados, verifica-se que os dois ensaios conduzidos em Londrina foram os mais desfavorecidos pelas condições do ambiente (Tabela 1), enquanto que os ambientes Planaltina e Vilhena foram os mais favoráveis para a produção de grãos, com médias de 7,38 e 8,78 t ha⁻¹, respectivamente. A produtividade da cultura do milho é resultante da interação entre fatores ambientais, material genético e manejo agrícola. O desempenho de cultivares em um dado ambiente denota a interação genótipo ambiente, o que se verifica nestas duas localidades.

* Fonte financiadora: Embrapa, CNPq e Fapemig.

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mails: roberto.trindade@embrapa.br; lauro.guimaraes@embrapa.br e paulo.guimaraes@embrapa.br.

² Lucas Pessoa Moreira de Oliveira, graduando em Agronomia, Universidade Federal de São João Del Rei, Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG. E-mail: lucaspmo10@hotmail.com

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: gessi.ceccon@embrapa.br.

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal; pesquisador da Embrapa Rondônia, Vilhena, RO. E-mail: vicente.godinho@embrapa.br

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. E-mail: altair.machado@embrapa.br

Tabela 1. Médias de produtividade de grãos e índice PI para ambientes favoráveis e desfavoráveis com base no desempenho de genótipos de milho em cada ambiente de safrinha no ano agrícola 2023.

Ambientes	Médias	Máximo	Mínimo	Índice
Londrina 1	3,25	6,26	1,25	-2,40
Londrina 2	3,33	5,90	1,04	-2,32
Dourados	5,52	7,97	3,46	-0,13
Planaltina	7,38	11,20	3,34	1,73
Vilhena	8,78	11,86	4,38	3,13

Para a seleção dos melhores genótipos via estatística PI, se busca os genótipos de menor estimativa de PI, sendo que o ideal é que apresentem desempenho superior em ambientes favoráveis e desfavoráveis ao mesmo tempo. Diante do anteriormente exposto, os dados indicam que os genótipos UFLA JM 100 POP AXB, Sintético 91801601 e BRS 2107 expressaram o melhor desempenho em termos de adaptabilidade e estabilidade (Tabela 2), além de atingirem valores de produtividade acima de 7 t ha⁻¹, sendo os genótipos mais adaptados para condições de safrinha.

Com base nos dados apresentados, conclui-se que a estatística PI, preconizada por Lin & Binns (1988), foi eficiente para a seleção de cultivares de milho de baixo custo de sementes. Dentre os genótipos avaliados, UFLA JM 100 POP AXB, Sintético 91801601 e BRS 2107 expressaram o melhor desempenho em termos de adaptabilidade e estabilidade, sendo os mais recomendados para plantio em condições de safrinha tardia ou sob riscos edafoclimáticos.

Tabela 2. Estimativas de adaptabilidade e estabilidade de milho de baixo custo em cinco ambientes de safrinha, 2023.

Genótipo	Média	Pi geral	Genótipo	Pi favoráveis	Genótipo	Pi desfavoráveis
BRS 2107	7,58	0,99	BRS 2107	0,01	UFLA JM 100 POP AXB	0,79
UFLA JM 100 POP AXB	7,48	11,85	HTC 795	0,905	Sintético 91801601	1,37
Sintético 91801601	7,12	16,24	Sintético 91801600	4,16	Sintético PESAGRO-RIO	5,58
MC 70	7,08	18,63	BRS 4103	7,84	PF 7008	9,21
Sintético 91801599	6,86	2,58	MC 70	10,86	Sintético 91801599	10,60
HTC 795	6,57	25,64	UFLA JM 100 POP AXB	17,82	BRS 2107	16,54
BRS 2022	6,53	28,08	HTC 697	18,70	MC 70	23,81
HTC 697	6,44	26,48	Sintético 91801601	20,02	BRS 2022	25,35
HTC 717	6,37	28,97	Sintético 91801596	31,13	Sintético 91801596	25,76
Sintético 91801596	6,35	27,91	HTC 717	31,42	HTC 717	27,34
HTC 781	6,07	3,44	BRS 2022	32,16	Sintético 91801590	28,32
Sintético 91801590	6,06	3,51	HTC 781	33,28	Sintético 91801592	28,97
Sintético 91801592	5,69	45,51	Sintético 91801587	43,93	HTC 697	31,67
Sintético 91801587	5,66	45,59	Sintético 91801590	45,17	HTC 781	35,17
Sintético 91801600	5,57	47,32	Sintético 91801599	48,71	HTC 795	36,69

PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE MILHO PARA DIFERENTES NÍVEIS DE ESTRESSE HÍDRICO*

Mariana A Viriato Pereira¹, Camilo de Lelis Teixeira de Andrade², Luiz Antônio Saraiva Júnior¹, Ana Paula Fernandes da Silva¹, Wendel Adelson Soares Da Silva¹, Antônio Carlos de Oliveira³, Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães⁴ e Roberto dos Santos Trindade⁵

Palavras-chave: produtividade, *Zea mays L.*, line source.

O milho safrinha tem uma relevância cada vez maior para a agricultura brasileira. Na safra de milho de 2022, foram plantados 5.344.284 hectares, com uma produtividade de 4.758 kg/ha, resultando em uma produção total de 25.426.766 toneladas. Na safrinha, foram cultivados 16.026.981 hectares, com uma produtividade de 5.287 kg/ha, gerando uma produção total de 84.739.443 toneladas, conforme dados do IBGE (2022 <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618>). Na segunda safra, normalmente a cultura é submetida à estresse hídrico pois ocorre redução das chuvas na fase terminal do ciclo. Uma das formas de avaliar a resposta de culturas ao déficit hídrico é mediante o uso do sistema *line-source* que é composto por uma única linha de aspersores estreitamente espaçados entre si, aplicando-se a água em doses decrescentes na direção perpendicular à tubulação (MENDONÇA et al., 1999 - <https://doi.org/10.1590/S0103-90161999000500004>). Esse efeito, denominado “distribuição triangular da precipitação” (SILVA, 1992 <https://ojs.ceres.ufv.br/index.php/ceres/article/view/2013>) permite aplicar diferentes lâminas de água e, assim, simular diferentes níveis de estresse hídrico no solo, obtidos por um sistema convencional de irrigação por aspersão (OLIVEIRA, ISABELA 2020 - [https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgca/DISSERTACAO%20FINAL_ISABELA%20MARTINS\(1\).pdf](https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgca/DISSERTACAO%20FINAL_ISABELA%20MARTINS(1).pdf)). O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a tolerância dos genótipos (1Q2366, 1Q2425, 1R2536, 2S2697, 1P2215VTPRO, 2E530, DKB380PRO3, P3858PWU) ao estresse hídrico. O experimento foi conduzido na estação experimental da Embrapa Milho e Sorgo, no período de 24 de março a 5 de setembro de 2022, em Sete Lagoas, MG, (19° 27' 20" S, 44° 10' 21" W, a 725 m de altitude). Segundo dados INMET, no período de 1991-2020, a temperatura média anual em Sete Lagoas foi de 23,5 °C (<https://portal.inmet.gov.br/normais>). O período chuvoso concentra-se de outubro a março e a estiagem, de abril a setembro, sendo a precipitação pluvial média anual de 1.345 mm (BORGES JÚNIOR et al., 2017 <https://doi.org/10.13083/reveng.v25i1.742>). A cultura foi semeada em 24 de março de 2022, empregando um espaçamento entre fileiras de 0,5 m e uma população final de 60 mil plantas/ha. Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, no esquema de faixas, sendo a parcela constituída pelos genótipos e a subparcela composta por seis níveis de lâminas de irrigação (627 mm; 577 mm; 513 mm; 481 mm; 348 mm; 229 mm) e quatro repetições, seguindo a configuração experimental descrita em (HANKS et al., 1980 - <https://doi.org/10.2136/sssaj1980.03615995004400040048x>). Foi avaliada a produtividade de grãos (kg/ha). Os dados foram submetidos à análise de variância ($p > 0,05$). As médias de tratamento foram comparadas pelo teste t (LSD). A produtividade média de grãos de milho entre todos os genótipos foi de 6.975 kg/ha, tendo o genótipo DKB380PRO3 apresentado a maior produtividade média dos grãos de 7.948 kg/ha, (Figura 2). As maiores produtividades do milho foram estatisticamente semelhantes nas lâminas 1, 2 e 3 conforme observado na (Tabela 1). Diante dos dados

* Fonte financiadora: CNPq e Embrapa.

¹Estudantes do curso de Agronomia da Univ. Fed. de São João del-Rei, bolsista PIBIC do Convênio CNPq/Embrapa. Email: marianaalda42@gmail.com

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia de Irrigação, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Estatística e Experimentação Agrônoma, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Plant Breeding, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

apresentados, observa-se que dentre as cultivares utilizadas no experimento, houve uma redução de 18% na lâmina de irrigação, para uma produtividade estatisticamente igual à obtida com a irrigação plena (Genótipos 1P 2215VTPRO2, 1Q2366, 1R2536, 2E530 e DKB380PRO3). Até um máximo de 23% de redução na lâmina de irrigação foi tolerado, ainda com a manutenção da produtividade, como visto nos genótipos (P3858PWU, 2S2697, 1Q2425). Conclui-se que o uso de cultivares tolerantes ao estresse hídrico é uma opção na produção de grãos na safrinha, levando em conta a economia que varia de 18% a 23% no uso de água para a irrigação.

Tabela 1. Análise comparativa de médias de produtividade de grãos em diferentes lâminas de irrigação.

GENÓTIPOS	1P2215VTPRO2	1Q2366	1Q2425	1R2536	2E 530	2S2697	DKB380PRO3	P3858PWU
LÂMINAS (mm)	PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE MILHO (kg/ha)							
627	9579 a	8276 a	8540 a	9140 a	5746 ab	8386 a	9471 ab	9010 a
578	9944 a	8070 a	8059 a	8907 a	5851 a	8006 a	9610 ab	8947 a
513	9509 a	7987 ab	8257 a	8474 ab	5235 ab	7689 a	10151 a	8916 a
481	8127 b	7210 b	7692 a	7852 b	4951 b	7598 a	8923 b	8508 a
348	5791 c	5663 c	6300 b	5454 c	3869 c	5209 b	5795 c	6384 b
229	3481 d	3551 d	3924 c	3777 d	2111 d	3291 c	3738 d	3878 c

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna, em cada variável, não diferem entre si pelos testes de t (LSD) para a comparação de médias de tratamentos pelo teste T, a 5% de probabilidade.

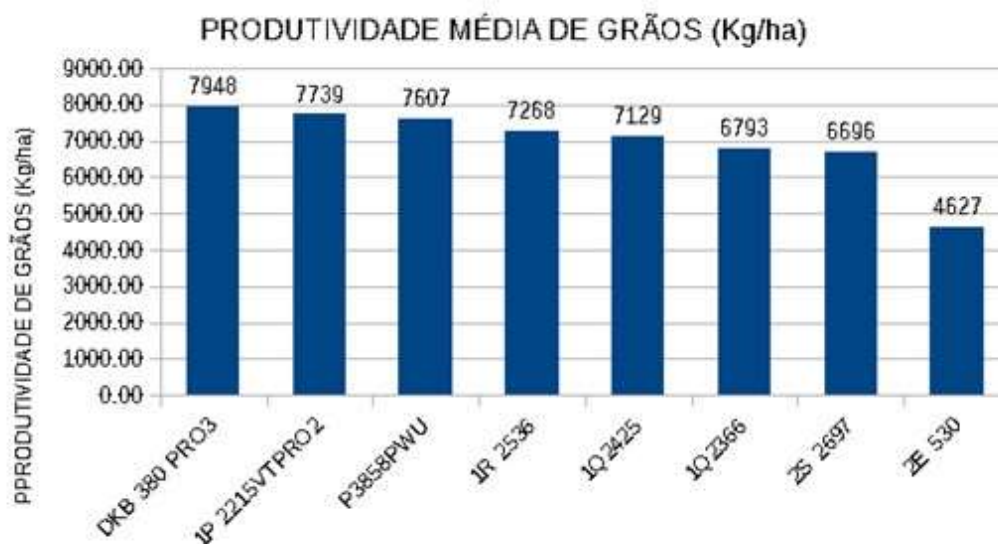
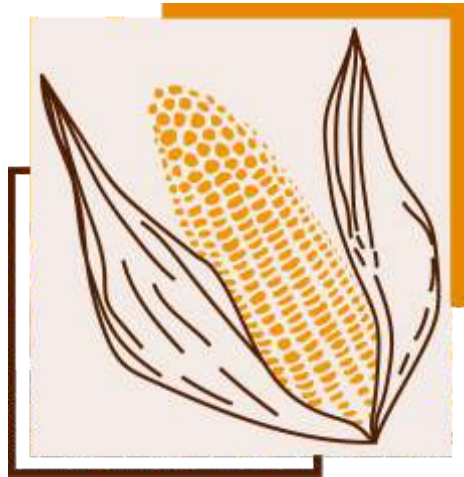


Figura 2. Produtividade média de grãos por genótipo.

Tabela 3. Resumo de ANOVA referente aos dados de peso seco de grãos (kg/ha) de 2022, em Sete Lagoas, MG.

FATOR DE VARIAÇÃO	GL	PRODUTO
Blocos	3	*
Genótipo	7	*
Blocos*Genótipos	21	0,0253*
Lâminas	5	*
Erro 1	15	
Genótipo* Lâmina	35	0,003*
Erro 2	105	6.975
Médias		
CV 1 (%)	8,89	
CV 2 (%)	8,71	



Manejo de solos e Nutrição de Plantas

AVALIAÇÃO DE VARIEDADES CRIOULAS DE MILHO SAFRINHA SUBMETIDAS À AÇÃO DE SOLUBILIZADOR DE FÓSFORO EM SISTEMAS DE CULTIVO

Mariana Dias Nascimento¹, Kaique Lucas Hervatin¹, Elaine Cristina Teixeira², Iran Dias Borges³, Bianca Resende Santos¹, Paula Evangelista Moreira¹, Emmanuel Lucas Machado¹, Ana Flávia V. Cotta de Lima¹

Palavras-chave: milho crioulo, leguminosas, bioinsumos, produtividade.

O aumento da produtividade de lavouras de milho se dá com a adoção de tecnologias apropriadas, como o manejo de solo e tratos culturais adequados (COELHO et al., 1991 - <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/471605>). O uso de sistemas consorciados se baseia no cultivo simultâneo de mais de uma espécie, visando ao aumento da produtividade, onde os recursos disponíveis no solo são otimizados, contribuindo de maneira efetiva para a proteção, manutenção e desenvolvimento da microbiota do solo. Na busca do equilíbrio entre produtividade e sustentabilidade, o uso de bioinsumos pode ser uma alternativa sustentável e acessível. Esse trabalho objetivou analisar o desenvolvimento e características de grãos de variedades crioulas de milho, em diferentes sistemas de cultivo em consórcio com *Cratylia argentea*, com o uso de microrganismos solubilizadores de fósforo, *Bacillus subtilis* (CNPMS B2084) e *Bacillus megaterium* (CNPMS B119).

A área experimental pertence a Universidade Federal de São João del-Rei, localizada em Sete Lagoas, MG. Com clima característico do cerrado a 812 m de altitude e solo característico Latossolo Vermelho, textura argilosa. O delineamento adotado foi em blocos casualizados e tratamentos dispostos em esquema fatorial: 2 cultivares (Caimbé e Vermelho) x 2 Inoculações (com e sem solubilizador) x 2 sistemas de cultivo (com e sem consórcio com *C. argentea*), em 4 repetições.

A semeadura do milho e da *C. argentea* foi simultânea em 30/1/2023, em parcelas de 18 m² (4 x 4,5 m), sendo o milho em 4 linhas de 4 metros espaçadas de 0,70 m, e essas linhas intercaladas com 1 linha de *C. argentea*, com plantas espaçadas a 0,50 m. A adubação de base foi com Termo Fosfato na dose de 400 kg ha⁻¹. As sementes de milho foram inoculadas com solubilizador de fósforo na dose de 100 ml ha⁻¹. O controle de plantas daninhas e patógenos foi realizado sempre que necessário e, 45 após o plantio foram aplicados 50 kg ha⁻¹ de K₂O. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (5%) com as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott e auxílio do software estatístico SISVAR.

A altura média de plantas para o milho crioulo Vermelho, de maneira geral é sempre maior que o Caimbé (Tabela 1). Entretanto, quando se faz a inoculação, essa superioridade é significativa, atingindo a média de 1,96 m para a variedade Crioula Vermelha e 1,81 m para o milho Caimbé.

A altura de inserção de espiga para o milho crioulo Vermelho é maior que o Caimbé apenas no consórcio e quando não se faz inoculação, permitindo inferir uma adaptabilidade maior dessa variedade ao sistema citado (Tabelas 2 e 3). Foi possível observar acréscimo de 3,8% na altura de inserção de espiga nas plantas inoculadas, e de 4,06% para altura de plantas na variedade Caimbé quando inoculada (Tabela 1). Os dados apresentados diferem dos de LIMA et al., 2021 - <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2293>) avaliando doses de solubilizador de fósforo em híbridos de milho, observando incremento de 3,5% e 5,7% na altura de plantas e de espigas, respectivamente. Contudo, adotaram doses superiores a deste trabalho.

¹Discente do Departamento de Engenharia Agrônoma - Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: anaflaviacotta4@gmail.com; bianca45b@hotmail.com; emanuellucas181@gmail.com; khl.lucas@gmail.com; nascimento.amariana@gmail.com; paulaevangelistamoreira@gmail.com.

²Zootecnista, doutora em Produção de Ruminantes, docente da Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: elaineteixeira@ufsj.edu.br.

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, docente da Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: idb@ufsj.edu.br.

Tabela 1. Altura de plantas de variedades de milho crioulo, em cm, com presença de inoculante solubilizador de fósforo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

Cultivar	Inoculada	Não Inoculada	Média
Caimbé	184,78 Aa	177,56 Ab	181,17 b
Vermelho	189,56 Ba	203,59 Aa	196,58 a
Média	187,17 A	190,58 A	

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha e minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Altura de inserção de espiga de variedades de milho crioulo, em cm, submetidas à inoculação com solubilizador de fósforo e dois sistemas de cultivo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

Cultivar	Inoculante		Sistema		Média
	Com	Sem	Consórcio	Solteiro	
Caimbé	99,15aA	86,93bB	89,28bA	96,81aA	93,04b
Vermelho	102,90aA	107,62aA	108,81aA	101,71aA	105,26a
Média	101,03A	97,28A	99,04A	99,26A	

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha e minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 3. Altura de inserção de espiga de variedades de milho crioulo (Caimbé e Vermelho) sob diferentes sistemas de cultivo, inoculadas com solubilizador de fósforo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

Inoculante	Sistema		Média
	Consórcio	Solteiro	
Com	97,34aA	104,71aA	101,02a
Sem	100,75aA	93,81bA	97,28a
Média	99,04A	99,26	

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha e minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

As variáveis número de fileiras de grãos (NFG) e número de grãos por espiga (NGE) obtiveram acréscimo de 15,35% e 14,09%, respectivamente, quando inoculadas (Tabela 4). Os resultados encontrados superam os de LIMA (2021), onde o número de fileiras de grãos e número de grãos por espiga aumentaram em 2% e 4%, respectivamente. Entretanto, utilizaram doses superiores à deste trabalho. A variedade crioula Caimbé teve número de fileira de grãos (NFG) 6,86% superior ao obtido pela variedade crioula Vermelho, entretanto, os sistemas de cultivo adotados não apresentaram diferença estatística para o número de fileira de grãos (Tabela 5).

Tabela 4. Avaliação do número de grãos na fileira (NGF) e número de grãos de espiga (NGE) em variedades crioulas de milho (Caimbé e Vermelho), com presença de inoculante solubilizador de fósforo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

Inoculante	NGF	NGE
Com	28,40a	393,18a
Sem	24,04b	337,76b
Média	26,22	365,47

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha e minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 5. Avaliação de número de grãos de fileira (NGF) de variedades de milho crioulo em diferentes sistemas de cultivo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

Cultivar	Consórcio	Solteiro	Média
Caimbé	26,06aA	28,40aA	27,23a
Vermelho	27,04aA	23,68bB	25,36b
Média	26,55	26,04	

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha e minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Conclui-se que a variedade Vermelho apresenta plantas mais altas e maior altura de inserção de espigas independentemente se inoculada com solubilizador de fósforo e se consorciada ou não com *C. argentea*.

A inoculação com os microrganismos solubilizadores de fósforo incrementa o número de fileiras de grãos e o número de grãos por fileira de variedades de milho crioulo.

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO MILHO SAFRINHA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA*

Beatriz Gomes Ribeiro¹, Andressa Bruna Lima Morais², Lais de Souza Neves³, Luigi Zanfra Provenci³, João Antônio de Sá Abreu³, Patricia Resplandes Rocha dos Santos⁴ e Edmar Vinicius de Carvalho⁵

Palavras-chave: parcelamento, nitrogênio, Tocantins.

Na sucessão soja/milho safrinha, a soja é cultivada de setembro a março e o milho semeado imediatamente após a colheita da soja. Um dos fatores para o sucesso do cultivo do milho é o manejo nutricional adequado, tendo o nitrogênio como um dos nutrientes mais demandados pela cultura (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000, Editora Agropecuária, 360 p.). Ainda, é necessário que haja um equilíbrio em sua aplicação, pois em quantidades insuficientes há redução do crescimento, entretanto, quantidades aplicadas em excesso diminuem a eficiência do uso do nutriente (LYRA et al., 2014 - <https://doi.org/10.1590/0034-737X201461040019>). O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de estratégias de manejo na sucessão soja-milho em características agronômicas, sob condições de safrinha, relacionadas à adubação nitrogenada no milho, safrinha de 2023.

O trabalho foi realizado na safrinha de 2023 no município de Palmas, TO (10,40° S; 48,35° W, 220 m) em Latossolo de textura franco argiloso arenoso (SANTOS et al., 2018 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>). O experimento foi considerado um fatorial 4x2+1, composto por quatro doses de N em cobertura (50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹; usando a ureia protegida como fonte) e duas formas de parcelamento da aplicação (100% em V4-V6; 50% em V4-V6 + 50% em V6-V8), acrescido de um tratamento adicional sem aplicação de nitrogênio em cobertura. Foi instalado em blocos ao acaso, com três repetições e parcelas constituídas por quatro linhas de 5 m, sendo a área útil composta pelas duas linhas centrais excluindo-se 0,5 m de cada extremidade.

A semeadura do milho foi realizada em 03 de março de 2023, após o cultivo da soja, com uso do híbrido FS512PWU, com população de plantas de 60 mil plantas por hectare, no espaçamento de 0,5 m entre linhas e 400 kg ha⁻¹ de 05-25-15 na base. Demais tratamentos culturais foram realizados à medida que se fizeram necessários. Após a maturação fisiológica (R6), foi realizada a colheita das plantas na área útil de cada parcela com avaliação da altura de plantas (cm) e de inserção da primeira espiga (cm), comprimento (cm) e diâmetro de espiga (mm), considerando a média de 10 plantas por parcela. Os efeitos das doses de nitrogênio em cobertura foram estudados por análise de regressão linear e/ou teste Tukey (p>0,05), em função da verificação dos ajustes de regressão, e a diferença entre as formas de aplicação, pelo teste Tukey (p>0,05).

A altura de plantas (174,5 cm) e de inserção da primeira espiga (76,9 cm) e o comprimento de espiga (13 cm) não apresentaram efeito significativo das diferentes doses aplicadas (via regressão ou teste de médias), das duas formas de aplicação e da interação entre estas duas fontes de variação (Tabela 1). O diâmetro de espiga apresentou efeito sob as doses distribuídas, com as parcelas que tiveram aplicação de N se destacando em relação às que não receberam nitrogênio, por ter sido superior, porém sem ajuste a regressão linear (primeiro ou segundo grau).

Durante a condução do experimento foi registrada precipitação de 563 mm, com 90% deste volume distribuído entre os meses de março e abril. As aplicações de nitrogênio em cobertura ocorreram em 25/03

¹ Fonte financiadora: CNPq, FAPT e IFTO.

Estudante de Engenharia Agrônoma, Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Lagoa da Confusão, TO. E-mail: beatriz.ribeiro6@estudante.ifto.edu.br

² Engenheira-agrônoma, promotora de vendas (Corteva – Unicampo), Palmas, TO. E-mail: andressa_ml96@hotmail.com

³ Estudante de Engenharia Agrônoma, Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Lagoa da Confusão, TO. E-mail: lais.souza3@estudante.ifto.edu.br; luigi.provenci@estudante.ifto.edu.br; joseantoniodeabreuneto321@gmail.com

⁴ Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, bolsista Pós-Doutorado Júnior CNPq. E-mail: patriciarresplandes.agro@gmail.com

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, docente do IFTO e bolsista Produtividade da FAPT. E-mail: edmar.carvalho@ifto.edu.br

(parcelas com dose única; parcelas com 50% da dose) e em 1º/abril (parcelas com o restante dos 50% da dose), com registro de precipitação acumulada de 48 mm sete dias após cada aplicação. Sob outras condições de cultivo de milho, Oliveira e Caires (2003) - <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v25i2.1926>), também verificaram que o crescimento do milho, obtido pela altura de plantas e altura de espigas, não foi influenciado pela adubação nitrogenada (doses e modos de aplicação), diferente do observado na produtividade de grãos.

Tabela 1. Altura de plantas (AP), altura de inserção da primeira espiga (AE), comprimento (CE) e diâmetro de espiga (DE) de milho safrinha função da dose de nitrogênio em cobertura e da forma de aplicação, sob condições de safrinha e em sucessão a soja, em Palmas (TO), safra 2022/2023.

Dose N (kg ha ⁻¹)	AP (cm)	AE (cm)	CE (cm)	DE (mm)
0	170,5 a	72,2 a	11,8 a	41,9 b
50	174,7 a	76,9 a	12,8 a	44,9 a
100	175,1 a	77,8 a	13,1 a	44,2 a
150	173,2 a	76,8 a	13,0 a	44,6 a
200	179,2 a	78,2 a	13,4 a	44,7 a
Teste F	0,06	0,20	0,29	0,03
Forma de aplicação	AP (cm)	AE (cm)	CE (cm)	DE (mm)
100% (V4-V6)	174,1 a	75,7 a	12,9 a	43,8 a
50% (V4-V6) + 50% (V6-V8)	175,0 a	77,0 a	12,7 a	44,3 a
Teste F	0,62	0,44	0,59	0,48
Teste F - Interação Dose x Forma	0,75	0,99	0,30	0,13
CV (%)	2,65	6,00	9,88	3,65

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna não apresentam diferença significativa pelo teste Tukey ($p > 0,05$).

O efeito não significativo das doses de nitrogênio e suas formas de aplicação nas características agronômicas avaliadas possui relação com diversos fatores, tais como: tipo de solo, condições climáticas e genética. Neste sentido, Coelho et al. (2007 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/486122/1/Circ96.pdf>) relatam que o nitrogênio é um elemento dinâmico no solo que é diretamente influenciado por fatores climáticos, Segundo Goes et al. (2012) - <https://rbms.abms.org.br/index.php/ojs/article/view/379>), baixos índices pluviométricos podem influenciar a incorporação do adubo e reduzir o efeito positivo do nutriente na planta. Ainda, chuvas em excesso podem acelerar o processo de lixiviação do nutriente e a sua falta, pode causar a evaporação e a perda do produto por volatilização (Primavesi et al., 2003 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/46697/4/Comunicado41.pdf>).

O diâmetro de espiga é definido quando os grãos já estão em formação ou completamente formados, em que a disponibilidade de nitrogênio é extremamente importante para o desenvolvimento da espiga (Magalhães et al., 2006 - https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19620/1/Circ_76.pdf). Os resultados do trabalho revelam o efeito positivo do nitrogênio no diâmetro de espiga com a dose de 50 kg ha⁻¹ (44,9 mm) promovendo resultado superior quando da ausência da adubação de cobertura (41,9 mm) e similar as demais doses utilizadas, no trabalho. Em condições de safrinha e plantio direto, no Mato Grosso do Sul, Goes et al. (2012) - <https://rbms.abms.org.br/index.php/ojs/article/view/379>) observaram que o diâmetro de espiga não foi afetado pelas doses de nitrogênio e relacionaram o fato ao híbrido que foi avaliado e os baixos índices de pluviosidade na região.

Conclui-se que, nas condições experimentais e com o híbrido utilizado, a forma de parcelamento da aplicação de nitrogênio em cobertura não afetou as características agronômicas do milho safrinha. Em relação às doses, a dose de 50 kg ha⁻¹ foi suficiente para obtenção dos maiores valores de diâmetro de espiga.

DIFERENTES DOSES DE CALCÁRIO NA PRODUTIVIDADE DO MILHO

Vanei Tonini¹, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira², Junior Cesar Somavilla³, Aline Gomes de Carvalho⁴, Helder Victor Pereira⁵, Andrei Regis Sulzbach⁶, João Mauricio Trentini Roy⁷ e Ana Claudia Constantino Nogueira⁸

Palavras-chave: calagem, sistema de cultivo, segunda safra.

A agricultura brasileira tem se mostrado cada vez mais eficiente no cenário de produção de grãos. Porém, enfrenta vários desafios em suas áreas de cultivo. Os solos tropicais, de maneira geral se apresentam ácidos e com baixo teor de bases trocáveis. Fatores como lixiviação de nutrientes e extração pelas culturas tendem a manter o solo ácido, pois são substituídos por íons de hidrogênio (VELOSO et al., 2020 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/218402/1/LV-RecommendacaoSolo-2020-123-133.pdf>). Com cultivos sucessivos nos sistemas produção, soja/milho e ou soja/trigo tem-se a intensificação dos processos de acidificação dos solos agrícolas. O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a produtividade do milho safrinha, em função de diferentes doses de calcário aplicadas, no sistema de sucessão soja/milho safrinha.

As culturas de grãos possuem diferentes exigências de saturação por bases. A cultura da soja possui saturação de 60%, o trigo e o milho de 70%, (SBCS - NEPAR, 2019 - PAULETTI, V. Manual de Adubação e calagem para o estado do Paraná. 2. ed. Curitiba: SBCS, 2019, 289 p.). Desta forma, as doses de calcário aplicadas visam elevar a saturação por bases para 70%, tendo em vista as culturas que predominam na região.

O calcário foi aplicado na instalação da cultura da soja safra de 2018, 2020 e 2022. As doses foram determinadas de acordo com análise de solo de cada unidade experimental e respectivo tratamento. A área de estudo possui uma altitude de 595 m, o ensaio foi instalado nas coordenadas geográficas: 24°37'12.26"S e 53°18'19.14"O, no Município de Cafelândia, PR. O solo da área de estudo é um Latossolo Vermelho distrófico (SANTOS et al., 2018 - <https://www.agroapi.cnptia.embrapa.br/portal/assets/docs/SiBCS-2018-ISBN-88570358004.pdf>). O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições. O corretivo de solo utilizado foi calcário dolomítico com PRNT médio de 90%, aplicação realizada em toda a unidade experimental sem incorporação. As doses aplicadas podem ser observadas na Tabela 1.

Os dados de rendimento de grãos da cultura do milho não mostraram ser significativos pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. Muito embora, possa ser observado diferenças numéricas, com tendência as doses de calcário próximas a 100% a apresentarem as maiores produtividades. Em áreas onde já se realizou calagem existe a tendência às respostas em produtividades serem menores, quando comparado a áreas que recebem correção pela primeira vez. O tempo de reaplicação varia de acordo com o tipo de solo, de corretivo utilizado e sistema de cultivo (CAIRES, 2015 https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA_13_Manejo_solo-artigo2.pdf).

¹Engenheiro agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol. PR 180, km 269, saída para Nova Aurora, CEP 85415-000 - Cafelândia, PR. E-mail: vanei.tonini@copacol.com.br.

²Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vinicius.pereira@copacol.com.br

³Engenheiro -agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, junior.somavilla@copacol.com.br

⁴Engenheira-agrônoma, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, aline.carvalho@copacol.com.br

⁵Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, helder.pereira@copacol.com.br

⁶Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, andrei.sulzbach@copacol.com.br

⁷Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, joao.roy@copacol.com.br

⁸Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, ana.nogueira@copacol.com.br

Tabela 1. Doses de calcário dolomítico aplicadas, em porcentagem, para atingir saturação por bases de 70%, nas safras específicas. Cafelândia, PR, 2023.

Tratamento	Safra 2018	Safra 2020	Safra 2022	Soma
	kg ha ⁻¹			
0	0,0	0,0	0,0	0,0
50%	1.800,0	1.760,0	496,0	4.056,0
100%	3.600,0	3.459,0	2.366,0	9.425,0
150%	5.400,0	4.660,0	2.294,0	12.354,0
200%	7.200,0	5.152,0	2.250,0	14.602,0

O rendimento de grãos do milho foi calculado a umidade 13%. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$), utilizando o programa estatístico Sisvar.

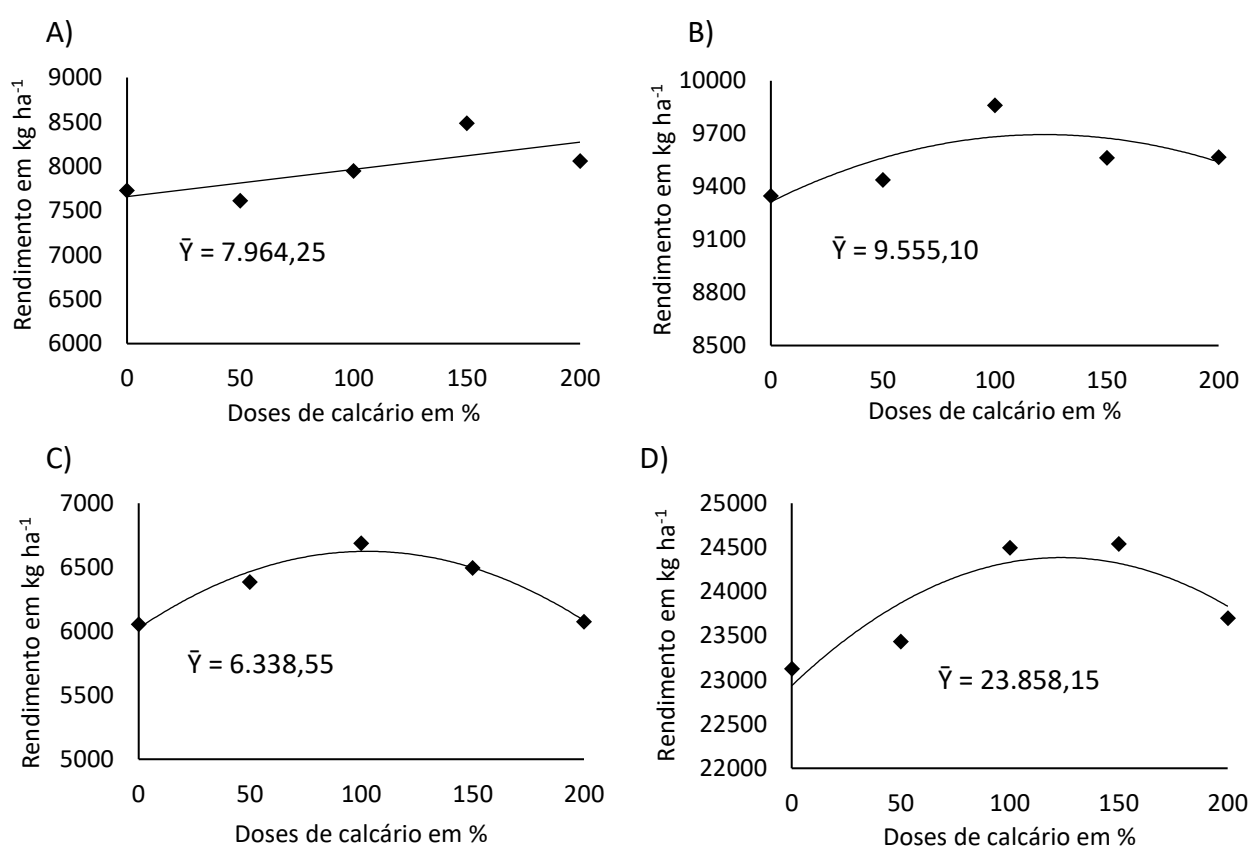


Figura 1. Rendimento de grãos de milho, em função das diferentes doses de calcário aplicados, em porcentagem, para elevar a saturação por bases a 70%. A) Safra 2020, B) Safra 2022, C) Safra 2023, D) Soma rendimento de grãos das 3 safras. Cafelândia, PR, 2023.

Pode ser observado aumento, numérico, na produtividade da cultura do milho safrinha com aplicação superficial de calcário, nos sistemas de cultivo.

EFEITOS DE MICRORGANISMOS SOLUBILIZADORES DE FÓSFORO NAS CARACTERÍSTICAS DA ESPIGA EM HÍBRIDOS DE MILHOS

Fernanda de Castro Morais¹, Arthur Silveira Vasconcelos Rodrigues¹, André Dias Teixeira¹, Carla M. S. Ribeiro¹, Kemily V. S. Monteiro¹, Iran Dias Borges², Maria E. A. do Nascimento¹ e Ricardo Ribeiro da Silva Almeida¹

Palavras chave: produtividade, grãos, ensilagem, inoculação, *Zea mays*.

A inoculação de bactérias do gênero *Bacillus* na cultura do milho (*Zea mays*), os microrganismos pertencentes a esse gênero podem ser encontrados tanto na planta quanto no solo e têm apresentado resultados positivos na promoção de crescimento e desenvolvimento das plantas e, também, na melhoria da nutrição fosfatada, já que conseguem liberar compostos que tornam o fósforo disponível para a absorção pelos vegetais (RODRIGUES, 2023 - <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/2146>). O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do uso do produto biológico solubilizador de Fósforo (*Bacillus subtilis* CNPMS B2084 e *Bacillus megaterium* 9 CNPMS B119) nas características das espigas em cultivares de milho. Sabe-se que é melhor o enraizamento proporcionado por adequado fornecimento de fósforo à planta, potencializando a absorção de nutrientes e água. Isso se torna ainda mais importante em áreas de cultivo de safrinha onde as plantas estão sujeitas a risco climáticos e normalmente menor investimento em nutrição.

O experimento foi realizado na Universidade Federal de São João del-Rei, no *campus* de Sete Lagoas, MG, situado a uma altitude de 812 m. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (PADILHA et al., 2021 <https://doi.org/10.24021/raac.v16i1/2.5026>) que após análise de amostra tem as seguintes caracterização química: Ca 5,2 cmc dm⁻³, Mg 1,5 cmc dm⁻³, K 139,1 mg dm³, Na 10,4 mg dm³, Fe 45,81 mg kg, Cu 0,9 mg kg, Zn 3,3 mg kg, pH H₂O 10:25 6,165, P 27,684 mg dm³, Al 0 cmc dm³, H+Al 1,4 cmolc dm³ e M.O 4.96 g kg. O plantio foi realizado no espaçamento de 0,80 m e considerado o estande de 60.000 plantas por hectare, com uma fertilização de plantio com 250 kg ha⁻¹ de 04-30-10, e de cobertura 70 kg ha⁻¹ de N e 60 kg ha⁻¹ de K₂O com 5-6 folhas. Foram realizados tratamentos fitossanitários sempre que necessários e controle químico de daninhas com 3 L ha⁻¹ de Atrazina. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com tratamento dispostos em esquema fatorial 2 x 7, sendo 2 inoculações (com e sem solubilizador de fósforo) e 7 híbridos de milho com 4 repetições, totalizando 56 parcelas. As parcelas constaram de 4 linhas de 5 metros sendo as centrais consideradas úteis para efeito de observações e coleta de dados. As características avaliadas em 10 espigas por parcela foram: comprimento e diâmetro de espigas, diâmetro de sabugo e profundidade de grãos.

De maneira geral, a inoculação com solubilizador de fósforo não influenciou significativamente o comprimento, o diâmetro e a profundidade de grão nas condições de realização deste trabalho, permitindo inferir que a condução da lavoura permitiu boa expressão do potencial dos genótipos analisados. Contudo, para todas as variáveis avaliadas houve comportamento diferenciado dos híbridos quando submetidos à inoculação de solubilizador de fósforo nas sementes; como destaque nessas três variáveis, Híbrido BM709 pro2 sempre melhorou seu desempenho quando inoculadas as suas sementes com solubilizador de fósforo, se mostrando significativamente responsiva ao uso desta tecnologia.

¹Discente do Departamento de Engenharia Agrônoma - Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: andredias Teixeira@outlook.com; arthur.svr.13@gmail.com; dudaalvesn18@gmail.com; fehcmorais@gmail.com; marielecarla281@gmail.com; monteirokemily59@gmail.com; ricardoribeiro_@outlook.com.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, docente da Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: idb@ufsj.edu.br.

A cultivar HL1756 PRO2 se destaca das demais com espigas mais grossas e compridas, com sabugo relativamente fino e, conseqüentemente, maior profundidade de grãos; contudo, juntamente com esse híbrido, é relevante destacar quanto a profundidade de grãos o SHS7990 PRO2. Ambas as cultivares são recomendadas para ensilagem, finalidade essa favorecida com espigas maiores, grãos mais profundos e sabugos finos (Tabela 1).

Tabela 1. Comprimento, diâmetro e profundidade de grãos de espigas de 7 híbridos milho, com e sem inoculação com solubilizador de fósforo. UFSJ, Sete Lagoas (MG), 2023.

Híbridos	Comprimento da espiga (cm)			Diâmetro da espiga (mm)								
	com	sem	Média	com	sem	Média						
B2782PWU	15,4	Ab	15,8	Ab	15,6	b	44	Bb	50,4	Aa	47,3	b
BM709 PRO2	18,2	Aa	15,9	Bb	17,1	b	48	Aa	43,5	Bc	45,9	b
HL1756pro2	18,2	Aa	19,5	Aa	18,9	a	50	Aa	49,2	Ab	49,7	a
HL1767PRO2	16,0	Ab	17,2	Ab	16,6	b	48	Ba	52,8	Aa	50,3	a
HL1831PRO2	18,3	Aa	15,8	Bb	17,1	b	50	Aa	48,5	Ab	49,25	a
SHS7940pro2	15,7	Ab	17,1	Ab	16,4	b	49	Aa	51,4	Aa	50,3	a
SHS7990pro2	16,2	Ab	16,8	Ab	16,5	b	47	Aa	47,8	Ab	47,55	b
Média	16,9	A	16,9	A			48	A	49,1	A		
C.V (%)	12,91			7,09								

Híbridos	Profundidade de grão (mm)			Diâmetro do sabugo (mm)								
	com	sem	Médias	com	sem	Médias						
B2782PWU	19	Ba	22	Aa	20,65	b	25	Bc	28,2	Ab	26,5	c
BM709PRO2	22	Aa	18	Bb	19,75	b	27	Ab	25,5	Ac	26,25	c
HL1756pro2	23	Ab	20	Bb	21,75	a	27	Ab	28,5	Ab	27,85	b
HL1767PRO2	18	Bb	20	Ab	19,05	b	30	Ba	32,5	Aa	31,25	a
HL1831PRO2	23	Aa	19	Bb	20,95	b	27	Bb	29,5	Ab	28,2	b
SHS7940pro2	22	Ab	24	Aa	23,25	a	27	Ab	27,2	Ac	27,05	c
SHS7990pro2	21	Ab	21	Ab	20,9	b	27	Ab	26,9	Ac	26,8	c
Média	21	A	21	A			27	B	28	A		
C.V (%)	12,79			7,45								

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha e minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Conclui-se que os híbridos SHS7940 PRO2 e HL1756 PRO2 se destacam das demais quanto a profundidade de grãos nas condições deste trabalho, sendo que esse último também proporciona espigas mais compridas.

Híbridos de milho respondem de maneira diferenciada á inoculação com solubilizador de fósforo quanto às dimensões da espiga (comprimento, diâmetro e profundidade de grãos), e o BM709 PRO2 se destaca dos demais nessa responsividade, nas condições de realização deste trabalho.

ENRAIZADORES NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO SAFRINHA

Marcos Paulo dos Santos¹, Nívea Patrícia Ribeiro Reges² e Wilian Henrique Diniz Buso³

Palavras-chave: *Zea mays* L., promotores de crescimento, estresse, metabolismo ativo.

A aplicação de enraizadores no tratamento de sementes e via foliar na cultura do milho tem promovido incrementos na produtividade e melhor formação do sistema radicular (SANTOS et al., 2013 - <https://rbms.abms.org.br/index.php/ojs/article/view/406>). A melhor resposta ao uso de enraizadores é mais perceptível nas sementes quando são submetidas a condições de estresse, seja ele de caráter biótico ou abiótico (MOTERLE et al., 2008 - <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v30i5.5971>), como o estresse hídrico que tem sido recorrente em cultivos de safrinha nos últimos anos. Diante deste contexto, a presente pesquisa objetivou avaliar o efeito de enraizadores no tratamento de sementes do milho cultivado na safrinha.

O trabalho foi conduzido na Fazenda Córrego do Oriente, município de Nova Glória, Goiás (15°01' S; 49°49' O; e 567 m de altitude). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é tropical úmido, com uma estação chuvosa no verão e seca no inverno. O sistema de cultivo foi semeadura direta em sucessão à soja. A dessecação da soja foi realizada com Diquat na dose de 2 L ha⁻¹ em 4/2/2022. Uma amostra de solo da área experimental foi coletada na camada de 0-20 cm para caracterização físico-química (Tabela 1) e recomendação de adubação.

Tabela 1. Propriedades físico-químicas do solo na camada de 0-20 cm, Nova Glória, GO, 2022.

Areia	Silte	Argila	M.O*	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	K	CTC [#]	K	P	V
	g kg ⁻¹		g dm ⁻³	CaCl ₂			cmol _c dm ⁻³				mg dm ⁻³		%
310	250	440	17,67	5,1	1,68	0,85	0,0	2,1	0,16	4,67	61,0	17,0	57,0

*M.O = Matéria Orgânica; [#]CTC = Capacidade de Troca Catiônica.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e cinco tratamentos compostos pelos enraizadores: Biozyme[®], Raynitro[®], Booster[®] e Radicel[®] mais um tratamento sem adição de enraizadores (testemunha). O enraizador Biozyme[®] foi utilizado na proporção de 2 mL kg⁻¹ de sementes. Já o Raynitro[®] e Booster[®] empregou-se 5 mL kg⁻¹ de sementes e o Radicel[®] 1 mL kg⁻¹ de sementes. O tratamento de sementes foi feito à sombra, de forma manual com auxílio de seringa graduada e no mesmo dia da semeadura. Cada parcela foi composta de quatro linhas de 5,0 m espaçadas de 0,5 m. A área útil das parcelas foi de 4,0 m² obtida considerando as duas linhas centrais deixando 0,5 m nas extremidades. As recomendações de adubação de semeadura e cobertura foram realizadas a partir da interpretação da análise de solo para uma expectativa de produtividade de 5.000 kg ha⁻¹. Na semeadura foram aplicados 15 kg de N (Ureia), 20 kg de P₂O₅ (Super Simples) e 30 kg de K₂O ha⁻¹ (KCl). A semeadura do híbrido P4285VYHR ocorreu em 16 de fevereiro de 2022 de forma manual distribuindo-se cinco sementes por metro linear a 3 cm de profundidade. 10 dias após a emergência realizou-se o desbaste visando atingir população final de 60 mil plantas ha⁻¹. A adubação em cobertura com nitrogênio foi realizada quando as plantas estavam em V₄ (quatro folhas completamente expandidas com lígula visível) utilizando-se 108 kg ha⁻¹ de N (Ureia). Maiores detalhes da composição dos enraizadores, bem como dos tratamentos culturais adotados no experimento podem ser obtidos em (MARTINS; BUSO, 2022 - <https://www.revista.ueg.br/index.php/mirante/article/view/13685>). Com o auxílio de uma trena foram determinadas em três plantas por parcela a altura de plantas e da espiga mais desenvolvida. O diâmetro do

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Rod. MS-473, Km 23, Fazenda Santa Bárbara CEP 79750-000 - Nova Andradina, MS. E-mail: marcos.santos@ifms.edu.br.

²Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, Autônoma, CEP 79750-000 - Nova Andradina - MS. E-mail: niveapaty@hotmail.com

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência Animal, Instituto Federal Goiano, Rod. GO-154, Km 218, Zona Rural, CEP 76.300-000 - Ceres, GO. E-mail: wilian.buso@ifgoiano.edu.br

colmo (mm) foi verificado com paquímetro digital no segundo entrenó acima do solo. A colheita foi realizada em 16 de julho. As avaliações foram feitas na área útil das parcelas. A produtividade de grãos foi determinada pela debulha das espigas e posterior pesagem em balança digital, com correção da umidade dos grãos para 13%. Posteriormente, foram retiradas, aleatoriamente, três espigas de cada parcela para determinação do comprimento (CE), diâmetro (DE), número de grãos por fileira (NGF) e número de fileiras de grãos (NFG) por espiga. Em seguida foram contadas duas amostras contendo mil grãos cada para cálculo da massa de mil grãos. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software R com o pacote easyanova (ARNHOLD, 2013 - <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v50i6p488-492>).

A aplicação de enraizadores no tratamento de sementes (TS) não influenciou ($p < 0,05$) a altura de plantas (1,97 m), o diâmetro do colmo (16,64 mm), o número de fileiras de grãos (13,46) e o diâmetro de espigas (42,08 mm). A similaridade entre a altura da inserção da espiga com a aplicação de enraizador no TS e das plantas cujo tratamento não recebeu o enraizador (Figura 1a) permite inferir que o uso de tais produtos não foi fator determinante para otimizar a APE. O menor valor para esta variável foi obtido com a aplicação do enraizador Booster® (1,02 m) o que não é limitante para causar perdas pela plataforma das colhedoras.

O CE foi menor nos tratamentos com os enraizadores Radicel® e Biozyme® (Figura 1c). O monitoramento dessa variável é importante, pois plantas com maior CE tendem a ter maior quantidade de grãos na fileira e assim, obter incrementos em produtividade (SILVA et al., 2019 - <https://doi.org/10.32404/rean.v6i3.2327>). Dentre os tratamentos que promoveram maior valores de CE observou-se que apenas o enraizador Raynitro® contribuiu para a produtividade de grãos. Esse enraizador promoveu também incrementos significativos no número de grãos por fileira e na massa de mil grãos, o que contribuiu para acréscimos na produtividade (Figuras 1b, 1d e 1e, respectivamente). Esses resultados reforçam que não basta que um enraizador altere positivamente apenas um componente de produção. Seus efeitos precisam alterar positivamente várias características da planta, possibilitando, assim, aumentos significativos na produtividade de grãos.

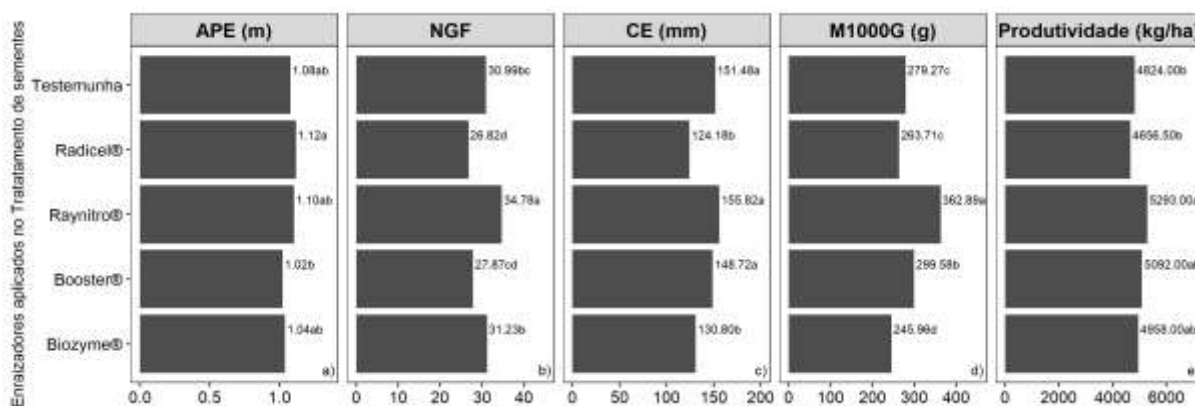


Figura 1. Altura de inserção da primeira espiga – APE (a), número de grãos por fileira – NGF (b), comprimento médio de espiga – CE (c), massa de mil grãos – M1000G (d) e produtividade de grãos (e) de híbrido de milho em razão da aplicação de enraizadores no tratamento de sementes. Ceres (GO). Médias seguidas de mesma letra em cada painel são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5%.

O uso dos enraizadores no TS é uma alternativa viável para aumentar a produtividade de grãos do milho safrinha, sobretudo em locais onde há maior probabilidade de ocorrência de estresse híbrido, como ocorrido no estudo. Nestas condições os enraizadores podem influenciar direta ou indiretamente os mecanismos de transporte, assimilação e translocação de fitorreguladores pelas plantas, otimizando o estabelecimento da cultura, a retomada do funcionamento normal do metabolismo primário, com a possibilidade de incrementos na produtividade de grãos (ZANUZO et al., 2012 - <https://uniciencias.pgsscogna.com.br/uniciencias/article/view/536>). Conclui-se que o TS com uso de enraizador Raynitro® possibilita obtenção de espigas maiores, com maior peso e número de grãos, o que contribuiu para aumentos de produtividade.

FONTES DE NITROGÊNIO EM MILHO SAFRINHA SOLTEIRO E CONSORCIADO COM BRAQUIÁRIA*

**Thainá Caroline Casavechia de Oliveira¹, Isabella Caroline Fritz Branquinho²,
Michely Tomazi³ e Gessi Ceccon⁴**

Palavras-chave: adubação nitrogenada, nitrato de amônio, ureia protegida.

O nitrogênio é um dos nutrientes de maior demanda na cultura do milho, devido ao seu papel constituinte de proteínas, coenzimas, ácidos nucleicos, citocromos, clorofila, entre outras (SCOTTA et al., 2018 - doi.org/10.21206/rbas.v8i3.2995), influenciando diretamente na produtividade da cultura. A *Brachiaria ruziziensis* em consórcio pode interferir na demanda nutricional e na produtividade do milho. Assim, objetivou-se identificar a eficiência de fontes de N em milho safrinha solteiro e consorciado com braquiária, assim como verificar se a braquiária interfere na absorção do nitrogênio aplicado em cobertura.

O experimento foi realizado na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, em sucessão à soja. O solo é caracterizado como Latossolo Vermelho eutrófico, e clima Cwa com verões quentes e invernos secos. Utilizou-se o híbrido simples de milho K7500VIP3 em espaçamento de 0,50 m, com população média de 60 mil plantas por hectare. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com três repetições. Nas parcelas principais foi cultivado o milho, solteiro e consorciado com *B. ruziziensis*, e nas subparcelas as fontes de nitrogênio (sem N, ureia 44%, ureia protegida 40% e nitrato de amônio 27%), em parcelas de 6 m x 6 m. Os fertilizantes foram aplicados no dia 28/3/2023, em V5 do milho, na dose de 80 kg ha⁻¹ de N.

Na maturação fisiológica do milho foram avaliadas a altura de plantas, a matéria seca da parte aérea das plantas de milho e de braquiária, a massa de cem grãos e a produtividade de milho com 14% de umidade. Na colheita do milho, realizou-se a análise dos teores de nitrogênio nas plantas de milho e de braquiária e nos grãos de milho, e calculou-se a extração e exportação de N pelos cultivos. Os dados foram submetidos à análise de variância ($p < 0,10$) e as médias das variáveis de cultivos foram comparadas pelo teste t, e as médias das fontes de N pelo teste de Tukey ($p < 0,10$).

A análise de variância indicou efeito de cultivos apenas para matéria seca da parte aérea de milho e matéria seca total, com maiores valores no cultivo consorciado, mas sem efeito na produtividade de grãos. O consórcio de milho com braquiária é uma tecnologia eficiente, por otimizar os fatores de produção e preservar os recursos naturais (CECCON et al., 2018. - <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1099973>). As fontes de N não incrementaram as variáveis analisadas em campo (Tabela1), que pode ser devido à baixa disponibilidade hídrica do período de cultivo (269,8 mm), interferindo na eficiência da adubação (GONG et al., 2015 - doi.org/10.3389/fpls.2015.00835). A maior eficiência do nitrogênio em milho safrinha tem sido verificada nas adubações de semeadura (SANTOS et al., 2020 -doi.org/10.36725/agries.v6i0.3561). No entanto, em semeadura precoce, a adubação em cobertura pode aumentar a produtividade da cultura, quando há maior probabilidade de ocorrência de chuvas, com maior absorção dos nutrientes e produção de fotoassimilados.

As fontes de N não diferiram entre si, mas foram eficientes na absorção e acúmulo de N em plantas e grãos do milho, com maiores valores no milho solteiro (Tabela 2). Estes resultados

*Fonte financiadora: Fundect e Embrapa.

¹Engenheira-agrônoma, mestre em Biodiversidade e Meio Ambiente, estudante de doutorado da Universidade Federal da Grande Dourados, bolsista (demanda social – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: tccasavechia@gmail.com.

²Engenheira-agrônoma, estudante de mestrado da Universidade Federal da Grande Dourados, bolsista (demanda social – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: isabellafriz69@gmail.com

³Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: michely.tomazi@embrapa.br.

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: gessi.ceccon@embrapa.br.

corroboram com os estudos de Scotta et al., 2018 (doi.org/10.21206/rbas.v8i3.2995), em que a aplicação de nitrogênio em cobertura proporcionou maior impacto no milho solteiro em comparação com o cultivo consorciado.

Tabela 1. Altura de plantas (APM), massa seca da parte aérea do milho (MSM), massa seca da parte aérea da braquiária (MSB), massa seca total de milho e braquiária (MMB), produtividade de grãos (PGM) e massa de cem grãos (M100) de milho solteiro e consorciado com *rachiaría ruziziensis*, adubado com diferentes fontes de nitrogênio. Dourados, MS, 2023.

Cultivos	APM	MSM	MSB	MMB	PGM	M100
	...cm...	.....kg ha ⁻¹.....				...gramas...
Milho	215,0 a	7.453 b	0	7.453 b	8.367 a	36,01 a
Consórcio	214,8 a	9.623 a	3.151	12.775 a	7.951 a	36,42 a
Fontes de N						
Sem N	210,3 a	7.948 a	3.740 a	9.188 a	7.466 a	35,01 a
Ureia	215,8 a	8.420 a	3.297 a	10.068 a	8.518 a	38,18 a
Ureia Protegida	214,1 a	9.345 a	2.584 a	10.636 a	8.189 a	36,07 a
Nitrato de amônio	219,3 a	8.440 a	2.986 a	9.933 a	8.462 a	35,61 a
Média	214,9	8.538	3.741	10.144	8.159	36,22
C.V.(%)	3,98	15,72	33,05	15,20	15,00	6,22

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t para cultivos e Tukey para fontes de N ($p < 0,10$).

Os menores teores de N no milho consorciado podem ser atribuídos à distribuição das sementes de braquiária em área total, mas que poderia ter seu efeito reduzido pelo método de implantação do consórcio, semeando a braquiária em linhas intercaladas ao milho (BATISTA et al., 2011 doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000006). Além disso, a absorção de N pelo milho pode ter sido afetada pela baixa umidade do solo, que mesmo a ocorrência de 34,7 mm de chuva aos três dias após a aplicação dos fertilizantes, que permitiu a incorporação do nutriente ao solo, mas as plantas não absorveram o nutriente devido à baixa disponibilidade de água durante o ciclo do milho.

Tabela 2. Teores de nitrogênio na planta (N-planta) e grãos (N-grãos) de milho e nas plantas de braquiária (N-Braq), extração de nitrogênio pelo milho (Ext-milho) e pela braquiária (Ext-braq), e exportação de N pelos grãos de milho (Exp-grãos) solteiro e consorciado com *Brachiaria ruziziensis* com diferentes fontes nitrogênio. Dourados, MS, 2023.

	N-planta	N-grãos	N-Braq	Ext-milho	Ext-braq	Exp-grãos
	.....%.....			.....kg ha ⁻¹		
Milho solteiro	1,03 a	1,27 a	0	77,30 a	0	106,70 a
Consórcio	0,88 b	1,18 b	1,35	85,50 a	41,59	94,80 b
Fontes de N						
Sem N	0,69 b	1,13 b	1,13 b	54,30 c	42,10 a	84,90 b
Ureia	1,05 a	1,27 a	1,38 ab	86,00 ab	45,60 a	108,30 a
Ureia protegida	1,17 a	1,24 a	1,59 a	106,70 a	39,10 a	101,80 ab
Nitrato de amônio	0,92 ab	1,27 a	1,33 ab	78,60 b	39,60 a	107,90 a
Média	0,96	1,23	1,35	81,40	41,60	100,73
C.V.(%)	19,57	4,76	20,58	17,60	25,70	14,60

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t para cultivos e de Tukey para fontes de N ($p < 0,10$).

A ureia, ureia protegida e nitrato de amônio foram eficientes em aumentar o acúmulo de N no milho e na braquiária, mas não em incrementar a produtividade de grãos do milho. A *B. ruziziensis* interfere no acúmulo de nitrogênio pelo milho safrinha.

FORMA DE APLICAÇÃO DE SOLUBILIZADOR DE FÓSFORO E SEU EFEITO NA GRANAÇÃO E NA PRODUTIVIDADE DO MILHO

Carla Mariele S. Ribeiro¹, Iran dias Borges², João Vitor Coutinho Santana¹, André Dias Teixeira¹, Ricardo Ribeiro da Silva Almeida¹, Carlos H. P. Cunha¹, Maria Eduarda A. Nascimento¹ e Bruno Moraes Pereira¹

Palavras-chave: bioinsumo, *Zea mays*, adubação, solubilização de fosfatos.

O desenvolvimento de novos híbridos de milho, com sistema radicular mais eficiente, maior firmeza do colmo, maior sanidade das plantas e com maior produtividade (BUENO et al., 2001, Melhoramento genético de plantas. Lavras: UFLA, 2001. 262 p), aumenta a demanda para uma fertilização do solo e nutrição de plantas mais expressiva.

Estudos científicos são certamente necessários com o objetivo de desenvolver e avaliar inoculantes contendo Bactérias Promotoras de Crescimento Vegetal (BPCV), com habilidade para solubilização e aumento da disponibilidade e eficiência na absorção de fósforo (P) para as plantas, tendo em vista a limitação deste nutriente no solo.

Conhecer essas alternativas, considerar e experimentá-las em sistemas de cultivos e/ou compondo estratégias de manejo da fertilização do solo é de grande importância pois confere maior eficiência no manejo cultural e corrobora com a busca de sustentabilidade da atividade.

O objetivo deste trabalho foi identificar a eficiência do solubilizador de fósforo (*Bacillus subtilis* CNPMS B2084 e *Bacillus megaterium* 9 CNPMS B119) em aplicação via tratamento de sementes e aplicação no sulco de semeadura e seus efeitos na granação e produtividade do milho.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com tratamentos dispostos em esquema fatorial, com quatro repetições e tratamentos descritos a seguir: **T1** - 0%P sem adubação e sem solubilizador de fósforo (P) no sulco; **T2** - 50%P 50% de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e sem solubilizador de P no sulco; **T3** - 100%P 100% de superfosfato simples (360 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 100,8 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e sem solubilizador de P no sulco; **T4** - 50%P de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅) + 100 mL ha⁻¹ de solubilizador de P no sulco; **T5** - 50%P de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅) + 150 mL ha⁻¹ de solubilizador de P no sulco; **T6** - 50%P de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅) + 200 mL ha⁻¹ de solubilizador de P no sulco; **T7** - 50% de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅) + 250 mL ha⁻¹ de solubilizador de P no sulco; **T8** - 50%P de super fosfato simples (180 kg ha⁻¹ de 08-28-16, sendo 50,4 kg ha⁻¹ P₂O₅) + 150 mL ha⁻¹ de solubilizador de P nas sementes. Foram coletadas as plantas em uma linha de dois metros, avaliando as seguintes características: número de grãos nas fileiras da espiga, número de fileiras de grãos na espiga, peso de 100 grãos e produtividade de grãos.

Para a quantidade de grãos na espiga o mesmo comportamento é observado quanto ao tamanho das espigas, com adição do solubilizador via aplicação no sulco com a dose de 150 mL ha⁻¹ ou aplicação do solubilizador de fósforo nas sementes com a mesma dose proporcionando incremento no número de grãos principalmente devido ao maior número de fileiras de grãos por espiga; contudo para o número de grãos nas fileiras não se observou diferenças significativas entre os tratamentos (Figura 1).

A produtividade de grãos é incrementada com o uso de solubilizador de fósforo, quer seja via aplicação no sulco desde a menor dose, quer seja com a aplicação via tratamento de sementes.

¹ Discente do Departamento de Engenharia Agrônoma - Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: andrediateixeira@outlook.com; brunim_225@yahoo.com; chpc0150@gmail.com; dudaalvesn18@gmail.com; marielecarla281@gmail.com; santanagim@gmail.com; ricardoribeiro@outlook.com;

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, docente da Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: idb@ufsj.edu.br.

Observa-se que, para o peso de 100 grãos, acrescentar inoculante via sulco em qualquer uma das doses analisadas, acrescidas de 50% do P via adubo mineral, incrementa o peso dos grãos, permitindo inferir que para as condições de realização deste ensaio usar o inoculante solubilizador de fósforo associado ao adubo mineral incrementa essa característica com desempenho semelhante à quando se usa todo o fósforo via adubo mineral ou se aplica o solubilizador de fósforo via semente (Figura 1).

Para a produtividade de grãos o incremento maior ocorreu a partir da dose de 150 mL ha⁻¹ de solubilizador de fósforo via sulco, sendo que esse desempenho é semelhante ao de doses maiores, e desta mesma dose com solubilizador de fósforo aplicada via semente. O incremento que se obteve com a dose do T5 em relação ao uso de 100% do P via mineral foi de 16,4% (Figura 1).

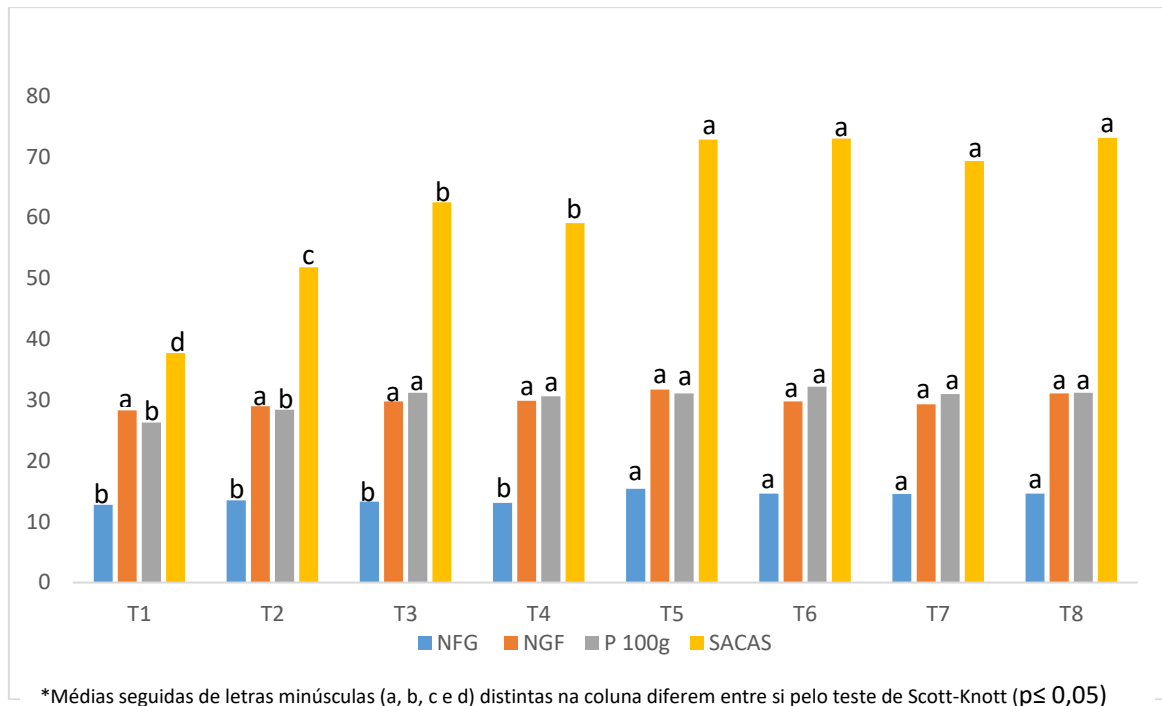


Figura 1. Número de grãos nas fileiras (NGF), número de fileiras de grão (NFG), peso de 100 grãos (P100) em gramas e produtividade de grãos (sacas de 60 kg) de milho (SHS 7990 PRO3) submetidas a diferentes estratégias de fertilização com fósforo. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

O solubilizador de fósforo incrementa a produtividade de grãos de milho na safrinha, tanto aplicado no sulco de semeadura quanto no tratamento de sementes, com dose de 150 mL ha⁻¹.

HÍBRIDOS DE MILHO SAFRINHA EM CERES E NIQUELÂNDIA, GO, COM FONTES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA

Marcos Paulo dos Santos¹, Nívea Patrícia Ribeiro Reges² e Wilian Henrique Diniz Buso³

Palavras-chave: *Zea mays* L., fertilizantes inteligentes, adubação, inibidores de nitrificação.

O nitrogênio (N) é o nutriente mineral mais exigido pela cultura do milho e pode limitar a produtividade de grãos. As plantas de milho apresentam maior demanda de N no estágio V4-V5, onde será definido o potencial de produção. Nesse sentido é necessário realizar adubação nitrogenada com fontes que melhor disponibilizem o nutriente (FARINELLI; LEMOS, 2010 - <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v9n2p135-146>), já que o solo na maioria das vezes não é capaz de fornecer todo o requerimento de N pela cultura. Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência de fontes de N em cobertura e a resposta de híbridos de milho ao uso de fontes nitrogenadas em dois municípios do estado de Goiás.

O trabalho foi realizado no ano de 2017, na Fazenda Experimental do Instituto Federal Goiano, em Ceres, GO (15°21' S; 49°36' O; e 560 m de altitude) e na Fazenda El-Shadday, em Niquelândia-GO (14°46' S; 48°47' O; e 570 m de altitude). Os solos das áreas experimentais foram classificados como Latossolo de textura argilosa (SANTOS et al., 2018 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>). Em Ceres o preparo de solo foi constituído de uma gradagem pesada e uma nivelagem no dia anterior à instalação do experimento e a cultura anterior foi de milho para silagem. Já em Niquelândia, o sistema de cultivo foi semeadura direta em sucessão à soja. A dessecação da soja foi realizada com Diquat na dose de 2 L ha⁻¹ em 13/2/2017. A adubação de semeadura foi realizada aplicando 20 kg de N, 120 kg de P₂O₅ e 60 kg de K₂O ha⁻¹. As sementes foram tratadas com cruizer + maxin na dose de 200 mL de cada produto para 100 kg de sementes. A semeadura foi realizada nos dias 23/2/2017 e 25/2/2017 em Ceres e Niquelândia, respectivamente, de forma manual distribuindo-se cinco sementes por metro linear e 10 dias após a emergência realizou-se desbaste visando atingir população final de 60 mil plantas ha⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados em esquema fatorial 3x5, composto por três híbridos de milho (Status vip3, MG 744 PW e Ag 7098 PRO2) e cinco fontes de nitrogênio (N): ureia convencional (45% de N), Novatec Solub 45® (45% de N), Blend 50/50, Blend 60/40 e ureia NBPT, com quatro repetições, totalizando 60 parcelas. Os tratamentos denominados "Blend" 50/50 e "Blend" 60/40 constituíram-se respectivamente por: 50% e 60% de Novatec Solub 45®; e 50% e 40% de ureia com NBPT.

A adubação em cobertura com N foi realizada quando as plantas estavam em V4 (quatro folhas completamente expandidas com lígula visível), cuja dose foi de 300 kg ha⁻¹ em 19/3/2017. No mês de março ocorreram antes da aplicação de N em cobertura 76,2 mm e após a aplicação 55,8 mm, totalizando 132 mm de chuva no mês de março. Cada parcela foi composta de quatro linhas de 5,0 m espaçadas de 0,5 m. A área útil das parcelas foi de 4,0 m² obtida considerando as duas linhas centrais deixando 0,5 m nas extremidades. Durante o período experimental a precipitação acumulada foi de 440 mm, e as médias de temperaturas registradas foram de 26,68 °C e 21,03 °C para as temperaturas máximas e mínimas, respectivamente.

Para a análise de N total foram coletadas a primeira folha abaixo e oposta a primeira espiga, as folhas foram secas em estufa a 65 °C até peso constante, moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1mm e em seguida enviadas para o Laboratório para o procedimento das análises que

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Rod. MS-473, Km 23, Fazenda Santa Bárbara, CEP 79750-000 - Nova Andradina, MS. E-mail: marcos.santos@ifms.edu.br.

²Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, Autônoma, CEP 79750-000, Nova Andradina, MS. E-mail: niveapaty@hotmail.com

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência Animal, Instituto Federal Goiano, Rod. GO-154, Km 218, Zona Rural, CEP 76300-000 - Ceres, GO. E-mail: wilian.buso@ifgoaino.edu.br

foram realizadas pelo método Kjeldahl descrito por Malavolta et al. (1997 - POTAFOS, 319p). As variáveis analisadas foram teor de N total no estágio de florescimento feminino e produtividade de grãos (kg ha^{-1}). A colheita foi realizada nos dias 24/06 e 27/06 em Niquelândia e Ceres, respectivamente. A produtividade de grãos foi determinada pela debulha das espigas da área útil das parcelas e posterior pesagem em balança digital, com correção da umidade dos grãos para 13%. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software R com o pacote easynova (ARNHOLD, 2013 - <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v50i6p488-492>).

As fontes de N, bem como sua interação com os fatores: locais e híbridos não influenciaram as variáveis estudadas. A produtividade de grãos foi influenciada pela interação: locais x híbridos (Tabela 1). O híbrido Ag 7098 Pro2 obteve maior produtividade e acumulou maior quantidade de N na folha em Ceres-GO, possivelmente por possuir ciclo maior que os demais. A maior produtividade desse híbrido em Ceres pode estar relacionada com o maior acúmulo de N na parte aérea e também com a condição de cultivo, uma vez que neste local foi empregado o cultivo convencional, que pode ter impactado negativamente o desempenho dos demais híbridos. Em Niquelândia, GO, o desempenho dos híbridos foi similar.

Tabela 1. Produtividade e teor de nitrogênio da folha oposta e abaixo da primeira espiga coletada por ocasião da emissão da inflorescência feminina em híbridos de milho com fontes de nitrogênio em cobertura em Ceres Niquelândia, GO, 2017.

Fatores	Produtividade de grãos (Kg ha^{-1})		Teor de N na folha	
	Ceres, GO	Niquelândia, GO	Ceres, GO	Niquelândia, GO
Híbridos				
Ag 7098 Pro 2	5.105,60 Aa	4.282,91 Ba	36,83 Aa	35,65 Aa
M 744 PW	4.080,17 Ab	4.721,22 Aa	35,08 Aab	36,51 Aa
Status vip3	4.025,43 Ab	4.291,95 Aa	34,10 Ab	35,50 Aa
Fontes de N				
Ureia	4.377,11 Aa	4.659,96 Aa	35,14 Aa	35,33 Aa
Novatec Solub 45®	4.205,03 Aa	4.740,70 Aa	36,75 Aa	35,43 Aa
Blend 50/50	4.580,46 Aa	4.386,04 Aa	34,55 Aa	35,96 Aa
Blend 60/40	4.459,30 Aa	4.159,81 Aa	35,18 Aa	36,08 Aa
Ureia NBPT	4.396,76 Aa	4.213,63 Aa	35,04 Aa	36,63 Aa
Coeficiente de variação (%)	13,51	16,14	9,09	6,02

Medias seguidas de mesma letra (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) não diferem pelo teste Tukey a 5%.

A presença de inibidor de nitrificação não influenciou no acúmulo de N na parte aérea da planta no momento do florescimento e a produtividade de grãos (Tabela 1). A baixa precipitação ocorrida no mês de março/2017 (132 mm) associada a distribuição regular das chuvas no período da aplicação de N em cobertura evitou com que ocorresse lixiviação de N independente da fonte de utilizada. A maior precipitação ocorreu em 29/03/2017 com 32,4 mm ao longo do dia não sendo suficiente para provocar perdas. Nos dias que antecederam a aplicação de N em cobertura as precipitações registradas foram inferiores a $7,0 \text{ mm dia}^{-1}$, umidade suficiente para incorporar o N no solo e evitar perdas por volatilização das fontes com ausência de inibidor e não suficiente para ocasionar perdas por lixiviação das fontes que não possuíam inibidor da nitrificação. A precipitação após a aplicação das fontes de N ocorreu no dia 23/03 com 8,4 mm. A temperatura não influenciou na atividade dos inibidores de nitrificação, uma vez que esteve abaixo de $30 \text{ }^\circ\text{C}$ no período de cultivo. Souza et al. (2008 – Resumos VI FERTBIO: CD-Rom), estudaram efeito de doses, fontes e épocas de aplicação de N no milho em um latossolo vermelho distroférrico, onde o uso de inibidor de nitrificação não proporcionou incrementos de produtividade de grãos, comparado à ureia e ao sulfato de amônio.

Os teores obtidos no presente trabalho estiverem dentro da faixa adequada para a cultura (MALAVOLTA et al., 1997) evidenciando que a adubação foi executada de forma correta e que ocorreu disponibilidade de N adequada para a cultura, independente da fonte e do tipo de inibidor presente. Conclui-se que as fontes de N estudadas não alteram a produtividade de milho safrinha e o híbrido Ag 7098 PRO 2 apresenta maior potencial de rendimento de grãos em Ceres, GO.

NANOFERTILIZANTES NO CULTIVO DO MILHO SAFRINHA*

**Alessandro Guerra da Silva¹, María Belén Ciacci², Nathalia Dias Batista Silva³, Maria Lorena Giachero⁴,
Dannae Lilia Serri⁵, Marcio Rosa⁶ e Geovanna Silva Simões⁷**

Palavras-chave: amido, óleo, produtividade, proteína, *Zea mays*.

Nos últimos anos, novas tecnologias têm surgido como forma de adoção nos sistemas de cultivo de milho safrinha visando aumentos de produtividade de grãos. Neste contexto, destaca-se o uso de novas formulações de fertilizantes, principalmente aqueles contendo nanopartículas (GUO et al., 2018 - <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S246858441830062X>). Em função da diversidade dos sistemas de produção agrícola e para garantir maiores produtividades e o manejo do nutriente no solo, o uso desses insumos, principalmente em relação ao nitrogênio e fósforo, deve ser cuidadosamente empregado (FOSU-MENSAH; MENSAH, 2016 - <https://environmentalsystemsresearch.springeropen.com/articles/10.1186/s40068-016-0073-2>). Neste sentido, este experimento tem como objetivo avaliar a contribuição de fertilizantes contendo nanopartículas na semeadura e em cobertura nas características fitotécnicas e de qualidade dos grãos da cultura do milho cultivado na safrinha.

O experimento foi implantado no município de Rio Verde, GO (17° 40' 569"S; 50° 56' 415" W e 791 m de altitude) em 01 de março de 2022, logo após a colheita da cultura da soja em Latossolo Vermelho Distrófico, textura média (SANTOS et al., 2018 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>) cultivado no sistema de semeadura direta. Foram adotados três tratamentos: T₁: Testemunha (sem aplicação de nitrogênio e de produtos com nanopartículas); T₂: 100 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de ureia, a lanço, no estágio de quatro folhas desenvolvidas; T₃: 100 kg ha⁻¹ de nitrogênio + 3,0 L ha⁻¹ de MIST-TPS (S: 3,7%; Ca: 8,8%; Mg: 1,9%; Si: 0,3%) + 3,0 L ha⁻¹ de MIST-P (P: 4,0%; Ca: 11,2%; S: 4,0%; Si: 1,0%) aplicados logo após a semeadura do milho + 3,0 L ha⁻¹ de MIST-N (N: 14,5%; Ca: 6,5%; Mg: 1,5%; S: 2,5%; Si: 1,0%) aplicado no estágio de quatro folhas completamente desenvolvidas. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com seis repetições. As parcelas consistiram em quatro linhas de 8,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m, sendo a área útil determinada pelas duas linhas centrais, desconsiderando 2,0 m de cada extremidade (4,0 m²).

Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para cada cultura. As avaliações na área útil das parcelas consistiram na determinação da área foliar (medição e multiplicação do comprimento e largura, em cm, de todas as folhas verdes e posterior multiplicação por 0,75 em duas plantas), produtividade de grãos (debulha da espiga e pesagem dos grãos com correção da umidade para 13%) e avaliação das características de qualidade dos grãos: teor de proteína bruta (determinado pelo método Kjeldahl), óleo (grãos triturados e desengordurados usando o método Soxhlet) e amido (determinado pelo método fenol-sulfúrico antrona) segundo metodologia de Corcuera et al. (2007 - https://www.academia.edu/7564626/AN%C3%81LISIS_PROXIMAL_DEL_GRANO_DE_LOS_MA%C3

* Fonte financiadora: Kioshi Stone S.A.

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, professor do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal e da Faculdade de Agronomia da Universidade de Rio Verde, Fazenda Fontes do Saber, Caixa Postal 104, CEP 75901-970 - Rio Verde, GO. E-mail: silvaag@yahoo.com.br

²Engenheira-agrônoma, Mestre em Culturas Intensivas y Doutoranda em Ciências Agrícolas na Universidade Nacional do Litoral, Faculdade de Ciências Agrárias (UNL-FCA). INTA-CIAP, IFRGV, CONICET-UDEA. Córdoba, Argentina. E-mail: ciacci.maria@inta.gob.ar

³Engenheira-agrônoma, mestranda em Produção Vegetal, Universidade de Rio Verde-UniRV, Rio Verde, GO. E-mail: nathaliadias0@hotmail.com

⁴Microbiologista, doutora em Ciências Biológicas, Universidade Nacional de Córdoba (UNC) INTA-CIAP, IPAVE, CONICET-UFYMA. Córdoba, Argentina. E-mail: giachero.lorena@inta.gob.ar

⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Biológicas, INTA-CIAP, IPAVE, CONICET-UFYMA. Córdoba, Argentina. E-mail: serri.dannae@inta.gob.ar

⁶Biólogo, doutor em Biotecnologia e Biodiversidade, professor do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal e da Faculdade de Agronomia da Universidade de Rio Verde-UniRV, Rio Verde, GO. E-mail: marciorvd@hotmail.com

⁷Graduanda em Agronomia, Universidade de Rio Verde-UniRV, Rio Verde, GO. E-mail: simoesgeovanna@gmail.com

%8DCES_DE_USO_ESPECIAL_I_CONTENIDO_DE_PROTE%3%8DNA_ALMID%3%93N_Y_ACEITE). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O uso dos produtos com nanopartículas associado ao nitrogênio em cobertura (T_3) proporcionou 14% de acréscimo na área foliar das plantas de milho em relação ao tratamento testemunha (T_1) (Tabela 1). Consequentemente, a maior superfície de captação da radiação solar, proporcionado pela maior área foliar, no tratamento em questão, permitiu também a obtenção de maior produtividade de grãos (24%) em relação à testemunha, além de melhorias na qualidade dos grãos, como incrementos no percentual de proteína bruta (23%) e de amido (3%). Destaca-se que o uso de MIST-N (T_3) aumentou o teor de amido em relação ao tratamento em que foi aplicado somente nitrogênio mineral (T_2) (acrécimo de 2,5%).

Tabela 1. Valores médios de área foliar (AF), produtividade de grãos (PG), teores de proteína (PT), óleo (OL) e amido (AM) e análise de variância do ensaio de nanofertilizantes na cultura do milho, safrinha de 2022, Rio Verde, GO.

Tratamentos	AF (cm ²)	PG (kg ha ⁻¹)	PT (%)	OL (%)	AM (%)
T_1	5.725 b	6.504 b	8,31 b	4,29 b	71,96 b
T_2	6.230 ab	7.572 a	9,79 a	4,67 a	72,15 b
T_3	6.551 a	8.073 a	10,23 a	4,05 c	73,95 a
Médias	6.169	7.383	9,45	4,34	72,69
Tratamentos	**	**	*	**	**
Coef. Variaç. (%)	6,0	8,2	9,6	3,3	0,6

**, * e NS: Significativo a 1 e a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

É importante frisar que os teores de proteínas apresentam relação direta com os de amido e inversa com os de óleo, ao contrário do observado na literatura (SING et al., 2005 - <https://elibrary.asabe.org/abstract.asp?aid=18138>). Neste contexto, o uso de produtos com nanopartículas associado ao nitrogênio mineral em cobertura (T_3) proporcionou 6% de redução, aproximadamente, no teor de óleo em relação à testemunha (T_1) (Tabela 1). Desta forma, é fundamental a identificação do destino dos grãos de milho. Na região sudoeste de Goiás, devido o crescente aumento da demanda por matéria prima na fabricação de rações, torna-se oportuno o uso de grãos com maior qualidade nutricional. Neste contexto, o emprego de grãos com maiores teores de proteína bruta pode proporcionar redução dos custos com a alimentação animal.

Apesar da diferença de 501 kg ha⁻¹ na produtividade de grãos no tratamento em que se empregou os produtos com nanopartículas (T_3) em relação ao que se utilizou apenas o nitrogênio mineral (T_2), a diferença é mais marcante em relação à testemunha (T_1) (1.569 kg ha⁻¹) (Tabela 1). Levando-se em consideração o valor da saca de milho no momento da comercialização, essas diferenças na produtividade podem tornar relevantes financeiramente quando se usa produtos com nanopartículas associados ao nitrogênio mineral em cobertura. Caso haja bonificação para aqueles produtores que produzem grãos de melhor qualidade, o emprego de produtos com nanopartículas torna-se interessante quando se objetiva maiores teores de proteína e de amido, essenciais para uso na alimentação de aves, suínos e bovinos.

Sendo assim, conclui-se que os nanofertilizantes, associados ao nitrogênio mineral em cobertura, permitem incrementos na área foliar e na produtividade de grãos, além das melhorias na qualidade de grãos, como nos teores de amido e de proteína bruta.

PRODUÇÃO DE MILHO SAFRINHA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM COBERTURA*

Andressa Bruna Lima Morais¹, Beatriz Gomes Ribeiro², Lais de Souza Neves², Luigi Zanfra Provenci², João Antônio de Sá Abreu², Patricia Resplandes Rocha dos Santos³ e Edmar Vinicius de Carvalho⁴

Palavras-chave: nitrogênio, parcelamento, produtividade, Tocantins.

Na sucessão soja/milho safrinha, a soja é cultivada de setembro a março e o milho semeado imediatamente após a colheita da soja. A disponibilidade adequada de nitrogênio durante o crescimento vegetal é um dos fatores cruciais para obtenção altas produtividades na cultura do milho (VON PINHO et al., 2009 – <https://rbms.abms.org.br/index.php/ojs/article/view/278>). No entanto, as respostas a adução nitrogenada sofrem influência do manejo adotado, do histórico da área, do material genético, das condições de solo, clima e da safra (ALBERT et al. 2023 - <https://doi.org/10.1590/1413-7054202347011022>). O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de milho safrinha, em sucessão a cultura de soja, em função de doses e formas de parcelamento de adubação nitrogenada em cobertura.

O trabalho foi realizado na safrinha de 2023 no município de Palmas, TO (10,40° S; 48,35° W, 220 m) em Latossolo de textura franco argiloso arenoso (SANTOS et al., 2018 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>). O experimento foi considerado um fatorial 4x2+1, composto por quatro doses de N em cobertura (50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹; usando a ureia protegida como fonte) e duas formas de parcelamento da aplicação (100% em V4-V6; 50% em V4-V6 + 50% em V6-V8), acrescido de um tratamento adicional sem aplicação de nitrogênio em cobertura. Foi instalado em blocos ao acaso, com três repetições e parcelas constituídas por quatro linhas de 5 m, sendo a área útil composta pelas duas linhas centrais excluindo-se 0,5 m de cada extremidade.

A semeadura do milho foi realizada em 03 de março de 2023, após o cultivo da soja, com uso do híbrido FS512PWU, com população de plantas de 60 mil pl ha⁻¹, no espaçamento de 0,5 m entre linhas e 400 kg ha⁻¹ de 05-25-15 na base. Demais tratamentos culturais foram realizados à medida que se fizeram necessários. Após a maturação fisiológica (R6), foi realizada a colheita das plantas na área útil de cada parcela com avaliação do peso de espiga por planta (sem palha), em gramas por espiga, e da produtividade de grãos (kg ha⁻¹, corrigida a umidade para 13%). Os efeitos das doses de nitrogênio em cobertura foram estudados por análise de regressão linear e/ou teste Tukey (p>0,05), em função da verificação dos ajustes de regressão, e a diferença entre as formas de aplicação, pelo teste Tukey (p>0,05).

O peso médio de espiga por planta foi de 115,1 g ± 2,9 g e a produtividade foi de 6.971 kg ha⁻¹ ± 179 kg ha⁻¹, sem apresentar diferença significativa entre as formas de aplicação do nitrogênio em cobertura e na interação entre as fontes de variação estudadas, pelo teste F. Ao estudar os efeitos das doses de nitrogênio em cobertura pela análise de regressão (Figura 1), foi possível observar efeito quadrático em ambas as características.

Durante a condução do experimento foi registrada precipitação de 563 mm, com 90% deste volume distribuído entre os meses de março e abril. As aplicações de nitrogênio em cobertura ocorreram em 25/03 (parcelas com dose única; parcelas com 50% da dose) e em 1°/04 (parcelas

¹ Fonte financiadora: CNPq, FAPT e IFTO.

Engenheira-agrônoma, promotora de vendas (Corteva – Unicampo), Palmas-TO. E-mail: andressa_ml96@hotmail.com

² Estudante de Engenharia Agrônoma, Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Lagoa da Confusão, TO. E-mail: beatriz.ribeiro6@estudante.ifto.edu.br; lais.souza3@estudante.ifto.edu.br; luigi.provenci@estudante.ifto.edu.br; joseantonioabreueto321@gmail.com

³ Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, bolsista Pós-Doutorado Júnior CNPq. E-mail: patriciarresplandes.agro@gmail.com

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, docente do IFTO e bolsista Produtividade da FAPT. E-mail: edmar.carvalho@ifto.edu.br.

com o restante dos 50% da dose), com registro de precipitação acumulada de 48 mm sete dias após cada aplicação. Martins et al. (2014 - <https://doi.org/10.1590/S1983-40632014000300010>) observaram benefícios do parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do milho em função das condições de precipitação próximas a aplicação do nutriente. No estudo realizado por tais autores, as condições quando aplicação em dose única não foram favoráveis para incorporação do fertilizante no solo (chuvas abaixo de 10 mm), diferente das aplicações parceladas que teve períodos de chuvas frequentes e significativas.

Demari et al. (2018 – <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/6534>) observaram respostas diferentes ao parcelamento de adubação nitrogenada em função das condições climáticas, com a aplicação de dose única até o estágio V8 não apresentando diferença entre os demais manejos utilizados, quando em condições de déficit hídrico. Além do exposto, a proximidade entre as duas aplicações (quando do parcelamento), o solo (67,5% de areia) e a semeadura tardia (03/03/2023) podem ter contribuído para o não efeito dos benefícios do parcelamento do nitrogênio no cultivo do milho safrinha.

Em relação as doses de nitrogênio em cobertura, as doses estimadas de 144 e 137 kg ha⁻¹, estimadas pelas equações de regressão, proporcionaram os maiores valores para o peso de espiga por planta (123 g) e produtividade de grãos (7.342 kg ha⁻¹), respectivamente. Albert et al. (2023 – <https://doi.org/10.1590/1413-7054202347011022>, em condições de safrinha no Sudoeste de Goiás, observaram respostas a adubação nitrogenada variando entre 174 e 300 kg ha⁻¹, em função do local dos ensaios. Sob condições de baixo teor de matéria orgânica e menor disponibilidade hídrica, Faria et al. (2019 – <https://doi.org/10.1590/1678-992X-2017-0295>) observaram respostas positivas até a dose de 76 kg ha⁻¹.

No tocante a média de produtividade de grãos obtida com a dose estimada de 137 kg ha⁻¹ (7.342 kg ha⁻¹), Simão et al. (2020 – <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2020.v55.01551>) relatam que valores entre 6.475 e 8.478 kg ha⁻¹ são relativamente altos para as condições de cultivo de safrinha e Faria et al. (2019 – <https://doi.org/10.1590/1678-992X-2017-0295>) classificaram ambientes de alto rendimento com valores próximos a 6.500 kg ha⁻¹. Resultados que demonstram o potencial do cultivo de milho safrinha, na região de estudo.

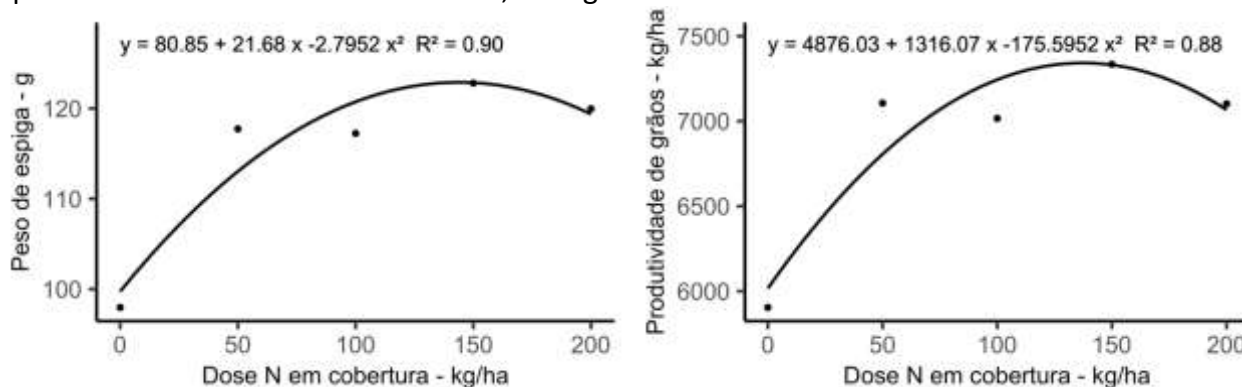


Figura 1. Peso de espiga por planta (sem palha, em gramas) e produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de milho safrinha função da dose de nitrogênio em cobertura e da forma de aplicação, sob condições de safrinha e em sucessão a soja, em Palmas, TO, safra 2022/2023.

Conclui-se que, nas condições experimentais e com o híbrido utilizado, a aplicação em dose única do nitrogênio em cobertura não afetou a produção do milho safrinha. Em relação as doses de nitrogênio, a dose de máxima eficiência técnica, para a produção de milho safrinha, foi de 144 kg ha⁻¹ de N em cobertura.

RENDIMENTO DE MILHO SAFRINHA EM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO

Vanei Tonini¹, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira², Junior Cesar Somavilla³, Aline Gomes de Carvalho⁴, Helder Victor Pereira⁵, Andrei Regis Sulsbach⁶, João Mauricio Trentini Roy⁷ e Ana Claudia Constantino Nogueira⁸

Palavras-chave: adubação de cobertura, híbridos, produtividade.

O milho, em sucessão à cultura da soja, se estabeleceu como uma das principais culturas de outono inverno no estado do Paraná. Por se tratar de uma sucessão entre as famílias botânicas Fabaceae/Poaceae, existe o benefício do aproveitamento do nitrogênio fixado, em simbiose com bactérias, pela primeira. Para cada tonelada de grãos de soja produzida a planta extrai 66,1 kg de nitrogênio, porém a exportação no grão é de 47,1 kg (SBCS - NEPAR, 2019 - PAULETTI, V. Manual de Adubação e calagem para o estado do Paraná. 2. ed. Curitiba: SBCS, 2019, 289 p.). A diferença entre o que a planta utiliza e exporta é de 19,0 kg, estando presente na palhada, na medida em que se decompõe este nitrogênio é disponibilizado para milho. Com o aumento da produtividade da cultura do milho nos últimos anos, a demanda de nutrientes também aumentou. Para cada tonelada de grãos de milho produzida são necessários 21,5 kg de N (SBCS - NEPAR, 2019)

O nitrogênio disponível para o milho safrinha provem de mineralização da MO do solo, restos culturais da cultura antecessora, adubação de base e eventualmente da adubação de cobertura. Com o aumento crescente da produtividade da cultura do milho de segunda safra, aumenta-se a demanda por nitrogênio e faz-se necessário as adubações de cobertura. O objetivo do trabalho é avaliar o rendimento de grãos da cultura do milho em função da variação de doses de nitrogênio aplicadas em cobertura.

O trabalho foi realizado na safra 2023, na área experimental do CPA COPACOL, nas coordenadas: 24°37'18.71"S e 53°18'1.97"O, no Município de Cafelândia, PR. O solo da área de estudo é um Latossolo Vermelho distrófico (SANTOS et al., 2018 - <https://www.agroapi.cnptia.embrapa.br/portal/assets/docs/SiBCS-2018-ISBN-88570358004.pdf>). O delineamento foi em esquema fatorial, sendo utilizadas 3 cultivares de milho e 6 doses de nitrogênio, distribuídos em blocos casualizados, com 4 repetições. A adubação de base foi realizada com fertilizante formulado N P₂O₅ K₂O: 10 15 15, na dose de 200 kg por ha, para todos os tratamentos.

A semeadura foi realizada na primeira quinzena de fevereiro, sendo a cultura da soja a antecessora. A taxa de semeadura foi de 3 sementes por metro em um espaçamento de 50 cm entre linhas, sendo assim a densidade de semeadura foi de 60.000 sementes ha⁻¹. Os híbridos de milho utilizados no ensaio foram: AG 9035 PRO3, AS 1800 PRO3 E MG 593 PWU. As doses de nitrogênio aplicadas em cobertura, no estágio V3, foram: 0, 30, 60, 90, 120 e 150 kg de N ha⁻¹. Quando somado o nitrogênio utilizado na semeadura que corresponde a 20 kg ha⁻¹ temos: 20, 50, 80, 110, 140 e 170 kg de N total para cada tratamento. A fonte de nitrogênio utilizada foi ureia, com 46% de N. As unidades experimentais continham total de 6 metros de comprimento e 5 linhas, sendo assim apresentavam um total de 15 m².

O solo da área de estudo apresentou um teor de MO de 3,23%, pH (CaCl₂) de 5,20, V% de 69,01, teor de P de 61,12 mg dm⁻³ e teor de K de 234 mg dm⁻³ (P e K extraídos por Mehlich 1).

¹Engenheiro agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol. PR 180, Km 269, saída para Nova Aurora, CEP 85415 000 - Cafelândia, PR. E-mail: vanei.tonini@copacol.com.br.

²Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vinicius.pereira@copacol.com.br

³Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, junior.somavilla@copacol.com.br

⁴Engenheira-agrônoma, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, aline.carvalho@copacol.com.br

⁵Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, helder.pereira@copacol.com.br

⁶Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, andrei.sulsbach@copacol.com.br

⁷Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, joao.roy@copacol.com.br

⁸Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, ana.nogueira@copacol.com.br

O manejo de insetos praga e doenças da cultura foi realizado de acordo com a recomendação técnica para a cultura e alvo específico. A produtividade de grãos foi corrigida para 13% de umidade para todos os tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p > 0,05$), utilizando programa estatístico Sisvar. As médias, quando significativas, foram comparadas por regressão.

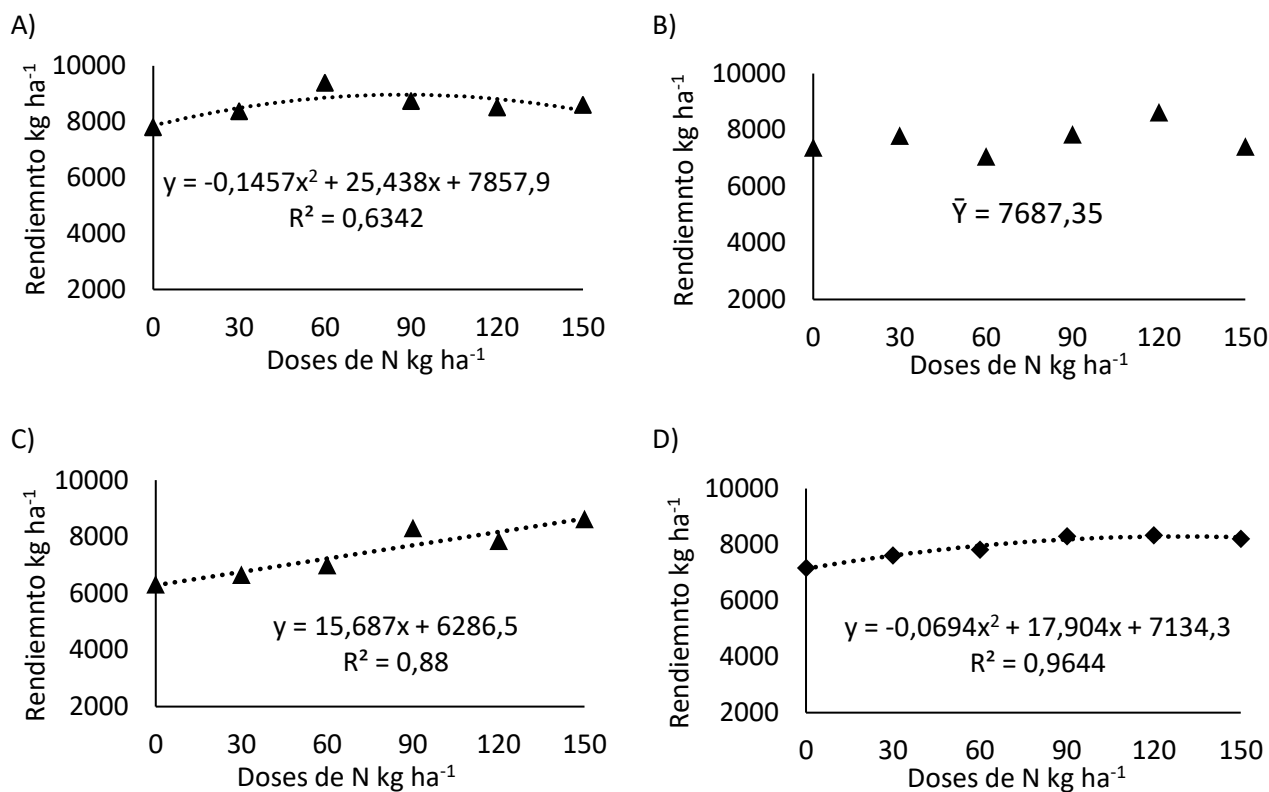


Figura 1. Rendimento de grãos de milho, em kg por ha, em função das diferentes doses de nitrogênio aplicados em cobertura. A) MG593 PWU, B) AS1800 PRO3, C) AG9035 PRO3, D) Média da produtividade dos três híbridos. Cafelândia, PR, 2023.

A média de produtividade do ensaio foi de 7.941,0 kg de grãos ha⁻¹, produtividade considerada normal para a época de semeadura e região. Os dados mostraram ser significativos para o teste F e houve interação entre os híbridos de milho e as doses aplicadas de nitrogênio. O híbrido que apresentou a maior média de produtividade foi o MG593 PWU. Na Figura 1A, pode ser observada a produtividade do híbrido MG593 PWU, o qual os dados mostraram ser significativos, com comportamento quadrático e um R² de 63%. Para o híbrido AS1800 PRO3, os dados não mostraram ser significativos, Figura 1B. O comportamento de incremento linear, de acordo com as doses aplicadas, pode ser observado no híbrido AG9035 PRO3, com um R² de 88%, Figura 1C.

A média de produtividade de todos os híbridos apresentou comportamento quadrático, com um R² de 96 %, isso pode ser observado na Figura 1D. A dose de nitrogênio de maior resposta em produtividade, ainda calculada pela equação da Figura 1D, foi de 128,99 kg de N ha⁻¹, isso equivale a uma dose de 280,41 kg ha⁻¹ de ureia.

As respostas em produtividade da cultura do milho safrinha com o uso de diferentes doses de nitrogênio em cobertura variam de acordo com cada híbrido, com incremento em produtividade da cultura.

TEORES DE FÓSFORO E PRODUÇÃO FORRAGEIRA EM PLANTAS DE MILHO SUBMETIDAS A DIFERENTES FERTILIZAÇÕES COM FÓSFORO

João Vitor Coutinho Santana¹, Iran dias Borges², André Dias Teixeira¹, Ricardo R. da Silva Almeida¹, Bruno Moraes Pereira¹, Giovanni B. Garbaccio¹, Hugo M. F. Oliveira¹ e Maria Eduarda A. do Nascimento¹

Palavras-chave: bioinsumo, *Zea mays*, adubação, solubilização de fosfatos.

No Brasil, o milho (*Zea mays* L.) é uma das mais importantes commodities agrícolas. É o cereal mais cultivado no país e no mundo. Em função do posicionamento geográfico e climático em várias regiões brasileiras e épocas de semeadura, transmite a países parceiros comerciais internacionais uma segurança de fornecimento/abastecimento e ao país ganhos no contexto econômico, favorecendo a balança comercial. Esse resultado é oriundo de uma conjunção de fatores, como a profissionalização no campo (aspectos técnicos e administrativos), adequação de tecnologias às condições climáticas e avanços tecnológicos oriundos da pesquisa agropecuária brasileira. Neste contexto, a pesquisa agrícola tem contribuído para o surgimento de novas tecnologias que visam incrementar ganhos qualitativos e quantitativos em sistemas de cultivo cada vez mais em direção à sustentabilidade. Na cultura do milho, o fósforo (P) é responsável pelo estabelecimento da planta, aumento no vigor do enraizamento e perfilhamento, além de aumentar o teor de carboidratos, visando também um melhor arranque inicial. Assim, são recomendadas altas doses deste nutriente, associada a sua baixa eficiência de aproveitamento, que está relacionada à elevada capacidade de adsorção no solo.

Estratégias alternativas para fornecer e disponibilizar P às plantas tem, nos últimos anos, adquirido grande importância em decorrência do custo elevado de fertilizantes fosfatados solúveis e do aumento da oferta de fosfatos naturais e orgânicos de melhor eficiência agrônômica (CARAMORI et al., 2000, ANAIS do XXIV RBCSNP, p. 1-62). Os solos da região Central de Minas Gerais apresentam baixos teores de P disponível. Assim, devido à importância deste nutriente para o milho, o elevado custo do fertilizante fosfatado e da sua aplicação, e o eminente crescimento da disponibilidade, estratégias alternativas para o incremento da disponibilidade de P no solo para as plantas justificam a mensuração e validação com estudos científicos. O objetivo deste ensaio foi avaliar a influência do uso de solubilizador de fósforo (*Bacillus subtilis* CNPMS B2084 e *Bacillus megaterium* 9 CNPMS B119), em aplicação nas sementes e no sulco, na produção forrageira e na concentração de P em plantas de milho cultivadas no cerrado mineiro, na safrinha.

O delineamento experimental em blocos ao acaso e tratamentos dispostos em esquema fatorial, com 4 repetições e tratamentos descritos a seguir: **T1** - 0%P Sem adubação e sem solubilizador de fósforo no sulco; **T2** - 50%P 50% de super simples (180 kg 08-28-16 ha⁻¹, sendo 50,4 kg P₂O₅ ha⁻¹) e sem solubilizador de fósforo no sulco; **T3** - 100%P 100% de super simples (360 kg 08-28-16 ha⁻¹, sendo 100,8 kg P₂O₅ ha⁻¹) e sem solubilizador de fósforo no sulco; **T4** - 50%P de super simples (180 kg 08-28-6 ha⁻¹, sendo 50,4 kg P₂O₅ ha⁻¹) + 100 mL ha⁻¹ solubilizador de fósforo no sulco; **T5** - 50%P de super simples (180 kg 08-28-16 ha⁻¹, sendo 50,4 kg P₂O₅ ha⁻¹) + mL ha⁻¹ solubilizador de fósforo no sulco; **T6** - 50%P de super simples (180 kg 08-28-16 ha⁻¹, sendo 50,4 kg P₂O₅ ha⁻¹) + 200 mL ha⁻¹ solubilizador de fósforo no sulco; **T7** - 50% de super simples (180 kg 08-28-16 ha⁻¹, sendo 50,4 kg P₂O₅ ha⁻¹) + 250 mL ha⁻¹ solubilizador de fósforo no sulco; **T8** - 50%P de super simples (180 kg 08-28-16 ha⁻¹, sendo 50,4 kg P₂O₅ ha⁻¹) + 150 mL ha⁻¹ do solubilizador de fósforo na semente. As características avaliadas foram: matéria verde (MV): no ponto de ensilagem, foram pesadas as plantas de 2 m por parcela e os valores convertidos para t/ha; massa seca (MS): após picadas e

¹ Discente do Departamento de Engenharia Agrônômica - Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, Km 47. E-mail: andrediateixeira@outlook.com; brunim_225@yahoo.com; duduvalves18@gmail.com; giovannigarbaccio07@gmail.com; hugomoliveira98@gmail.com; ricardoribeiro@outlook.com; santanagim@gmail.com

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, docente da Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas, MG, rodovia MG-424, 47. E-mail: idb@ufsj.edu.br.

homogeneizadas as plantas de 2 m por parcela foi retirada uma amostra de cerca de 450 g que foi levada para estufa de circulação forçada de ar a 65°C até peso constante, sendo os valores obtidos convertidos para t/ha; teor de P nas folhas: foram retiradas as folhas de plantas de 2 m por parcela no estágio R1, que foram secas, moídas e enviadas para análises no Laboratório de Fertilidade de Solo, da UFSJ; teor de P nos grãos: foram retirados os grãos das plantas de 2 m por parcela, após a maturidade fisiológica e o Dry Down, os quais foram secos, moídos e enviados para análises. Os valores obtidos para MV e MS (33,4 e 11,1 t/ha) são compatíveis com o que é estabelecido para a cultivar SHS7990, para as condições de realização do experimento.

Com o uso do solubilizador de fósforo associado a 50% do P_2O_5 fornecido via mineral, houve aumento do acúmulo de fósforo, tanto aplicado via sulco quanto do solubilizador de fósforo via tratamento de sementes, notadamente e significativamente, a partir da dose de 150 mL ha^{-1} do produto, sendo esse comportamento semelhante ao da dose de 200 mL e superior ao fornecimento de 100% do P via mineral. O incremento no teor de P nos grãos de milho com o uso dessa dose do solubilizador de fósforo é de 20,0%, o que permite inferir que esse produto proporciona maior absorção e acúmulo de P no grão e incrementa a produção.

Quanto ao teor de P nas folhas de milho, o comportamento é semelhante ao dos grãos, com desempenho do inoculante com a dose de 150 mL, sendo suficiente tanto quando aplicada via sulco em pulverização, quanto via tratamento de sementes, e supera o tratamento com o fornecimento de 100% do P via mineral; entretanto, também observou-se uma pequena queda quando se usa a dose mais alta do solubilizador de fósforo associado a 50% do P_2O_5 fornecido via mineral, como para os grãos. É possível inferir que o produto também incrementa o teor de P nas folhas contribuindo ainda mais para o arranque inicial e estabelecimento das plantas. Em relação ao fornecimento de 100% do P via mineral o incremento foi de 9,3%. Esse incremento é muito significativo para plantas de milho, que se deve à capacidade do genótipo, mas principalmente à maior disponibilidade deste nutriente proporcionada pelo solubilizador de fósforo às plantas.

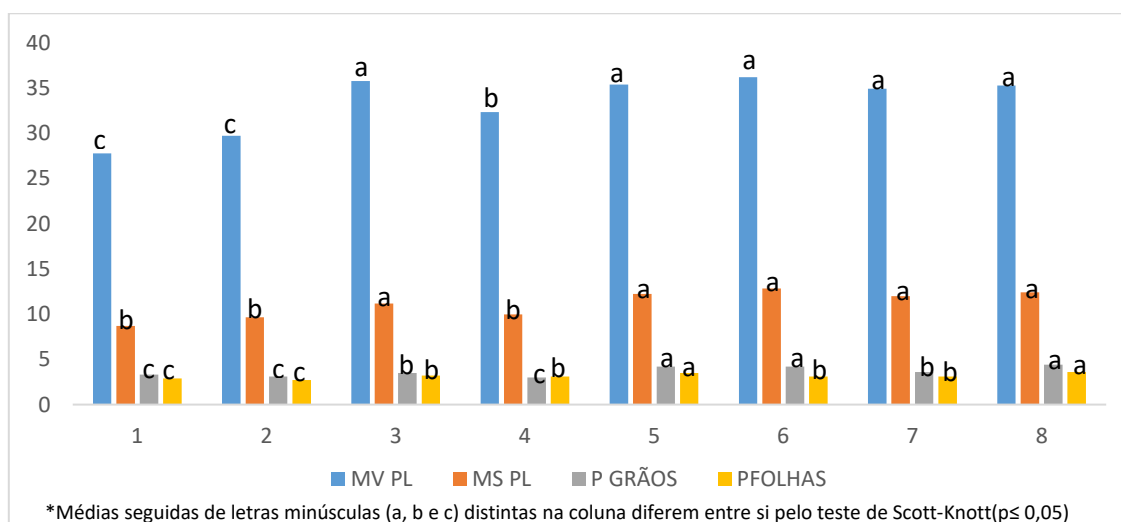
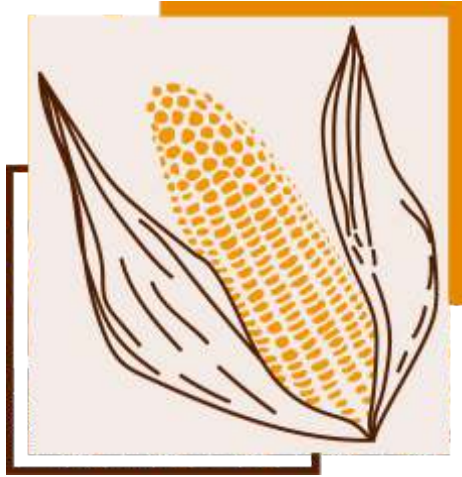


Figura 1. Teor de P nas folhas (P Folhas, %) e grãos (P Grãos, %), e valores de matéria verde (MV, ha^{-1}) e matéria seca (MS, ha^{-1}), obtidos em plantas de milho submetidas a 8 tratamentos. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2023.

Pode-se concluir que o uso de solubilizador de P via tratamento de sementes ou via aplicação sobre as sementes no sulco incrementa, e de maneira semelhante, a produção forrageira, a concentração de P nas folhas e a concentração de P nos grãos de milho.

A dose de 150 mL ha^{-1} de solubilizador de fósforo + 50% P fornecido via adubo mineral (superfosfato simples) é suficiente para incrementar a produção de massa verde e seca, e a concentração de P nos grãos e nas folhas de plantas de milho.



Mecanização Agrícola

AVALIAÇÃO DE SEMEADORA-ADUBADORA PARA CULTIVO INTERCALAR ANTECIPADO DE MILHO SAFRINHA NA SOJA

Emerson Borghi¹; Décio Karam²; Jéssica Adriana Moreira Tosta Petrelli³; Júlia Resende Oliveira Silva⁴ e Tamiris da Graça Rocha Freitas⁵

Palavras-chave: Antecipe, consórcio, soja, plantio direto.

A busca por sistemas produtivos resilientes, com técnicas que proporcionem o uso racional dos recursos naturais e menor perda de água e nutrientes sem prejuízo à produtividade torna-se essencial para garantir a eficiência produtiva e de mercado para o milho segunda safra. Nesta temática, o sistema Antecipe – cultivo intercalar antecipado, sistema de cultivo desenvolvido pela Embrapa ao longo de 16 anos de pesquisa em diferentes regiões de produção de milho no Brasil, surge como uma oportunidade de antecipar a semeadura do milho em até 20 dias antes da colheita da soja (SILVA et al., 2021 - Anais do XVI SNMS, p. 33-34).

O trabalho objetivou avaliar a semeadora-adubadora desenvolvida para o sistema Antecipe. O experimento foi realizado na Embrapa Milho e Sorgo, no município de Sete Lagoas, MG (Latitude: 19° 28' 4" Sul, Longitude: 44° 14' 52" Oeste), com altitude de 751 m, no período de junho a novembro de 2020 em condições de sequeiro. O clima da região segundo Köppen é Cwa, ou seja, clima de savana, com inverno seco e verão úmido com chuva. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com nove tratamentos dispostos em faixas e três repetições. Os tratamentos corresponderam a três velocidades de deslocamento da semeadora-adubadora (4; 5 e 6 km h⁻¹) e três densidades de sementes (3,5; 4 e 5 sementes m⁻¹). O tratamento testemunha refere-se a 5 km h⁻¹ e 3,5 sementes m⁻¹. A área total do experimento foi de 0,4 ha. O milho (RB 9006 PRO 2) foi semeado mecanicamente no dia 08/06/2020 no espaçamento de 50 cm entrelinhas e adubação de semeadura com 300 kg ha⁻¹ do formulado 08-28-16 (N-P-K). A semeadora-adubadora utilizada foi desenvolvida para o sistema Antecipe pela empresa Jumil - Justino de Moraes Irmãos S/A, conforme descrito por Karam et al. (2020 - www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1126609). Para simular o crescimento do milho por meio do sistema Antecipe, as plantas foram submetidas à redução da área foliar através do corte mecânico no dia 03 de julho de 2020, correspondendo a 25 dias após a semeadura (DAS), utilizando colhedora automotriz New Holland TC 57, com altura da plataforma de corte a 10 cm do solo, simulando uma colheita de soja. Após a passagem da colhedora, foi realizada a adubação de cobertura em todos os tratamentos com 450 kg ha⁻¹ de ureia, através de adubador mecanizado para incorporação do fertilizante.

Durante todo o período de desenvolvimento do milho, as práticas agrícolas foram realizadas conforme os princípios das Boas Práticas Agrônômicas. A colheita do milho foi realizada em 1º/11/2020, correspondendo a 159 DAS. A determinação do estande inicial foi realizada aos 10 DAS. Já o estande final foi avaliado na véspera da colheita. Para estas avaliações foram consideradas 2 linhas centrais com comprimento de 10 metros em cada tratamento. Por ocasião da avaliação do

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Agricultura), pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: emerson.borghi@embrapa.br

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência das Ervas Daninhas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: decio.karam@embrapa.br

³Engenheira-agrônoma, Faculdades Associadas de Uberaba - FAZU. Jessica_moreira28@hotmail.com

⁴Engenheira-agrônoma, doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG. E-mail: julia.resende.oliveira17@gmail.com

⁵Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de São João Del-Rei. E-mail: tamiristeixeirarochoa@gmail.com

estande final, nas mesmas linhas de avaliação, contou-se o número de espigas. Todas as espigas foram coletadas manualmente e debulhadas. Os grãos foram pesados e uma subamostra foi separada para umidade, sendo o valor convertido para 13% (base úmida)¹. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$). Em caso de significância, realizou-se o teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ($p < 0,05$).

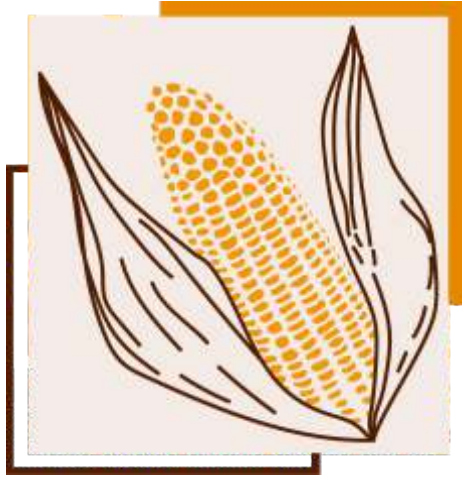
Houve diferença entre os tratamentos para o estande inicial de plantas (Tabela 1) e, para cada densidade, mas não houve variação entre as velocidades de deslocamento. Em todos os tratamentos, o estande foi menor que o almejado, influenciado pelas condições climáticas da época de semeadura e não pela desfolha provocada pelo dano mecânico após passagem da colhedora. No estande final, não houve diferença significativa entre as densidades de 4 e 5 sementes m^{-1} , sendo maiores que a densidade de 3,5 sementes m^{-1} . Apesar de não haver ajuste de equação para os modelos testados, houve redução do estande final de plantas com o aumento da velocidade de deslocamento (Tabela 1). Na velocidade de 6 $km\ h^{-1}$, ocorreu a maior variação do estande final, estando abaixo do recomendado para todos os tratamentos avaliados. Em relação ao número de espigas por hectare, não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém, e decorrência das variações entre os tratamentos no estande final de plantas, foram favorecidos nas situações em que houve menor número de sementes m^{-1} .

Conclui-se que velocidades de 4 a 6 $km\ h^{-1}$ não influenciam na população final de plantas e na produtividade do milho. Densidade acima de 4 sementes m^{-1} reduz a produtividade de grãos, mesmo com maior estande de plantas.

Tabela 1. Estande inicial e final de plantas, número de espigas e produtividade de grãos do milho segunda safra submetido a desfolha em função da velocidade de deslocamento do conjunto trator/semeadora-adubadora e da densidade de sementes. Sete Lagoas, ano agrícola 2019/2020.

Velocidade km h ⁻¹	Sementes nº m ⁻¹ (pl ha ⁻¹)	-----Estande-----		Espigas nº ha ⁻¹	Produtividade kg ha ⁻¹
		Inicial	Final		
		-----plantas ha ⁻¹ -----			
4	5,0 (100.000)	89.680 a	81.200 a	65.200 a	3.906 b
5	5,0 (100.000)	86.000 a	79.600 a	68.800 a	5.721 b
6	5,0 (100.000)	83.120 a	74.000 a	68.000 a	5.758 b
4	4,0 (80.000)	73.040 b	73.600 a	71.200 a	5.943 b
5	4,0 (80.000)	70.880 b	71.600 a	63.200 a	6.569 a
6	4,0 (80.000)	72.880 b	70.400 a	69.200 a	6.708 a
4	3,5 (70.000)	65.840 c	63.200 b	64.400 a	8.079 a
5 (testemunha)	3,5 (70.000)	60.480 c	59.600 b	58.800 a	7.190 a
6	3,5 (70.000)	62.560 c	58.000 b	62.400 a	6.935 a
F		30,66**	6,18**	1,20 ^{ns}	2,87*
Média		72.992	69.600	65.640	6.318

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.



Plantas Daninhas

ASSOCIAÇÃO DE HERBICIDAS PARA CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES APÓS COLHEITA DO MILHO

Letycia de Souza Borges¹, Gizelly Santos² e Giovane Martins³

Palavras-chave: controle, plantas daninhas, resistentes, incremento.

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área denominada Stara, saída de Chapadão do Sul, MS para Chapadão do Céu, GO, 1 Km na BR 060, entrada à esquerda, do lado da Mosená, no município de Chapadão do Sul, MS, nas coordenadas geográficas de 018° 77' 37, 20"S e 052° 64' 30, 84"O, a uma altitude média de 900 metros.

O objetivo foi avaliar a eficiência agrônômica do herbicida Calaris (Mesotriona, 50 + Atrazina, 500 g i.a./L), em associação com outros produtos, sendo eles os herbicidas Zapp QI (glifosato potássico 620 g i.a./L), Mirato (2,4-D 806 g i.a./L), Paxeo (diclosulam 580 + halauxifeno-metilico 115 g i.a./Kg) e Triclon (triclopir-butotílico 680 g i.a./L), e os adjuvantes Iharol Gold (óleo mineral 756,8 g i.a./L), Aureo (éster metílico de óleo de soja 720 g i.a./L) e Ochima (alquil éster fosfatado 752 g i.a./L), em pré-emergência das plantas daninhas capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), caruru (*Amaranthus* sp.), buva (*Conyza bonariensis*), erva-de-santa-luzia (*Euphorbia hirta*), e capim-amargoso (*Digitaria insularis*), após a colheita do milho (*Zea mays*). O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, composto por sete tratamentos. As parcelas experimentais foram Parcelas únicas compostas por 20 metros de comprimento e 6 metros de largura, perfazendo um total de 120 m².

Os herbicidas foram aplicados em misturas (Tabela 1). Para aplicação dos tratamentos foi utilizado pulverizador costal de pressão constante (CO₂) equipado com uma barra contendo seis pontas de jato leque, modelo 11002 AIXR, proporcionando um volume de calda de 150 L.ha⁻¹.

Tabela 1. Herbicidas utilizados no controle de plantas infestantes após a colheita do milho safrinha. Chapadão do Sul, 2023.

Tratamento	Ingrediente ativo	Produto comercial
1	Testemunha (sem herbicida)	–
2	Glifosato potássico + 2,4-D + Óleo mineral	Zapp QI 620 + Mirato + Iharol Gold
3	Glifosato potássico + 2,4-D + Mesotriona + Atrazina + Alquil éster fosfatado	Zapp QI 620 + Mirato + Calaris + Ochima
4	Glifosato potássico + Triclopir butotílico + Óleo mineral	Zapp QI 620 + Triclon + Iharol Gold
5	Glifosato potássico + Diclosulam + Halauxifeno + éster metílico de óleo de soja	Zapp QI 620 + Paxeo + Aureo
6	Triclopir butotílico + Mesotriona + Atrazina + Alquil éster fosfatado	Triclon + Calaris + Ochima
7	Glifosato potássico + Diclosulam + Halauxifeno + Mesotriona + Atrazina + Alquil éster fosfatado	Zapp QI 620 + Paxeo + Calaris + Ochima

Os efeitos dos tratamentos foram obtidos avaliando-se a porcentagem de controle das plantas daninhas. As avaliações das porcentagens de controle das espécies, foram realizadas aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação (DAA).

Com base nos resultados obtidos neste estudo, pôde-se dizer que, para o capim-pé-de-galinha, o tratamento 3 e o tratamento 7 controlaram satisfatoriamente a planta daninha, dos 21 aos 35 DAA, com eficácias de 82,5 a 92,5%, nestas avaliações. Já o tratamento 6 alcançou controle

¹Estudante de agronomia, Anhanguera educacional, estagiária da Desafios Agro, Rua glória de Dourados, Sucupira CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: letyciaborges@outlook.com

²Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência das Plantas Daninhas, pesquisadora da Desafios Agro, Avenida Mato Grosso do Sul, Espatódia, CEP 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: gizellysantos@desafiosagro.com.br

³Engenheiro-agrônomo, Universidade católica Dom Bosco, Campo Grande, MS. E-mail: giovanemartins08@gmail.com

satisfatório desta planta daninha, somente dos 28 aos 42 DAA, com eficácias de 92,5%, nestas datas. Os tratamentos 2, 4 e 5 alcançaram eficácias máximas de controle da planta daninha, de 32,5%, durante as avaliações, sendo, portanto, ineficientes.

Com relação à trapoeraba, os tratamentos 3, 4, 7 e 6 controlaram satisfatoriamente a planta daninha, dos 21 aos 42 DAA, com eficácias de 91,3% a 100%, neste período. O tratamento 2 controlou satisfatoriamente a planta daninha somente aos 42 DAA, com eficácia de 82,5%, nesta data. Já o tratamento 5 alcançou eficácia máxima de controle da planta daninha, de 62,5%, durante as avaliações, sendo, portanto, ineficiente.

O caruru pequeno (até 10 folhas) foi controlado satisfatoriamente pelos tratamentos 2 (Glifosato potássico + 2,4-D + Óleo mineral), 3 e 4, dos 21 aos 42 DAA, com eficácias de 91,3% a 100%, neste período. Os tratamentos 6 e 7 também controlaram satisfatoriamente a planta daninha, dos 14 aos 42 DAA, com eficácias de 91,3% a 100%, nestas avaliações. O tratamento 5 alcançou eficácia máxima de controle da planta daninha, de 62,5%, durante as avaliações, sendo, portanto, ineficiente.

Com relação ao caruru grande (> 15 cm), os tratamentos 3, 4, 6 e 7 controlaram satisfatoriamente a planta daninha, dos 21 aos 42 DAA, com eficácias de 87,5% a 100%, neste período. O tratamento 2 também controlou satisfatoriamente a planta daninha, aos 21 e 42 DAA, com eficácias de 81,3% e 85,0%, respectivamente, nestas avaliações, apresentando rebrote antes e entre elas. O tratamento 5 alcançou eficácia máxima de controle da planta daninha, de até 100%, durante as avaliações dos 14 aos 42 DAA.

Para a buva, os tratamentos 3, 4 e 5 controlaram satisfatoriamente a planta daninha, dos 28 aos 42 DAA, com eficácias na faixa de 87,5% a 100%, durante o período de avaliações. Os tratamentos 6 e 7 também controlaram satisfatoriamente a planta daninha, dos 14 aos 42 DAA, com eficácias de até 100%, nestas avaliações. Já o tratamento 2 foi eficiente somente aos 21 DAA, com eficácia de 82,5%, nesta data, apresentando rebrote após esta avaliação.

A erva-de-santa-luzia foi controlada eficientemente pelos tratamentos 2, 3, 4, 6 e 7 aos 21 aos 42 DAA, com eficácias na faixa de 83,8% a 95,0%, durante este período de avaliações. Já o tratamento 5 alcançou eficácia máxima de 73,8%, sendo, portanto, ineficiente.

Para o capim-amargoso, todos os tratamentos aplicados alcançaram eficácia máxima de 57,5%, sendo, portanto, ineficientes, apresentando rebrote durante o período das avaliações.

Tabela 2. Plantas infestantes e tratamento com maior controle por misturas de produtos, nas avaliações realizadas. Chapadão do Sul, 2023.

	Capim-pé-de-galinha	Trapoeraba	Caruru pequeno	Caruru grande	Buva	Erva-de-santa-luzia
DAA	T 7	T 6	T 6	T6	T 6	T 6
7	12,5	41,3	47,5	47,5	38,8	52,5
14	21,3	76,3	91,3	77,5	86,3	43,8
21	82,5	99,5	100	100	92,5	87,5
28	92,5	100	100	100	100	93,8
42	92,5	100	100	100	100	95,0

Com base nos tratamentos testados, podemos concluir que, o tratamento 6 (Triclopir butotílico + Mesotriona + Atrazina + Alquil ester fosfatado) foi o que obteve melhor eficácia.

CARRYOVER DE FOMESAFEM E S-METOLACLORO NA CULTURA DO MILHO EM SOLO ARENOSO*

Giovane Martins¹, Gizelly Santos², Leonardo Echeverria Martins³ e Maria Olívia Rodrigues Ferreira⁴

Palavras-chave: *Zea mays*, fitotoxicidade, sucessão.

O milho é um dos três cereais mais populares, sendo cultivado em todo o mundo, e com produção de 574 milhões de toneladas (IDERAWUMI; FRIDAY, 2018 - <http://dx.doi.org/10.26717/BJSTR.2018.07.001495>).

No Brasil, o milho é a segunda cultura mais cultivada, depois da soja. Na sucessão soja/milho safrinha, a soja é cultivada de setembro a março e o milho semeado após a colheita da soja. Em espécies cultivadas de maneira intensiva, a utilização de herbicidas para controle de plantas daninhas é indispensável. Pela importância da utilização de herbicidas e a variedade de produtos disponíveis no mercado para a realização de programas de rotação de produtos e de manejo de plantas daninhas, na cultura da soja e em culturas sucessivas, é necessária a realização de pesquisas, a fim de detectar uma possível susceptibilidade da soja, bem como efeitos residuais de herbicidas sobre culturas semeadas em cultivos subsequentes (PEREIRA et al., 2000 - <https://doi.org/10.7824/rbh.v1i3.338>). Este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar o intervalo mínimo entre a aplicação de fomesafem; s-metolacloro em pós-emergência e o plantio de Milho como cultura sucessiva .

O trabalho foi realizado na safra 2021/2022, em condições de campo na área do Centro de Pesquisa Desafios Agro Consultoria, Planejamento e Pesquisa em Agropecuária Ltda, na Rodovia BR 163, Km 545, nas coordenadas geográficas de 19°57'53,48" S e 54°22'43,72"O, altitude média de 655 m, sendo este localizado no município de Bandeirantes/MS, em solo arenoso com as seguintes características: argila 18%, silte 2,0%, areia 80%, pH 5,60, matéria orgânica 1,6%, e capacidade de troca catiônica CTC = 9,76. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 4 repetições, composto por 4 tratamentos.

Os tratamentos foram aplicados no dia 18 de novembro de 2021, pré-semeadura da cultura da soja, os herbicidas foram testados nas doses em ml/L ha⁻¹: **T 1**: Testemunha absoluta, sem herbicida; **T 2**: Fomesafem; s-metolacloro (2,5 pré-emergência); **T 3**: Fomesafem; s-metolacloro + Fomesafem (2,5 pré-emergência + 1,0 30 dias após emergência); **T 4**: Fomesafem + Fomesafem (0,6 20 dias após emergência + 0,6 40 dias após emergência). Para aplicação dos tratamentos foi utilizado pulverizador costal de pressão constante (CO₂) com barra contendo 6 pontas de jato leque, modelo 11002 AIXR, proporcionando volume de calda de 150 L ha⁻¹.

Os efeitos dos tratamentos na cultura do milho, foram obtidos avaliando-se a, porcentagem fitotoxicidade, número de plantas caídas e produtividade de grãos. Para avaliar o carryover de Fomesafem; s-metolacloro na cultura do milho realizaram-se as avaliações de fitotoxicidade, número de plantas caídas e produção utilizando dois híbridos de milho (MG 593 PWU e MG556). As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após plantio (DAP). Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico R (ver. 4.0.4) com a biblioteca easyanova (ver. 7.0) para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas. As comparações das médias foram realizadas pelo do teste Tukey (p≤0,05), com a utilização dos dados originais.

* Fonte financiadora: Desafios Agro Consultoria, Planejamento e Pesquisa em Agropecuária Ltda.

¹Engenheiro-agrônomo, assistente de pesquisa, Desafios Agro, Rodovia BR 163, Km 546,5, Sitio Solar dos Borges, CEP 79430-000 - Bandeirantes, MS. E-mail: Giovanemartins08@gmail.com.

²Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências das Plantas Daninhas, Desafios Agro, Bandeirantes, MS. E-mail: Gizellysantos@desafiosagro.com.br.

³Engenheiro-agrônomo, Desafios Agro, Bandeirantes - MS. E-mail: leo-martins100@hotmail.com.

⁴Técnica-agrícola, Desafios Agro, Bandeirantes, MS. E-mail: mariaolivia@desafiosagro.com.br

Tabela 1. Fitotoxicidade, número de plantas caídas e produtividade em função dos tratamentos aplicados na cultura do milho - Híbrido MG 593 PWU 90 dias em solo arenoso. Bandeirantes, MS, safra 2022. Desafios agro, 2022.

Tratamentos	Dose (mL ha ⁻¹)	Aplicação	Fitotoxicidade				Plantas caídas	Produtividade kg ha ⁻¹
			7 DAP 28/02/22	14 DAP 07/03/22	21 DAP 14/03/22	28 DAP 21/03/22		
1	Testemunha	-	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 b	8.712,6 a
2	Fomesafem; s-metolacloro	2500	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,7 b	8.670,6 a
3	Fomesafem; s-metolacloro	2500	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	3,7 a	7.429,2 a
	Fomesafem	1000	30 DAT					
4	Fomesafem	600	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,3 b	8.272,8 a
	Fomesafem	600	40 DAT					
CV (%)		-	0	0	0	0	66,14	6,33

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); mL ha⁻¹ : mililitro por hectare; Aplicação A: pré-emergência; aplicação B: 20 dias após a emergência; aplicação C:30 dias após a emergência ; aplicação D:40 dias após a emergência; DAP: dias após plantio; CV (%): coeficiente de variação; *Os dados não tem uma distribuição normal.

Tabela 2. Fitotoxicidade, número de plantas caídas e produtividade em função dos tratamentos aplicados na cultura do milho - Híbrido MG556 em segunda época/90 dias em solo arenoso. Bandeirantes, MS, safra 2022. Desafios agro, 2022.

Tratamentos	Dose (mL ha ⁻¹)	Aplicação	Fitotoxicidade				Plantas caídas	Produtividade Kg ha ⁻¹
			7 DAP 28/02/22	14 DAP 07/03/22	21 DAP 14/03/22	28 DAP 21/03/22		
1	Testemunha	-	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 c	8.096,4 a
2	Fomesafem; s-metolacloro	2500	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,3 c	8.272,2 a
3	Fomesafem; s-metolacloro	2500	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	4,3 ab	6.394,8 a
	Fomesafem	1000	30 DAT					
4	Fomesafem	600	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	2,0 bc	7.284,6 a
	Fomesafem	600	40 DAT					
CV (%)		-	0	0	0	0	40,47	12,61

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); mL ha⁻¹ : mililitro por hectare; Aplicação A: Pré-emergência; aplicação B: 20 dias após a emergência; aplicação C:30 dias após a emergência ; aplicação D:40 dias após a emergência; DAP: dias após plantio; CV (%): coeficiente de variação; *Os dados não tem distribuição normal.

Verificou-se que os tratamentos não proporcionaram fitotoxicidade para ambos os híbridos (Tabelas 1 e 2). Com relação aos dados de produtividade dos híbridos da cultura do milho, observou-se que todos os tratamentos aplicados foram semelhantes estatisticamente à testemunha, com destaque para o tratamento com dose de 2,5 L.ha⁻¹ Pré-emergência de Fomesafem; s-metolacloro no híbrido MG 556 (Tabela 2).

Conclui-se que o potencial efeito de carryover varia em função o herbicida e da dose a ser utilizada, além da época de aplicação e da espécie a ser cultivada em sucessão. Desta forma, é mais seguro utilizar no manejo herbicidas que sejam seletivos para a cultura de sucessão.

CONTROLE DE CAPIM-PÉ-DE-GALINHA EM MILHO SAFRINHA

Guilherme Gomes de Sousa¹, Gizelly Santos², Giovane Martins³ e Kaline Aparecida Silva⁴

Palavras-chave: milho, produção de milho, herbicidas, controle de pé-de-galinha.

A sucessão de cultivos de soja e milho safrinha é uma prática relevante no Brasil, abrangendo cerca de 5 milhões de hectares anualmente. Essa estratégia permite a produção de mais de uma safra por ano na mesma área, sendo fundamental para a agricultura brasileira. No entanto, a intercalação de culturas nesse sistema expõe o milho à competição com plantas daninhas. O manejo adequado com herbicidas é essencial para controlar essas plantas daninhas e reduzir seu impacto sobre a cultura do milho. (LANGNER et al., 2019 - <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v23n9p648-654>).

Com o objetivo de avaliar a eficácia de herbicidas no manejo de capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) na cultura do milho, o experimento foi conduzido no Assentamento São Francisco, lote 11, no município de Rio Verde do Mato Grosso/MS. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições, em parcelas de 3m x 5m, com linhas a 45 cm, e semeadura realizada em 11/03/2023. Herbicidas testados conforme Tabela 1.

Para aplicação dos tratamentos foi utilizado pulverizador costal de pressão constante (CO₂) equipado com uma barra contendo 6 pontas de jato leque, modelo 11002 AIXR, proporcionando uma taxa de aplicação de 150 L/ha⁻¹. Os tratamentos foram aplicados em dois momentos: 10 dias antes do plantio (A – 01/03/2023), e 10 dias após emergência (B – 26/3/2023). O efeito dos tratamentos foi obtido avaliando-se a porcentagem de controle pré e pós-emergente da planta daninha, na cultura do milho. As avaliações das porcentagens de controle da espécie *Eleusine indica* foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a segunda aplicação (DAB). Os Dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico R (ver. 4.0.4) com a biblioteca easyanova (ver. 7.0) para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas. As comparações das médias foram realizadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$), com a utilização dos dados originais.

Os resultados das avaliações das porcentagens de controle pré e pós-emergente do capim-pé-de-galinha, na cultura do milho, estão apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Os tratamentos 3 e 5, contendo o herbicida Lifeline-Sync (Glufosinato – sal de amônio, S-Metalacloro), obtiveram altas notas no controle de capim pé-de-galinha na cultura do milho, em pós-emergência, com eficácias variando de 86,3% a 97,5%. Em pré emergência, apenas o tratamento 4 não obteve controle efetivo, pelo fato de o herbicida Crucial (Glifosato) não ter longo efeito residual no solo. Conclui-se que esses tratamentos dotados de Lifeline-Sync são altamente eficientes, sendo bons candidatos para o controle do capim pé-de-galinha no milho safrinha.

* Fonte financiadora: Desafios Agro.

¹Engenheiro-agrônomo, assistente de pesquisa na Desafios Agro, Avenida Mato Grosso do Sul, 635, Espatódia, 79560-000 - Chapadão Do Sul, MS. E-mail: gui.gsousa@hotmail.com.

²Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora na Desafios Agro, Avenida Mato Grosso do Sul, 635, Espatódia, 79560-000 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: gizellysantos@desafiosagro.com.br.

³Engenheiro-agrônomo, assistente de pesquisa na Desafios Agro, Avenida Mato Grosso do Sul, 635, Espatódia, 79560-000 - Chapadão Do Sul, MS. E-mail: giovanemartins08@gmail.com

⁴Engenheira-agrônoma, assistente de pesquisa na Desafios Agro, Avenida Mato Grosso do Sul, 635, Espatódia, 79560-000 - Chapadão Do Sul, MS. E-mail: kalineaparecidajsilva@gmail.com

Tabela 1. Descrição dos tratamentos e doses utilizadas no ensaio visando avaliar o comportamento de herbicidas no manejo de plante e aplique no cultivo do milho.

Tratamento	Aplicação A	Dose P.C. (kg ha ⁻¹)	Aplicação B	Dose P.C. (kg ha ⁻¹)
1	Testemunha absoluta (sem intervenção)	-	Testemunha absoluta (sem intervenção)	-
2	Testemunha capinada	-	Testemunha capinada	-
3	Glufosinat- - sal de amônio, S-Metalacloro + S-Metalacloro	2 +1,2	Glifosato + Atrazina	2,0 + 2,0
4	Glifosato	2,0	Glifosato + Atrazina	2,0 + 2,0
5	Glufosinat- - sal de amônio; S-Metalacloro	3,5	Glifosato + Atrazina	2,0 + 2,0
6	Glifosato + S-Metalacloro	2,0 + 1,0	Glifosato + Atrazina	2,0 + 2,0

L – ml – kg ha⁻¹: litros ou mililitros ou quilogramas por hectare; Aplicação A: 10 dias antes do plantio; Aplicação B: 10 dias após emergência, p.c. : produto comercial; Glufosinat- - sal de amônio, S-Metalacloro: Lifeline-Sync; S-Metalacloro: Dual Gold; Glifosato: Crucial; Atrazina: GESAPRIM GrDA; Óleo mineral: Iharol Gold na segunda aplicação.

Tabela 2. Porcentagem de controle em pós-emergência da planta daninha capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) em função dos tratamentos aplicados na cultura do milho (*Zea mays*).

Tratamento	7 DAB02/04/23	14 DAB	21 DAB	28 DAB
		09/04/23	16/04/23	23/04/23
1	0,0 d	0,0 c	0,0 c	0,0 c
2	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
3	86,3 ab	95,0 a	95,0 a	97,5 a
4	67,5 c	67,5 b	57,5 b	57,5 b
5	90,0 a	93,8 a	93,8 a	96,3 a
6	72,5 bc	70,0 b	63,8 b	60,0 b
CV(%)	10,26	11,04	11,04	11,31

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$); CV (%): coeficiente de variação. *Os dados não respeitam uma distribuição normal; DAB: dias após a segunda aplicação.

Tabela 3. Porcentagem de controle em pré-emergência da planta daninha capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) em função dos tratamentos aplicados na cultura do milho (*Zea mays*).

Tratamento	7 DAB	14 DAB	21 DAB	28 DAB
	04/04/23	09/04/23	16/04/23	23/04/23
1	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 b
2	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
3	100,0 a	100,0 a	93,8 ab	87,5 a
4	46,3 b	21,3 b	0,0 c	0,0 b
5	100,0 a	100,0 a	98,8 a	91,3 a
6	100,0 a	96,3 a	88,8 b	89,5 a
CV(%)	1,61	8,04	4,94	3,54

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$); CV (%): coeficiente de variação. *Os dados não respeitam uma distribuição normal; DAB: dias após a segunda aplicação.

CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES EM MILHO SAFRINHA COM HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-PLANTIO*

Kaline Silva¹, Gizelly Santos², Leonardo Martins³ e Letycia Borges⁴

Palavras-chave: *Zea mays*, plantas infestantes, herbicida, controle.

Atualmente uma das grandes interferências da produção do milho é a presença das plantas infestantes, podendo chegar a 80% de perdas se não administrado nenhum método para controle. O manejo mais utilizado é o químico, que tem se destacado pelos seus resultados. Entretanto muitas vezes o herbicida é mal posicionado, com a dose ou estágio incorretos para aplicação, não obtendo a eficácia esperada ou até mesmo não usando o herbicida específico para a realidade do alvo. Este trabalho tem por objetivo demonstrar o controle de plantas infestantes com diferentes doses e combinações de herbicidas aplicados em pré-plantio do milho safrinha.

O trabalho foi realizado no Centro de pesquisa Desafios agro GS, a uma altitude de 658 m, localizada no município de São Gabriel do Oeste, MS. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com 4 repetições, composto por 7 tratamentos. As parcelas experimentais foram constituídas por cinco metros de comprimento e três metros de largura. A semeadura do milho, foi realizada no dia 04 de março de 2023. Os tratamentos estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Produtos e doses para controle de plantas infestantes com diferentes doses e combinações de herbicidas aplicados em pré-plantio do milho. Desafios agro, São Gabriel do Oeste, MS, 2023.

	Tratamento	Dose
1	Testemunha, sem herbicida	-
2	Glifosato	2,00
3	Glifosato + Flumioxazina	2,00 + 0,120
4	Glifosato + Flumioxazina + Atrazina	2,00 + 0,100 + 3,00
5	Glifosato + Flumioxazina + Atrazina	2,00 + 0,120 + 3,00
6	Glifosato + Flumioxazina + S-Metolaclo-ro	2,00 + 0,100 + 1,200
7	Glifosato + S-Metolaclo-ro	2,00 + 1,200

Dose: kg ou ml ha⁻¹ do produto comercial.

Para aplicação dos tratamentos foi utilizado pulverizador costal de pressão constante (CO₂) equipado com uma barra contendo 6 pontas de jato leque, modelo 11002 AIXR, proporcionando um volume de calda de 150 L ha⁻¹. Os efeitos dos tratamentos foram obtidos avaliando-se a porcentagem de controle das plantas infestantes na cultura do milho. As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação (DAA). Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico R (ver. 4.0.4) com a biblioteca easyanova (ver. 7.0).

* Fonte financiadora: Desafios Agro Consultoria, Planejamento e Pesquisa em Agropecuária Ltda.

¹Técnica em agropecuária, auxiliar de pesquisa na Desafios Agro, Rod. BR 163, Km 546,5 CEP 79430-000 - Bandeirantes, MS. E-mail: kalineaparecidajsilva@gmail.com.

²Engenheira-agrônoma, doutora em ciências das Plantas Daninhas, Desafios Agro, Bandeirantes, MS. E-mail: gizellysantos@desafiosagro.com.br

³Engenheiro-agrônomo, Desafios Agro, Bandeirantes, MS. E-mail: leo-martins100@hotmail.com.

⁴Auxiliar de pesquisa, Desafios Agro, Bandeirantes, MS. E-mail: Letyciaborges@outlook.com.

Tabela 2. Porcentagem de Controle da planta infestante (*Glycine max*) em função dos tratamentos aplicados em pré-emergência. Desafios agro, São Gabriel do Oeste, MS, 2023.

	Tratamento	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA
1	Testemunha, sem herbicida	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 b	0,0 b
2	Glifosato	7,5 b	12,5 b	6,3 b	0,0 b	0,0 b
3	Glifosato + Flumioxazina	10,0 b	10,0 bc	5,0 b	0,0 b	0,0 b
4	Glifosato + Flumioxazina + Atrazina	10,0 b	7,5 bc	5,0 b	0,0 b	0,0 b
5	Glifosato + Flumioxazina + Atrazina	100,0 a	97,5 a	87,5 a	71,3 a	65,0 a
6	Glifosato + Flumioxazina + S-Metolacoloro	100,0 a	97,5 a	83,8 a	73,8 a	63,8 a
7	Glifosato + S-Metolacoloro	10,0 b	10,0 bc	5,0 b	0,0 b	0,0 b
	C.V. (%)	17,23	15,84	13,89	10,43	11,05

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); DAA: dias após a aplicação; CV (%): coeficiente de variação.

Tabela 3. Porcentagem de controle da planta infestante (*Eleusine indica*) em função dos tratamentos aplicados em pré-emergência. Desafios agro. São Gabriel do Oeste, MS, 2023.

	Tratamento	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA
1	Testemunha, sem herbicida	0,0 d	0,0 d	0,0 c	0,0 e	0,0 e
2	Glifosato	55,0 c	15,0 c	0,0 c	0,0 e	0,0 e
3	Glifosato + Flumioxazina	86,3 b	77,5 b	43,8 b	18,8 d	8,8 e
4	Glifosato + Flumioxazina + Atrazina	95,0 ab	93,8 a	78,8 a	71,3 c	61,3 d
5	Glifosato + Flumioxazina + Atrazina	97,5 a	95,0 a	89,5 a	83,8 ab	67,5 cd
6	Glifosato + Flumioxazina + S-Metolacoloro	100,0 a	100,0 a	92,5 a	85,3 ab	78,8 ab
7	Glifosato + S-Metolacoloro	100,0 a	100,0 a	92,5 a	90,0 a	87,5 a
	C.V. (%)	5,09	6,43	10,66	5,75	8,2

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); DAA: dias após a aplicação; CV (%): coeficiente de variação.

Tabela 4. Porcentagem controle de *Amaranthus hybridus* em função dos tratamentos aplicados em pré-emergência. Desafios agro, São Gabriel do Oeste, MS, 2023.

	Tratamento	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA
1	Testemunha, sem herbicida	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 d
2	Glifosato	58,8 b	28,8 b	0,0 b	0,0 c	0,0 d
3	Glifosato + Flumioxazina	96,3 a	92,5 a	87,5 a	60,0 b	50,8 c
4	Glifosato + Flumioxazina + Atrazina	100,0 a	95,0 a	91,3 a	81,3 a	71,3 b
5	Glifosato + Flumioxazina + Atrazina	100,0 a	100,0 a	95,0 a	85,8 a	78,8 ab
6	Glifosato + Flumioxazina + S-Metolacoloro	100,0 a	100,0 a	100,0 a	87,0 a	80,0 ab
7	Glifosato + S-Metolacoloro	100,0 a	100,0 a	96,3 a	91,3 a	82,5 a
	CV (%)	2,9	15,17	7,76	8,92	7,36

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); DAA: dias após a aplicação; CV (%): coeficiente de variação.

Com relação a fitotoxicidade do milho safrinha, nenhum dos tratamentos apresentou qualquer sinal, com nota zero em todos os tratamentos nas épocas de avaliação. Já se tratando da eficácia com relação aos tratamentos, no início das avaliações de forma geral todos os tratamentos demonstraram um bom controle porém com o decorrer das avaliações o T6 (Glifosato + Flumioxazina + S-Metolacoloro) teve um bom desempenho exceto se tratando da (*Glycine max*) que o T5 (Glifosato + Flumioxazina + Atrazina) se sobressaiu em questão de controle por conta da Atrazina, entretanto ainda é mais indicado o T6 (Glifosato + Flumioxazina + S-Metolacoloro) pela maior margem de controle de forma que não fosse um bom controle por um período curto com relação a todas as infestantes em comparação aos outros tratamentos.

EFICÁCIA DE HERBICIDAS EM PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS DE DIFÍCIL CONTROLE NA CULTURA DO MILHO

Gustavo Foralosso¹, Gizelly Santos² e Maria Olívia Rodrigues Ferreira³

Palavras-chave: herbicidas, avaliações, controle, daninhas, milho.

Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficácia e praticabilidade agrônômica de herbicidas, em pré e pós-emergência de plantas daninhas capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), corda-de-violão (*Ipomoea grandifolia*) e soja tiguera (*Glycine max*), na cultura do milho (*Zea mays*), bem como documentar possíveis efeitos fitotóxicos à referida cultura.

O trabalho foi realizado na Safra 2023 na área no Centro de Pesquisa Desafios agro GS, a uma altitude média de 658 m, em São Gabriel do Oeste/MS, localizada nas coordenadas 19°26'34,21"S e 54°31'49,40"O, a 408 m de altitude), em Latossolo Vermelho-Escuro de textura argilosa e caráter álico. O delineamento experimental foi em blocos aleatórios composto por 6 tratamentos e 4 repetições.

Os tratamentos foram aplicados no dia 20 de março de 2023, em pós-emergência da cultura do milho, e das plantas daninhas. Os herbicidas foram testados nas doses: T1: Testemunha absoluta, sem herbicida; T2: Terbutilazina (Sonda HT) | Glifosato (Xequê Mate HT) (1.800 mL.ha⁻¹ | 2.125 mL.ha⁻¹); T3: Terbutilazina (Sonda HT) | Glifosato (Xequê Mate HT) (2.000 mL.ha⁻¹ | 2.125 mL.ha⁻¹); T4: Terbutilazina (Sonda HT) | Glifosato (Xequê Mate HT) (2.400 mL.ha⁻¹ | 2.125 mL.ha⁻¹); T5: Atrazina (Proof) | Glifosato (Xequê Mate HT) | Óleo Mineral (Iharol Gold) (3.000 mL.ha⁻¹ | 2.125 mL.ha⁻¹ | 0,25 % v/v); T6: Atrazina (Proof) | Glifosato (Xequê Mate HT) | Óleo Mineral (Iharol Gold) (4;000 mL.ha⁻¹ | 2.125 mL.ha⁻¹ | 0,25 % v/v). Para aplicação dos tratamentos foi utilizado pulverizador costal de pressão constante (CO₂) equipado com uma barra contendo 6 pontas de jato leque, modelo 11002 AIXR, com volume de calda de 150 L ha⁻¹.

Os efeitos dos tratamentos na cultura do milho, foram obtidos avaliando-se a, porcentagem de controle das plantas daninhas capim-pé-de-galinha, corda-de-violão e soja tiguera. As avaliações de porcentagens de controle das espécies, foram realizadas aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação (DAA).

Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico R (ver. 4.0.4) com a biblioteca easyanova (ver. 7.0) para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas. As comparações das médias foram realizadas pelo teste Tukey (1953) ($p \leq 0,05$), com os Dados originais.

* Fonte financiadora: Desafios Agro Consultoria, Planejamento e Pesquisa em Agropecuária Ltda.

¹ Técnico-agrícola, Desafios Agro, São Gabriel do Oeste, MS. E-mail: gustavo@desafiosagro.com.br

² Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência das Plantas Daninhas, Desafios Agro, São Gabriel do Oeste, MS.

E-mail: gizellysantos@desafiosagro.com.br

³ Técnica-agrícola, Desafios Agro, Bandeirantes, MS. E-mail: mariaolivia@desafiosagro.com.br

Tabela 1. Porcentagem de controle da planta daninha capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), em função dos tratamentos aplicados na cultura do milho. São Gabriel do Oeste, MS. 2023. Desafios agro, 2023.

Tratamento	Dose (mL.ha ⁻¹ ou %v/v)	7 DAA 27/03/23	14 DAA 03/04/23	21 DAA 10/04/23	28 DAA 17/04/23	35 DAA 24/04/23
1 Testemunha absoluta	-	0,0 c	0,0 a	0,0 c	0,0 c	0,0 c
2 Sonda HT + Xeque Mate HT	1800 + 2125	98,8 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a	98,8 a
3 Sonda HT + Xeque Mate HT	2000 + 2125	97,5 a	99,5 a	100,0 a	100,0 a	97,5 a
4 Sonda HT + Xeque Mate HT	2400 + 2125	100,0 a	325,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
5 Proof + Xeque Mate HT + Iharol Gold	3000 + 2125 + 0,25	68,8 b	78,8 a	85,0 b	83,8 b	68,8 b
6 Proof + Xeque Mate HT + Iharol Gold	4000 + 2125 + 0,25	68,8 b	78,8 a	82,5 b	85,0 b	68,8 b
CV (%)	-	3,91	161,38	3,88	4,25	3,91

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); kg - mL.ha⁻¹: quilogramas ou mililitro de produto comercial por hectare; DAA: dias após a aplicação; CV (%): coeficiente de variação; - dados não transformados. *Os dados não respeitam uma distribuição normal.

Com base nos resultados obtidos neste estudo, no que diz respeito à avaliação a eficácia e seletividade de herbicidas em pré e pós-emergência das plantas daninhas capim-pé-de-galinha, corda-de-viola e soja tiguera, na cultura do milho, conclui-se que:

- Durante a condução do ensaio, não foram observados sintomas de fitotoxicidade, nas folhas das plantas de milho, mantendo a área foliar sadia ao longo das avaliações;

- Para o capim-pé-de-galinha, obteve-se um controle eficiente nos T2, T3 e T4, na faixa de 97,5% a 100,0%, dos 7 aos 35 DAA; T5 e T6, controlaram a *E. indica*, dos 21 aos 35 DAA, com eficácias de 82,5% a 87,5%;

- A corda-de-viola, foi controlada eficientemente, nos tratamentos T2, T3 e T4 que proveram um controle satisfatório da planta daninha, em níveis acima dos 80,0%, dos 7 aos 35 DAA, com eficácias de 98,8% a 100,0%, nestas avaliações; T5 e T6, controlaram a *I. grandifolia*, dos 7 aos 35 DAA, com eficácias de 95,0% a 97,5%;

- Para a soja tiguera, os tratamentos T2, T3 e T4, proveram um controle satisfatório da mesma, em níveis acima dos 80,0%, dos 7 aos 35 DAA, com eficácias de 100,0%, nestas avaliações; T5 e T6 controlaram a *G. max*, dos 7 aos 35 DAA, com eficácias de 99,5% a 100,0%;

- Com relação ao controle das plantas daninhas pré-emergentes (geral), terbutilazina, nas doses de 1.800, 2.000 e 2.400 mL.ha⁻¹, associado a glifosato, na dose de 2.125 mL.ha⁻¹, proveu controle satisfatório, em níveis acima dos 80,0%, dos 14 aos 35 DAA, com eficácias de até 98,8%; atrazina + glifosato + óleo mineral, nas doses testadas, controlaram, eficientemente, as plantas, somente aos 14 DAA, com eficácias de 83,8% a 86,3%, nesta data, e aos 35 DAA apresentaram eficácia máxima de 77,8%.

EFICÁCIA DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES PARA CONTROLE DE SOJA VOLUNTÁRIA, CARURU E CAPIM-PÉ-DE-GALINHA, NA CULTURA DO MILHO SAFRINHA

Maria Olívia Rodrigues Ferreira¹, Gizelly Santos², Gustavo Foralosso² e Guilherme Gomes de Sousa³

Palavras-chave: pós-emergente, safrinha, associações, manejo eficiente.

A redução do rendimento de produção da cultura do milho (*Zea mays*), devido à competição estabelecida com as plantas daninhas, pode alcançar até 70% da sua produtividade potencial. Portanto, de acordo com López-Ovejero et al., 2003 (<https://doi.org/10.1590/S0100-83582003000300009>), o controle de plantas daninhas é uma necessidade de ordem econômica; em razão da escassez e do conseqüente elevado custo da mão-de-obra, é necessária a utilização do método químico, mediante uso de herbicidas, o qual, devido à sua elevada eficiência, permite a execução dessa operação agrícola em tempo oportuno e de forma satisfatória. Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficácia agrônômica de herbicidas no manejo das plantas daninhas: soja voluntária (*Glycine max*), capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) e caruru (*Amaranthus hybridus*), na cultura do milho (*Zea mays*)

O trabalho foi realizado na safrinha 2023 em condições de campo na área do Centro de Pesquisa Desafios agro GS, em São Gabriel do Oeste, MS, localizada nas coordenadas 019°26' 40, 11" S e 054°31' 59, 31" O, a 658 m de altitude), em Latossolo Vermelho-Escuro de textura argilosa e caráter álico. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), com 4 repetições, composto por 7 tratamentos.

Os tratamentos foram aplicados no dia 22 de março de 2023, em pós-emergência da cultura do milho, e das plantas daninhas. Os herbicidas foram testados nas doses: **Tratamento 1:** Testemunha absoluta; **Tratamento 2:** (Mesotriona + Atrazine) + Adjuvante (1.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹); **Tratamento 3:** Terbutilazina + Adjuvante (2400 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹); **Tratamento 4:** Atrazina + Adjuvante (3.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹); **Tratamento 5:** (Mesotriona + Atrazine) + Glifosato+ Adjuvante (1.000 mL.ha⁻¹ + 2.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹); **Tratamento 6:** Terbutilazina + Glifosato+ Adjuvante (1.800 mL.ha⁻¹ + 2.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹); **Tratamento 7:** Atrazina + Glifosato+ Adjuvante (3.000 mL.ha⁻¹ + 2.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹). Para aplicação dos tratamentos foi utilizado pulverizador costal de pressão constante (CO₂) equipado com uma barra contendo seis pontas de jato leque, modelo 11002 AIXR, proporcionando um volume de calda de 150 L.ha⁻¹.

Os efeitos dos tratamentos na cultura do milho (*Zea mays*), foram obtidos avaliando-se a porcentagem de controle das plantas daninhas. As avaliações de porcentagens de controle das espécies, foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA).

Para o controle da soja voluntária e caruru, com exceção da testemunha os tratamentos; (Mesotriona + Atrazine) + Adjuvante (1.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹); Terbutilazina + Adjuvante (2.400 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹); Atrazina + Adjuvante (3.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹); (Mesotriona + Atrazine) + Glifosato+ Adjuvante (1.000 mL.ha⁻¹ + 2.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹); Terbutilazina + Glifosato+ Adjuvante (1.800 mL.ha⁻¹ + 2.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹); Atrazina + Glifosato+ Adjuvante (3.000 mL.ha⁻¹ + 2.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹), foram eficientes, dos 7 aos 28 DAA, com eficácias de 88,8% a 100,0%.

* Fonte financiadora: Desafios Agro Consultoria, Planejamento e Pesquisa em Agropecuária Ltda.

¹Técnica em agropecuária, coordenadora de pesquisa na Desafios Agro, Rod. BR 163, km 546,5, CEP 79430-000 - Bandeirantes, MS. E-mail: mariaolivia@desafiosagro.com.br.

²Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência das Plantas Daninhas, Desafios Agro, Bandeirantes, MS. E-mail: gizellysantos@desafiosagro.com.br.

Tabela 1. Porcentagem de controle da soja voluntária (*Glycine max*) em função dos tratamentos aplicados na cultura do milho (*Zea mays*). São Gabriel do Oeste, MS. Safra 2022/2023. Desafios agro, 2023.

Tratamento	Dose (mL. ha ⁻¹)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
		29/03/2023	05/04/2023	12/04/2023	19/04/2023
1 Testemunha	-	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
2 (Mesotriona + Atrazine) + Adjuvante	1.000 + 250	92,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
3 Terbutilazina + Adjuvante	2.400 + 250	95,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
4 Atrazina + Adjuvante	3.000 + 250	95,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
5 (Mesotriona + Atrazine) + Glifosato+ Adjuvante	1.000 + 2.000 + 250	92,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
6 Terbutilazina + Glifosato+ Adjuvante	1.800 + 2.000 + 250	96,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
7 Atrazina+ Glifosato+ Adjuvante	3.000 + 2.000 + 250	95,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
CV (%)	-	4,39	0,0	0,0	0,0

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); mL. ha⁻¹: mililitro de produto comercial por hectare; DAA: dias após a aplicação; CV (%): coeficiente de variação; - dados não transformados. *Os dados não respeitam uma distribuição normal.

Tabela 2. Porcentagem de controle de caruru (*Amaranthus hybridus*) em função dos tratamentos aplicados na cultura do milho (*Zea mays*). São Gabriel do Oeste, MS. Safra 2022/2023. Desafios agro, 2023.

Tratamento	Dose (mL. ha ⁻¹)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
		29/03/2023	05/04/2023	12/04/2023	19/04/2023
1 Testemunha	-	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 d
2 (Mesotriona + Atrazine) + Adjuvante	1.000 + 250	88,8 a	98,5 a	100,0 a	100,0 a
3 Terbutilazina + Adjuvante	2.400 + 250	91,3 a	97,0 a	97,5 a	95,0 a
4 Atrazina + Adjuvante	3.000 + 250	97,5 a	100,0 a	100,0 a	98,3 a
5 (Mesotriona + Atrazine) + Glifosato+ Adjuvante	1.000 + 2.000 + 250	98,8 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
6 Terbutilazina + Glifosato+ Adjuvante	1.800 + 2.000 + 250	97,5 a	99,5 a	99,5 a	99,5 a
7 Atrazina+ Glifosato+ Adjuvante	3.000 + 2.000 + 250	95,0 a	97,5 a	95,0 a	95,0 a
CV (%)	-	7,22	3,71	3,3	4,62

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); mL. ha⁻¹: mililitro de produto comercial por hectare; DAA: dias após a aplicação; CV (%): coeficiente de variação; - dados não transformados. *Os dados não respeitam uma distribuição normal.

Tabela 3. Porcentagem de controle da planta daninha capim-pé-degalinha (*Eleusine indica*) em função dos tratamentos aplicados na cultura do milho (*Zea mays*). São Gabriel do Oeste, MS. Safra 2022/2023. Desafios agro, 2023.

Tratamento	Dose (mL. ha ⁻¹)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
		29/03/2023	05/04/2023	12/04/2023	19/04/2023
1 Testemunha	-	0,0 e	0,0 d	0,0 d	0,0 d
2 (Mesotriona + Atrazine) + Adjuvante	1.000 + 250	52,5 c	68,8 b	83,8 b	91,3 a
3 Terbutilazina + Adjuvante	2.400 + 250	70,0 ab	80,0 a	88,8 b	92,5 a
4 Atrazina + Adjuvante	3.000 + 250	38,8 d	37,5 c	27,5 c	20,0 c
5 (Mesotriona + Atrazine) + Glifosato+ Adjuvante	1.000 + 2.000 + 250	76,3 a	88,8 a	100,0 a	100,0 a
6 Terbutilazina + Glifosato+ Adjuvante	1.800 + 2.000 + 250	72,5 a	80,0 a	87,5 b	90,0 a
7 Atrazina+ Glifosato+ Adjuvante	3.000 + 2.000 + 250	57,5 bc	70,0 b	79,5 b	77,5 b
CV (%)	-	10,82	6,56	6,3	8,03

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); mL. ha⁻¹: mililitro de produto comercial por hectare; DAA: dias após a aplicação; CV (%): coeficiente de variação; - dados não transformados. *Os dados não respeitam uma distribuição normal.

Para a porcentagem de controle de capim-pé-degalinha, (Mesotriona + Atrazine) + Adjuvante (1.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹) e (Mesotriona + Atrazine) + Glifosato+ Adjuvante (1.000 mL.ha⁻¹ + 2.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹) foram eficientes, dos 14 aos 28 DAA, com eficácias de 83,% a 100%, assim como Terbutilazina + Adjuvante (2.400 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹) e Terbutilazina + Glifosato+ Adjuvante (1.800 mL.ha⁻¹ + 2.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹) também foram eficientes dos 14 aos 28 DAA, com eficácias de 80,0% a 92,5%. Já os tratamentos Atrazina + Adjuvante (3.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹) e Atrazina + Glifosato+ Adjuvante (3.000 mL.ha⁻¹ + 2.000 mL.ha⁻¹ + 250 mL.ha⁻¹) foram ineficientes dos 7 aos 28 DAA, com eficácias de 20,0% a 79,5%.

Atesta-se que a associação dos herbicidas (Mesotriona + Atrazine) 1,0 L/ha⁻¹ + Glifosato 2,0 L/ha⁻¹ + Adjuvante 0,25 L/ha⁻¹, aplicado em pós-emergência da cultura, pode ser recomendado para o controle das plantas daninhas soja voluntária (*Glycine max*), capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) e caruru (*Amaranthus hybridus*), na cultura do milho (*Zea mays*).

EFICÁCIA DOS INGREDIENTES ATIVOS HERBICIDAS NO CONTROLE DE CAPIM-AMARGOSO MILHO SAFRINHA *

Leonardo Echeverria Martins¹, Gizelly Santos², Kaline Aparecida de Jesus da Silva Tonetto³ e Guilherme Gomes de Sousa³

Palavras-chave: *Zea mays*, *Digitaria insularis*, pré-emergente e pós-emergente.

O capim-amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedde), é uma das principais plantas daninhas em lavouras de milho e soja, ocupando área estimada de 8,2 milhões de hectares somente no Brasil. Esta espécie apresenta biótipos resistentes ao glyphosate e possui alta capacidade de dispersão através de sementes e rizomas, e a rotação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação é recomendada para o manejo de *D. insularis* (SOUSA et al., 2020 – https://www.researchgate.net/publication/342276327_Effectiveness_of_nanoatrazine_in_post-emergent_control_of_the_tolerant_weed_Digitaria_insularis). O herbicida Isoxaflutol 225+ tiencarbazona 90 (Adengo®) é um herbicida de pré-emergência e pós-emergência precoce que controla plantas daninhas de folhas largas e gramíneas anuais no milho. É absorvido tanto pelas folhas quanto pelas raízes das plantas. Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida no controle de capim-amargoso em milho safrinha.

O experimento foi realizado no ano de 2023 em condições de campo, no Desafios Agro Consultoria, com altitude de 655 m, sendo essa localizada no município de Bandeirantes, MS, em área de solo com as seguintes características: argila 18%, silte 2,0%, areia 80%, pH 5,60, matéria orgânica M.O. = 1,6%, e capacidade de troca catiônica CTC = 9,76. Foi semeado o P3707 PWU, com população para 65 mil plantas ha⁻¹, a semeadura realizada dia 07/03/2023. Foram utilizados 400 kg ha⁻¹ de adubo Super fosfato Simples aplicado no sulco de plantio. O controle de insetos e doenças foi realizado de acordo com as recomendações técnicas da cultura.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições, constituídas por 20,0 metros de comprimento e 3,0 metros de largura. O tratamento A foi aplicado 2 dias após o plantio do milho e antes da sua emergência e na pré-emergência das plantas daninhas, oriundas de rebrote. O tratamento B foi aplicado entre os estádios fenológicos V6 e V8 do milho e com as plantas daninhas com cerca de 2 a 3 perfilhos e cerca de 20 cm de altura, nos tratamentos que não foi feita a primeira aplicação as plantas se encontravam com cerca de 3 perfilhos e 25 cm de altura. Foi utilizado um pulverizador costal com pressão constante (CO₂), de 3 bar, equipado com barra contendo 6 pontas de jato leque, modelo 110.02 AIXR, com volume de calda de 150 L ha⁻¹.

Na Tabela 1 estão descritos os ingredientes ativos e doses utilizados no ensaio visando o controle das plantas daninhas capim-amargoso na cultura do milho. Para avaliar o controle das plantas daninhas, realizou-se as avaliações de porcentagem de controle através da escala de notas visuais, no qual, 0% representa ausência de controle e 100% o controle total da espécie em questão, comparando com a população presente na testemunha. As avaliações foram realizadas aos 14, 21, 28, 35, 42 e 56 dias após a aplicação (DAA).

* Fonte financiadora: Desafios Agro Consultoria, Planejamento e Pesquisa em Agropecuária Ltda.

¹Engenheiro-agrônomo, assistente de pesquisa da Desafios Agro, Rod. BR 163, Km 546,5, CEP 79430-000 - Bandeirantes, MS. E-mail: leo-martins100@hotmail.com.

²Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência das Plantas Daninhas, Desafios Agro, Bandeirantes, MS. E-mail: gizellysantos@desafiosagro.com.br.

³Acadêmica de Engenharia Agrônômica, Desafios Agro. E-mail: Kalineaparecidajsilva@gmail.com.

⁴Engenheiro-agrônomo, Desafios Agro. E-mail: gui.gsousa@hotmail.com.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos e doses utilizadas no ensaio visando avaliar a eficácia e praticabilidade agrônômica de diferentes ingredientes ativos no manejo de *D. insularis* em milho safrinha. Safra 2023. Desafios Agro, Bandeirantes, MS.

	Tratamento	Dose (g de i.a./ha)
1	Testemunha	-
2	Testemunha Capinada	-
3	Isoxaflutol + Tiencarbazona-metílica ^A	56,25 + 22,5 ^A
4	Isoxaflutol + Tiencarbazona-metílica ^A Tembotriona + Atrazina ^B	56,25 + 22,5 ^A 75,6 + 1000 ^B
5	Isoxaflutol + Tiencarbazona-metílica ^A Glifosato + Atrazina ^B	56,25 + 22,5 ^A 1030,25 + 1000 ^B
6	Tembotriona + Atrazina ^B	75,6 + 1000 ^B
7	Glifosato + Atrazina ^B	1030,25 + 1000 ^B

g de i.a./ha: gramas de ingrediente ativo por hectare. Marcas comerciais utilizadas no ensaio: Isoxaflutol + Tiencarbazona-metílica – Adengo; Tembotriona – Soberan; Atrazina – Gesaprim; Glifosato – Roundup WG. A letra “A” representa os tratamentos aplicados 2 dias após o plantio da cultura e antes da emergência e a letra “B” representa os tratamentos aplicados entre os estádios fenológicos V6 e V8 da cultura.

Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico R (ver. 4.0.4) com a biblioteca easynova (ver. 7.0) para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas. As comparações das médias foram realizadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Na Tabela 2 estão as médias do controle do capim-amargoso.

Tabela 2. Porcentagem de controle de capim-amargoso em milho safrinha. Safra 2023. Desafios Agro, Bandeirantes, MS.

Tratamento	Dose (kg – mL.ha- 1 e % v/v)	14 DAA 23/03/2023	21 DAA 30/03/2023	28 DAA 06/04/2023	35 DAA 13/04/2023	42 DAA 20/04/2023	56 DAA 04/05/2023
1 Testemunha	-	0 d	0 d	0 d	0 e	0 g	0 g
2 Testemunha Capinada	-	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
3 Isoxaflutol + Tiencarbazona-metílica ^A	56,25 + 22,5 ^A	90 b	90 b	90 b	85 b	80 c	70 d
4 Isoxaflutol + Tiencarbazona-metílica ^A Tembotriona + Atrazina ^B	56,25 + 22,5 ^A 75,6 + 1000 ^B	80 c	80 c	80 c	85 b	87,5 b	80 b
5 Isoxaflutol + Tiencarbazona-metílica ^A Glifosato + Atrazina ^B	56,25 + 22,5 ^A 1030,25 + 1000 ^B	80 c	80 c	80 c	85 b	75 d	75 c
6 Tembotriona + Atrazina ^B	75,6 + 1000 ^B	0 d	0 d	0 d	10 d	10 f	10 f
7 Glifosato + Atrazina ^B	1030,25 + 1000 ^B	0 d	0 d	0 d	20 c	20 e	30 e
CV (%)	-	50,00	50,00	50,00	3,97	3,55	0,0

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); kg - mL.ha⁻¹: quilogramas ou mililitro de produto comercial por hectare; DAA: dias após a aplicação; CV (%): coeficiente de variação; - dados não transformados. *Os dados não respeitam uma distribuição normal. A letra “A” representa os tratamentos aplicados 2 dias após o plantio da cultura e antes da emergência e a letra “B” representa os tratamentos aplicados entre os estádios fenológicos V6 e V8 da cultura.

Para a variável controle o tratamento Isoxaflutol + Tiencarbazona-metílica na pré-emergência (56,25 + 22,5 g) de ingrediente ativo (i.a.) e sem sequencial apresentou controle satisfatório ($\geq 80,0\%$) para capim-amargoso até os 42 DAA e aos 56 DAA apresentou uma queda em seu rendimento. Já a combinação Isoxaflutol + Tiencarbazona-metílica (56,25 + 22,5 g) de i.a. com sequencial pós-emergente Tembotriona + Atrazina (75,6 + 1.000 g) de i.a. apresentou controle satisfatório ($\geq 80,0\%$) até os 56 DAA. Isoxaflutol + Tiencarbazona-metílica (56,25 + 22,5 g) de i.a. com sequencial Glifosato + Atrazina (1.030,25 + 1.000 g) de i.a. apresentou controle satisfatório ($\geq 80,0\%$) até os 35 DAA e aos 42 e 56 DAA apresentou uma pequena queda em seu rendimento. Já nos tratamentos pós-emergentes Tembotriona + Atrazina (75,6 + 1000g) de i.a. e Glifosato + Atrazina (1.030,25 + 1.000 g) de i.a., ambos se mostraram com baixos níveis de controle ($< 60,0\%$), em todas as avaliações.

Conclui-se que o tratamento Isoxaflutol + Tiencarbazona-metílica como pré-emergente com sequencial pós-emergente Tembotriona + Atrazina para o controle de *D. insularis* foi o que apresentou os melhores resultados e foi o único que apresentou níveis satisfatórios ($\geq 80,0\%$) até os 56 DAA.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS INFESTANTES EM MANEJOS QUÍMICOS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SOJA E MILHO ANTECIPE, EM SETE LAGOAS, MG*

Júlia Resende Oliveira Silva¹, Décio Karam², Emerson Borghi³, Kassio Ferreira Mendes⁴, Tamiris da Graça Rocha Freitas⁵, Nathália Nascimento Guimarães⁶ e Lara Nascimento Guimarães⁷

Palavras-chave: *Zea mays*, *Glycine max*, dinâmica populacional, herbicida, sistema Antecipe.

O grau de interferência das plantas daninhas sobre as culturas agrícolas é variável e depende da espécie, densidade e distribuição espacial (COSTA et al., 2021 - <https://doi.org/10.5902/1980509825556>). Compreender a composição florística das plantas daninhas nas lavouras é necessário para conseguir definir o manejo de forma mais assertiva e, para isso, o levantamento fitossociológico das infestantes é realizado.

O presente trabalho objetivou avaliar diferentes níveis tecnológicos para o manejo de plantas daninhas nas culturas da soja e do milho segunda safra e seus efeitos na comunidade infestante. O experimento foi realizado no Centro Nacional de Pesquisa da Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas, MG, durante o ano agrícola 2020/2021. O clima é Aw (Koppen), com inverno seco e temperatura média do ar do mês mais frio superior a 18°C. A precipitação média anual varia de 1.300 a 1.400 mm (INMET, 2022), com maior incidência entre os meses de outubro a março.

A cultivar de soja utilizada foi a KWS 6813 e a de milho foi a KWS 8774 PRO2 semeadas no dia 31 de outubro de 2020 e 3 de março de 2021, respectivamente. A semeadura do milho foi realizada com a tecnologia desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que permite o cultivo antecipado do milho nas entrelinhas da soja (KARAM et al., 2020 - www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1126609). Por ocasião da semeadura intercalar, a soja encontrava-se em estágio fenológico R7, correspondendo ao pleno amarelecimento das folhas e uma vagem com coloração escura na haste principal (FARIAS et al., 2007 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSO-2009-09/27615/1/circotec48.pdf>). A área total do experimento foi de 0,75 hectares (cada unidade experimental com 100 m de comprimento x 25 m de largura) e, em todos os cultivos, o espaçamento das culturas foi de 0,5 m entre linhas. Na cultura da soja foi estabelecido 18 plantas por metro na linha (360 mil plantas ha⁻¹) e na cultura do milho, cerca de três plantas por metro na linha, totalizando 60 mil plantas ha⁻¹.

Os sistemas de manejo com a utilização de herbicidas com diferentes mecanismos de ação e combinações foram: Baixa tecnologia (dois mecanismos de ação) - inibidor da enzima enol-piruvil-chiquimato-fosfato sintetase (EPSPs) na cultura da soja e inibidor da enzima EPSPs + inibidor do FSII na cultura do milho; Média tecnologia (quatro mecanismos de ação) - inibidor da enzima EPSPs + inibidor da enzima Acetil CoA carboxilase (ACCase) na cultura da soja e inibidor da enzima EPSPs + inibidor do FSII + inibidor da síntese de carotenoides na cultura do milho e; Alta tecnologia (sete mecanismos de ação) - inibidor da enzima EPSPs + inibidor da enzima ACCase + inibidor da Acetolactato sintase (ALS) + inibidor da fotossíntese no fotossistema I (FSI) + inibidor do fotossistema

*Fonte financiadora: Bayer S.A., CAPES e Embrapa.

¹Engenheira-agrônoma, doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. E-mail: julia.resende.oliveira17@gmail.com

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência das Ervas Daninhas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: decio.karam@embrapa.br

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Agricultura), pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: emerson.borghi@embrapa.br

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências - Energia Nuclear na Agricultura, professor do Departamento de Agronomia da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: kfmendes@ufv.br

⁵Graduanda em Eng. Agrônoma, Universidade Federal de São João del-Rei. Sete Lagoas, MG. E-mail: tamiristeixeirarochoa@gmail.com

⁶Engenheira-agrônoma, doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

⁷Engenheira-agrônoma, doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

II (FSII) na cultura da soja e inibidor da enzima EPSPs + inibidor do FSII + inibidor da síntese de carotenoides na cultura do milho. Os herbicidas foram aplicados tanto na dessecação como em pré e pós-emergência de plantas daninhas.

O levantamento fitossociológico da comunidade de plantas daninhas foi realizado em pré-colheita das culturas. As espécies de plantas daninhas foram identificadas, quantificadas e coletadas com o método do quadrado inventário vazado com 0,25 m² lançado 36 vezes em cada sistema, com espaçamento entre os pontos de 10 m. As espécies de plantas infestantes foram coletadas, cortando-as rente ao solo, acondicionadas em sacos de papel e levadas para estufa de secagem por 72 h e regulada à temperatura de 65°C e após foi determinada a biomassa seca. Os parâmetros fitossociológicos: frequência absoluta e relativa (FRE e FR), densidade absoluta e relativa (DEN e DR), dominância absoluta e relativa (DOM e DOR) e o índice de valor de importância (IVI) das plantas daninhas, foram determinados conforme proposto por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). Os dados foram submetidos a análise fitossociológica e quantificados os dados de IVI de cada espécie, dentro de cada sistema de manejo.

De acordo com o levantamento fitossociológico, foram identificadas 31 espécies de plantas daninhas, em pré-colheita, no sistema soja/milho. As espécies de plantas daninhas estavam distribuídas em 11 famílias e, 36% das espécies encontradas pertencem a família Poaceae e 26% a família Asteraceae. Na safra de soja, ao comparar os tratamentos com diferentes níveis tecnológicos de controle das plantas daninhas, a biomassa total da trapoeraba foi de 105,03 kg/ha⁻¹, 56,87 kg/ha⁻¹ e 8,08 kg/ha⁻¹ nos tratamentos com baixa, média e alta tecnologia, respectivamente. Por outro lado, na safra de milho a trapoeraba só esteve presente nos tratamentos de baixa e média tecnologia, com 76,75 kg/ha⁻¹ e 19,11 kg/ha⁻¹, respectivamente.

Ao avaliar os parâmetros fitossociológicos absolutos e relativos obtidos, a trapoeraba foi a espécie que mais se destacou, principalmente com elevada DOR, sobretudo nos sistemas de manejo sem aplicação dos herbicidas inibidores do fotossistema I e do fotossistema II no sistema aplique e plante. Para a trapoeraba, planta daninha de difícil controle devido ao mecanismo duplo de reprodução (sementes e enraizamento dos nós). O aumento da DOR pode indicar o controle tardio dessa espécie e a tolerância ao glyphosate sendo, a utilização de diferentes mecanismos de ação e a utilização de herbicidas em pré-emergência das plantas daninhas, uma importante técnica para o manejo da trapoeraba, reduzindo o banco de sementes da espécie (DIAS et al., 2013 - <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000100020>; WILSON, 1981 - <https://doi.org/10.1080/09670878109413812>).

O IVI das espécies de plantas daninhas variou com os sistemas aplicados. Para o sistema de baixo nível tecnológico, na safra de soja, a trapoeraba (*Commelina benghalensis*) foi a espécie mais importante, com 38% de IVI. Na safra de milho, a trapoeraba também se destacou com IVI de 75% e o capim-amargoso (*Digitaria insularis*) apresentou DOR elevada, se comparada as demais espécies (8%). No sistema de média tecnologia, a espécie com maior IVI em todas safras, também foi a trapoeraba, com IVI 46 e 45% na safra de soja 2020/2021 e safra de milho 2021, respectivamente. No sistema de alta tecnologia (sete mecanismos de ação), na safra de soja, o IVI da trapoeraba foi de 65% e, na safra de milho, espécies da família Poaceae se destacaram sendo capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*) a espécie de maior importância (IVI de 50%).

Os dados do presente estudo mostraram a diferença de eficácia no manejo de plantas infestantes e a importância da associação de diferentes mecanismos de ação. A trapoeraba foi a espécie mais importante, tanto na soja, quanto no milho. Ao relacionar a diversidade de espécies houve a predominância das famílias Poaceae e Asteraceae.

MANEJO DE TRAPOERABA NA CULTURA DO MILHO SAFRINHA

Andrei Regis Sulzbach¹, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira², Junior Cesar Somavilla³, Aline Gomes de Carvalho⁴, Helder Victor Pereira⁵, Vanei Tonini⁶, João Mauricio Trentini Roy⁷ e Ana Claudia Constantino Nogueira⁸

Palavras-chave: planta daninha, herbicidas, interferência, pós-emergência, seletividade.

O cultivo do milho é uma das atividades agrícolas de maior destaque no Brasil. A interferência de plantas daninhas é um dos principais gargalos da produtividade. A trapoeraba (*Commelina benghalensis*) é considerada uma planta daninha de difícil controle, principalmente por suas características reprodutivas, uma vez que a planta se reproduz através de sementes da parte aérea e subterrânea. Além da interferência direta destas plantas com a cultura do milho, áreas com alta infestação de trapoeraba apresentam maiores dificuldades na colheita de grãos da cultura, podendo inviabilizar o processo. (KARAM et al., 2006 - https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19623/1/Circ_79.pdf). O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de manejos com herbicidas no controle de trapoeraba (*C. benghalensis*) no milho safrinha.

O experimento foi conduzido entre janeiro e junho de 2020, no centro de pesquisa agrícola da Copacol (CPA) no município de Cafelândia, PR. A área de estudo possui uma altitude de 580 m e o solo está classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa (EMBRAPA, 2006 - <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/338818>). O ensaio foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 4 repetições. Cada unidade experimental foi composta por 6m de comprimento e 6m de largura. Os tratamentos foram: atrazina + glifosato (1.500 + 1.240 g i.a ha⁻¹); [mesotrione + atrazina] + glifosato ([50 + 500] + 1.240 g i.a ha⁻¹); [mesotrione + atrazina] + glifosato ([75 + 750] + 1.240 g i.a ha⁻¹); [mesotrione + atrazina] + glifosato ([100 + 1.000] + 1.240 g i.a ha⁻¹); [mesotrione + atrazina] + glifosato ([50 + 500] + 1.240 g i.a ha⁻¹) em V3 e [mesotrione + atrazina] + glifosato ([50 + 500] + 1.240 g i.a ha⁻¹) após 14 dias; [mesotrione + atrazina] + atrazina + glifosato ([50 + 500] + 1.000 + 1.240 g i.a ha⁻¹); atrazina + glifosato (2.500 + 1.240 g i.a ha⁻¹); tembotrione + atrazina + glifosato (100,8 + 1.500 + 1.240 g i.a ha⁻¹) e tembotrione + atrazina + glifosato (75,6 + 1.500 + 1.240 g i.a ha⁻¹). As aplicações foram realizadas com equipamento costal pressurizado com CO₂ com ponta XR 110.02 e ocorreram no estágio fenológico V3. As variáveis analisadas foram: o controle de trapoeraba (*C. benghalensis*) aos 7, 14, 21, 30 e 40 dias após a aplicação (DAA), além de uma avaliação pré e outra pós colheita do milho (120 e 150 DAA, respectivamente). O controle foi avaliado com base em notas visuais, as quais variaram entre 0% e 100%. As variáveis foram submetidas a análise de variância pelo teste F e quando significativas, agrupadas pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade.

Pode-se verificar diferenças entre os tratamentos testados para o controle de trapoeraba no milho safrinha (Tabela 1). Aos 7 DAA todos os tratamentos demonstraram controle superior (>=80%), diferindo da testemunha, porém não diferindo entre os tratamentos herbicidas. Para a avaliação 14 DAA o maior controle foi observado para a aplicação de mesotrione + atrazina na dose de 100 + 1.000 g i.a ha⁻¹, no entanto diferindo apenas da aplicação de mesotrione + atrazina (50 +

¹Engenheiro agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol. PR 180, km 269, saída para Nova Aurora, CEP 85415 000 – Cafelândia, PR. E-mail: andrei.sulzbach@copacol.com.br.

²Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vinicius.pereira@copacol.com.br

³Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, junior.somavilla@copacol.com.br

⁴Engenheira-agrônoma, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, aline.carvalho@copacol.com.br

⁵Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, helder.pereira@copacol.com.br

⁶Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vanei.tonini@copacol.com.br

⁷Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, joão.roy@copacol.com.br

⁸Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, ana.nogueira@copacol.com.br

500 g i.a ha⁻¹) e baixas doses de atrazina com glifosato (1.500 + 1.240 g i.a ha⁻¹). Devido à tolerância da trapoeraba ao glifosato, a associação de herbicidas com mecanismo de ação distintos, como inibidores do fotossistema II e inibidores da síntese de carotenóides, demonstram ser uma boa alternativa para o controle desta espécie, uma vez que a associação destes mecanismos pode apresentar sinergismo no controle de plantas daninhas (Matte et al., 2018 - <http://dx.doi.org/10.7824/rbh.v17i2.587>).

Tabela 1. Controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) sob variação do manejo de herbicidas no milho safrinha 2020. Centro de pesquisa agrícola da Copacol, Cafelândia, PR.

Tratamento	Dose (g i.a ha ⁻¹)	7 DAA	14 DAA	21 DAA	30 DAA	40 DAA	Pré-colheita	Pós-colheita
Testemunha	-	0,0 b	0,0 c	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d
Glifosato + atrazina	1240 + 1500	88,5 a	83,5 b	74,8 c	70,5 c	61,3 c	50,3 c	50,3 c
Glifosato + [mesotrione + atrazina]	1240 + [50 + 500]	89,8 a	78,3 b	75,8 c	70,0 c	62,8 c	55,3 c	59,3 c
Glifosato + [mesotrione + atrazina]	1240 + [75 + 750]	93,0 a	90,5 a	84,0 b	78,8 b	74,8 b	69,5 b	77,8 b
Glifosato + [mesotrione + atrazina]	1240 + [100 + 1000]	92,8 a	93,5 a	87,8 b	82,8 b	81,0 b	74,5 b	73,3 b
Glifosato + [mesotrione + atrazina] // Glifosato + [mesotrione + atrazina]	1240 + [50 + 500] // 1240 + [50 + 500]	90,5 a	89,3 a	99,3 a	95,5 a	95,8 a	93,0 a	91,8 a
Glifosato + [mesotrione + atrazina] + atrazina	1240 + [50 + 500] + 1000	90,3 a	88,5 a	79,8 c	78,5 b	75,8 b	66,8 b	58,8 c
Glifosato + atrazina	1240 + 2500	91,3 a	90,5 a	83,3 b	80,5 b	76,0 b	72,0 b	74,0 b
Glifosato + tembotrione + atrazina	1240 + 100,8 + 1500	92,8 a	89,3 a	83,5 b	78,3 b	71,5 b	65,8 b	66,3 c
Glifosato + tembotrione + atrazina	1240 + 75,6 + 1500	92,8 a	88,8 a	79,5 c	76,5 b	68,5 c	63,0 b	55,8 c
Média		82,2	79,2	74,8	71,1	66,7	61,0	60,7
CV (%)		3,71	7,27	6,51	6,61	8,76	10,64	11,78

Médias seguidas da mesma letra em cada variável, não diferem entre si pelos testes de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Após 21 dias da aplicação dos tratamentos, observa-se superioridade para o tratamento onde houve o fracionamento das doses de mesotrione + atrazina em duas aplicações, sendo que este comportamento se manteve para as avaliações de 30 e 40 DAA. Devido a características residuais da molécula de atrazina no solo, a aplicação de produtos que contenham esta molécula em momentos distintos, poderá favorecer o controle do banco de sementes de plantas daninhas, prolongando o período de controle. Para a avaliação de 40 DAA, verifica-se que além da aplicação de mesotrione + atrazina em dois momentos, os tratamentos com mesotrione + atrazina (100 + 1.000 g i.a ha⁻¹) e atrazina (2.500 g i.a ha⁻¹), apresentaram controle superior a 70%. Para as avaliações de pré e pós colheita da cultura do milho, verifica-se que o tratamento com duas aplicações de mesotrione + atrazina proporcionou controle superior a 90%, enquanto que as doses de 75 + 750 e 100 + 1.000 g i.a ha⁻¹ de mesotrione + atrazina e o tratamento com 2500 g i.a ha⁻¹ de atrazina apresentaram controle pós colheita superior a 70%. O sinergismo desta associação também foi observado e relatado por outros autores (PACHECO, 2018 - <https://locus.ufv.br//handle/123456789/23171>; MATTE et al., 2018 - <http://dx.doi.org/10.7824/rbh.v17i2.587>)

A associação sinérgica entre inibidores do fotossistema II e inibidores da síntese de carotenóides é uma ferramenta fundamental para o controle de trapoeraba em áreas de milho safrinha, bem como o fracionamento em duas aplicações do herbicida mesotrione + atrazina, mostrou-se efetivo para o controle desta espécie (>90%). Estas práticas irão auxiliar no manejo integrado de plantas daninhas no sistema de produção soja/milho safrinha.



Pós-Colheita e Qualidade de Grãos

GRÃOS AVARIADOS, PROTEÍNA BRUTA E ENERGIA EM HÍBRIDOS DE MILHO COM E SEM APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS

**Helder Victor Pereira¹, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira², Junior Cesar Somavilla³,
Aline Gomes de Carvalho⁴, Andrei Regis Sulzbach⁵, Vanei Tonini⁶, João Mauricio Trentini Roy⁷ e
Ana Claudia Constantino Nogueira⁸**

Palavras-chave: produção animal, matéria prima, nutrição.

O milho (*Zea mays*) é um dos cereais mais importante no mundo devido à grande relevância como matéria prima na alimentação animal. Segundo a CONAB a estimativa de produção de carnes deve ultrapassar 29 milhões de toneladas no ano de 2023 e será o maior nível da série histórica considerando aves, suínos e bovinos (CONAB, 2023; <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5102-estimativa-de-producao-de-carnes-ultrapassa-29-milhoes-de-toneladas-e-atinge-maior-nivel-na-serie-historica>). Sendo que em torno de 70% a 85% da produção de milho é destinada a alimentação animal (MAPA, 2006; <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/489376/1/Circ75.pdf>). Decorrente da importância desta matéria prima é importante avaliar se as práticas agrônomicas interferem nos seus resultados nutricionais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a interferência da aplicação de fungicida nos teores de proteína bruta, energia, e a relação com o índice de avariados.

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA), no Município de Cafelândia, PR, no período de fevereiro a agosto de 2023. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (SANTOS et al., 2018; Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília-DF: Embrapa). A área em estudo possui altitude de 595 m. A semeadura foi realizada no dia 19 de fevereiro de 2023. A população foi variável de acordo com as cultivares. O espaçamento entre linhas foi de 0,5 m, adubação de base com 380 kg ha de 10-15-15 (N, P2O5 e K2O). Na fase de V3 – V4 foi realizada adubação de cobertura com 45 kg ha⁻¹ de nitrogênio (YaraBela®). Os manejos fitossanitários da cultura seguiram as recomendações técnicas do CPA.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições, em esquema fatorial, onde o primeiro fator avaliado foram 22 híbridos de milho (fator A) e o segundo fator analisado (fator B), foi o manejo de doenças na cultura, onde constitui-se de dois tratamentos (com e sem aplicações de fungicida), as aplicações de fungicidas foram efetuadas em três momentos: no estádio de V7 – V8 (Propiconazol + Epoxiconazol e Piraclostrobrina), a segunda aplicação foi realizada no estádio de VT (Piraclostrobrina + Fluxapiraxade) a terceira aplicação foi realizada no estádio R2 (Trifloxistrobrina + Protiocozol + Bixafen). As doses aplicadas foram de acordo com a dose recomendada de bula para os respectivos alvos.

Durante o desenvolvimento do experimento as temperaturas máximas foram de 33,8 °C, as temperaturas mínimas de 5,8 °C, e a precipitação foi de 1039 mm. A colheita do ensaio foi realizada com colhedora de parcelas experimentais WinterSteiger, modelo Classic no dia 24/07/2023.

No momento da colheita foi retirado uma amostra de aproximadamente 1.000 gramas de milho úmido. Foram realizadas as avaliações de avariados e posterior as amostras foram

¹ Engenheiro agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol. PR 180, km 269, saída para Nova Aurora, CEP 85415 000 – Cafelândia, PR. E-mail: helder.pereira@copacol.com.br.

² Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vinicius.pereira@copacol.com.br.

³ Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, junior.somavilla@copacol.com.br.

⁴ Engenheira-agrônoma, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, aline.carvalho@copacol.com.br.

⁵ Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, andrei.sulzbach@copacol.com.br.

⁶ Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vanei.tonini@copacol.com.br.

⁷ Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, joao.roy@copacol.com.br.

⁸ Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, ana.nogueira@copacol.com.br.

acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa com circulação forçada a 65 °C, por 72 horas. Após secas as amostras foram enviadas para o Laboratório de Análises da Copacol para a determinação de proteína bruta e energia líquida pelo equipamento NIRs, por ondas de infravermelho. Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F. As médias, quando significativas foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro, pelo programa de análises estatísticas Sisvar.

Para grãos avariados os híbridos que obtiveram o maior índice, agrupado por Scott-Knott foram: com aplicação de fungicida (DKB 335, DKB 265), sem aplicação de fungicida (DKB 265). Para as variáveis energia e proteína bruta existe diferença entre híbridos para as variáveis, porém apenas alguns materiais responderam as aplicações de fungicidas com incrementos.

Tabela 1. Determinação de avariados, energia e proteína bruta em grãos de milho com e sem aplicação de fungicida foliar, Cafelândia, PR, 2023.

Híbrido	Com fungicida		Sem fungicida		Com fungicida		Sem fungicida		Com fungicida		Sem fungicida	
	Avariados %		Energia (Kcal)		Proteína bruta (%)							
DKB 335	7,7	a B	8,1	b B	3.290	b A	3.260	c B	8,69	d A	8,18	e B
DKB 265	5,7	a B	13,1	a A	3.296	b B	3.302	a B	8,65	d B	8,68	d B
20A38	4,5	b B	7,7	b A	3.308	a B	3.297	a B	8,73	d A	8,32	e B
K 7500	3,6	b B	3,9	c B	3.291	b B	3.288	b B	8,62	d B	8,41	e B
AS 1800	3,3	b B	5,6	c A	3.299	b B	3.298	a B	7,57	f B	7,32	g B
AG 9000	2,6	c B	4,0	c B	3.303	a A	3.285	b B	7,67	f A	7,31	g B
MG 616	2,5	c B	5,6	c A	3.291	b B	3.284	b B	8,18	e A	7,88	f B
FS 700	2,1	c B	1,6	d B	3.320	a A	3.302	a B	8,72	d B	9,22	b A
P 3322	1,7	c B	1,4	d B	3.270	c B	3.264	c B	9,47	b B	9,41	b B
MG 408	1,7	c B	2,4	d B	3.282	c B	3.276	b B	9,22	c B	9,07	c B
K 7510	1,6	c B	0,6	d B	3.281	c B	3.279	b B	8,79	d B	8,62	d B
LG 36790	1,5	c B	3,9	c A	3.315	a A	3.295	a B	8,50	d B	8,39	e B
DKB 360	1,3	c B	4,0	c A	3.302	a B	3.295	a B	7,59	f B	7,76	f B
B 2741	1,3	c B	2,7	d B	3.295	b B	3.297	a B	9,89	a A	9,62	a B
B 2782	1,2	c B	3,5	c A	3.287	b B	3.296	a B	9,16	c B	9,08	c B
AS 1844 P3	1,1	c B	4,3	c A	3.317	a B	3.309	a B	8,84	d A	8,56	d B
AG 8701	1,0	c B	2,4	d B	3.313	a B	3.316	a B	8,26	e B	8,17	e B
B 2702	0,7	c B	0,6	d B	3.288	b B	3.291	a B	9,55	b B	9,60	a B
FS 400	0,7	c B	4,6	c A	3.278	c B	3.280	b B	9,12	c B	9,01	c B
FS 575	0,7	c B	1,6	d B	3.292	b B	3.288	b B	9,16	c B	8,93	c B
K 7667	0,3	c B	3,0	d A	3.298	b B	3.293	a B	8,84	d A	8,53	d B
MG 593	0,2	c B	1,8	d B	3.298	b B	3.305	a B	9,16	c A	8,86	c B
Média	2,1		3,9		3.296		3.291		8,74		8,59	
CV 1 (%)			17,76				0,26				2,31	
CV 2 (%)			51,82				0,36				2,09	

*Letras iguais não diferem entre si, minúsculas na vertical comparam híbridos e maiúsculas na horizontal comparam com e sem fungicida em cada híbrido.

Conclui-se que os híbridos de milho com as aplicações de fungicidas seguem tendência de ter menor índice de grãos avariados. Para energia e proteína bruta apenas em alguns híbridos ocorreu incremento de energia e de proteína bruta.

TEOR DE MICOTOXINAS EM GRÃOS DE MILHO SAFRINHA

**Helder Victor Pereira¹, Vinicius Gabriel Caneppele Pereira², Junior Cesar Somavilla³,
Aline Gomes de Carvalho⁴, Andrei Regis Sulzbach⁵, Vanei Tonini⁶, João Mauricio Trentini Roy⁷ e
Ana Claudia Constantino Nogueira⁸**

Palavras-chave: híbridos, micotoxicológico, avariados.

O milho (*Zea mays*) é um dos cereais mais produzidos no mundo e apresenta grande relevância como matéria prima na cadeia produtora de proteína animal. Mesmo com grandes avanços na seleção de híbridos e práticas agrônômicas visando a produtividade, aspectos micotoxicológicos têm sido negligenciados. O objetivo deste trabalho foi determinar a concentração de micotoxinas (fumonisinas, zearalenona, deoxinivalenol e aflatoxinas) de grãos em diferentes híbridos de milho cultivados na safrinha e verificar o índice de avariados.

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa Agrícola da Cooperativa Agroindustrial Consolata (CPA Copacol), no município de Cafelândia, de fevereiro a julho de 2022. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (SANTOS et al., 2018; Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília-DF: Embrapa) a 580 m de altitude.

Foram avaliados 20 híbridos de milho, dos mais semeados na região de atuação da Copacol, a semeadura foi realizada em 2/2/2022. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 repetições. As parcelas experimentais consistirão em 4 linhas de 6 m, espaçadas em 0,50 m. A adubação foi realizada de acordo com as exigências nutricionais da espécie. O manejo fitossanitário da cultura foi realizado seguindo as indicações técnicas para controle fitossanitário da cultura. Durante o desenvolvimento do experimento as temperaturas máximas foram de 38,6 °C, as temperaturas mínimas de 2,3 °C, e a precipitação foi de 825 mm. Foram colhidas as duas linhas centrais, com colhedora marca Wintersteiger, modelo Classic.

Na colheita foi retirado uma amostra de aproximadamente 1.000 gramas de milho úmido, onde foram realizadas as avaliações de avariados e posterior as amostras foram acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa com circulação forçada a 65 °C, por 72 horas. Após secas as amostras foram enviadas para o Laboratório de Análises Micotoxicológicas (LAMIC) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). As análises de micotoxinas foram feitas por Cromatografia Líquida de alta eficiência acoplada à Espectrometria de Massas Sequencial (LC-MS/MS) com metodologias certificadas pela ISO/IEC 17.025. Essas análises foram efetuadas em cada amostra retirada de cada parcela experimental para Aflatoxinas, Fumonisinas, Desoxinivalenol e Zearalenona.

Os dados obtidos do experimento foram submetidos à análise de variância, pelo teste F. As médias, quando significativas foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro, pelo programa de análises estatísticas Sisvar.

Para aflatoxinas os híbridos não diferiram entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Para fumonisinas o híbrido que apresentou maior índice, agrupado por Scott-Knott foi DKB360. Para zearalenona, o híbrido MG408 apresentou maior infestação. Para deoxinivalenolos híbridos MG408, MG540, MG545, MG593, B2401 apresentaram maiores índices. Para grãos avariados, o híbrido B 2401 apresentou maior índice.

¹ Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol. PR 180, km 269, saída para Nova Aurora, CEP 85415 000 - Cafelândia, PR. E-mail: helder.pereira@copacol.com.br.

² Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vinicius.pereira@copacol.com.br.

³ Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, junior.somavilla@copacol.com.br.

⁴ Engenheira-agrônoma, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, aline.carvalho@copacol.com.br.

⁵ Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, andrei.sulzbach@copacol.com.br.

⁶ Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, vanei.tonini@copacol.com.br.

⁷ Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, joao.roy@copacol.com.br.

⁸ Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola, CPA, Copacol, ana.nogueira@copacol.com.br.

Tabela 1. Grãos avariados e micotoxinas em Híbridos de milho safrinha, Cafelândia, PR, 2022.

Híbrido	Grãos avariados (%)		AFLA ³ (ppb)	FUM ⁴ (ppb)	ZEA ⁵ (ppb)	DON ⁶ (ppb)			
B2401	7,9	a	1,0	1.914,0	c	363,0	b	665,0	a
MG545	4,2	b	0,0	31,2	c	102,0	b	287,0	a
AS1800	3,2	b	0,7	3.494,0	b	10,0	b	130,0	b
DKB360	3,2	b	0,5	6.139,0	a	145,0	b	175,0	b
DKB265	3,1	b	1,7	2.066,0	c	451,0	b	403,0	b
MG540	2,9	b	0,3	720,0	c	891,0	a	873,0	a
MG593	2,9	b	0,3	363,0	c	187,0	b	637,0	a
B2782	2,7	b	1,4	1.283,0	c	274,0	b	229,0	b
K7500	2,6	b	0,3	628,0	c	161,0	b	53,2	b
MG408	2,2	b	0,0	597,0	c	901,0	a	846,0	a
FS400	2,2	b	2,1	820,0	c	7,0	b	33,0	b
AG9000	2,0	b	0,3	943,0	c	58,0	b	0,0	b
AS1844	1,9	b	1,0	1.428,0	c	170,0	b	70,7	b
DKB260	1,9	b	1,7	1.168,0	c	44,2	b	80,5	b
DKB255	1,7	b	0,4	2.733,0	c	81,2	b	113,0	b
K9310	1,6	b	1,1	2.396,0	c	97,0	b	143,0	b
P3282	0,9	b	0,3	270,0	c	0,0	b	0,0	b
B2702	0,8	b	0,4	266,0	c	20,0	b	54,7	b
AG9035	0,5	b	1,2	1.164,0	c	6,8	b	78,5	b
FS575	0,3	b	0,0	672,0	c	12,5	b	0,0	b
Média	2,4		0,7	1.454,0		199,0		243,0	
CV (%)	75,95		172	101		205		166	

³AFLA: Aflatoxinas (B₁+B₂+G₁+G₂) (ppb – partes por bilhão ou µg kg⁻¹); ⁴FUM: Fumonisin (B₁+B₂) (ppb). ⁵ZEA: Zearalenona (ppb). ⁶DON: Deoxinivalenol (ppb). Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Conclui-se que existe influência de híbridos de milho na contaminação com micotoxinas nos grãos avaliados.



Sistemas Integrados de Produção

ANOS DE CONSÓRCIO MILHO-BRAQUIÁRIA NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS E CARBONO NO SOLO

Gessi Ceccon¹, Júlio Cesar Salton² e Valdecir Batista Alves³

Palavras-chave: *Brachiaria ruziziensis*, plantio direto, palha.

O desafio de produzir alimentos e preservar passa pela necessidade de cobertura do solo à fim de preservar os recursos naturais, solo, água, entre outros. O consórcio de milho com braquiária atende a quantidade e qualidade de cobertura do solo e proporciona ambiente para maior produtividade das culturas, com melhoria nos atributos químicos do solo e redução de plantas infestantes (CECCON et al., 2013 <https://doi.org/10.1590/S0100-06832013000100021>).

Objetivou-se identificar a melhor frequência de uso do milho safrinha consorciado com *Brachiaria ruziziensis* visando melhorias na produtividade das culturas e no teor de carbono no solo. Realizado de 2011 a 2016, na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, em Ponta Porã, MS (22°32'47" S e 55°38'58" O, a 640 m de altitude). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico típico, textura argilosa, A moderado, álico, caulinitico, ácido, fase campo tropical (AMARAL et al. 2000 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65877/1/CPAO-DOC.-23-00.pdf>), com fertilidade média-alta para os principais macronutrientes. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas de 15 m por 20 m, com quatro repetições. Nas parcelas foram alocados anos crescentes e decrescentes de consórcio e nas subparcelas o número de anos de consórcio: 0, 1, 2, 3, 4 e 5 anos (Tabela 1).

Tabela 1. Sequência de anos crescentes e decrescentes de consórcio milho-braquiária avaliados em Ponta Porã, MS, de 2011 a 2015.

Anos	2011	2012	2013	2014	2015
Efeito	Milho				
Decrescente	Consórcio	Milho	Milho	Milho	Milho
	Consórcio	Consórcio	Milho	Milho	Milho
	Consórcio	Consórcio	Consórcio	Milho	Milho
	Consórcio	Consórcio	Consórcio	Consórcio	Milho
	Consórcio	Consórcio	Consórcio	Consórcio	Consórcio
Crescente	Milho	Consórcio	Consórcio	Consórcio	Consórcio
	Milho	Milho	Consórcio	Consórcio	Consórcio
	Milho	Milho	Milho	Consórcio	Consórcio
	Milho	Milho	Milho	Milho	Consórcio

A semeadura do milho e da braquiária foi realizada entre 20/2 e 10/0, com 45 a 50 mil plantas de milho por hectare, em espaçamento de 0,90 m, e a braquiária semeada nas entrelinhas. A área foi dessecada com glifosato e a soja semeada entre 15/10 e 5/11, em linhas espaçadas de 0,45 cm. Os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para cada cultura. As avaliações de produtividade da massa seca e de grãos de milho e soja foram realizadas em amostras de duas linhas de cinco metros, e a braquiária foi avaliada em 0,9 m², que produziu 828, 1.876, 2.968, 2.617 e 2.417 kg ha⁻¹ de massa seca, de 2011 a 2015, respectivamente. O carbono no solo foi avaliado em dezembro de 2015, de 0 a 30 cm, em camadas de 10 cm. Os dados foram submetidos à análise de variância (p<0,10). As médias de produtividade de milho safrinha nos anos foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,10). As médias

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: gessi.ccccon@embrapa.br.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: julio.salton@embrapa.br

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Secretaria de Agricultura, Terenos, MS. E-mail: valdecirbalves@hotmail.com

de resíduos na superfície do solo, produtividade da soja na safra 2015/16 e o teor de carbono no solo foram ajustados por equação de regressão com R^2 de melhor ajuste.

Em 2011 não houve diferença na produtividade de grãos de milho, com média de 2.444 kg ha^{-1} , mas o consórcio apresentou maior massa total (6.242 kg ha^{-1}). Nos demais anos os resultados foram agrupados em: milho solteiro, milho em consórcio e milho após consórcio (Tabela 2). Em 2012 e 2015, o milho após consórcio produziu mais grãos do que o milho solteiro. Em 2013, o milho em consórcio apresentou maior produtividade de massa e de grãos, mas em 2014 apresentou menor produtividade de grãos e maior massa total, pela participação da braquiária, que competiu com o milho, e também pela menor disponibilidade hídrica na fase de maturação do milho em 2014.

Tabela 2. Massa seca total (MT), grãos de milho (GM), em kg ha^{-1} e número de grãos por espiga (GPE), de 2012 a 2015, em função de cultivos a partir de 2011, em Ponta Porã, MS.

Cultivos	2012			2013		
	MT	GM	GPE	MT	GM	GPE
Milho solteiro	6.276 b	3.603 b	417 b	4.814 b	3.564 b	316 c
Milho em consórcio	8.462 a	3.316 b	406 b	7.454 a	4.364 a	362 a
Milho após-consórcio	8.226 ab	4.940 a	609 a	5.081 b	3.766 b	333 b
Média	5.783	3.953	477	5.783	3.898	337
C.V. (%)	17,7	15,0	19,9	17,3	10,6	3,5
Cultivos	2014			2015		
	MT	GM	GPE	MT	GM	GPE
Milho solteiro	3.470 b	4.499 a	312 a	6.733 b	4.227 b	334 b
Milho em consórcio	5.486 a	3.953 b	320 a	9.038 a	2.691 c	331 b
Milho após-consórcio	2.671 c	4.605 a	346 a	6.456 b	5.460 a	436 a
Média	3.876	4.352	326	7.409	4.126	367
C.V. (%)	5,8	9,5	13,8	17,9	10,2	10,8

Médias seguidas da mesma letra, em cada ano, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,10$).

A massa de resíduos vegetais, na superfície do solo, foi maior no terceiro ano de consórcio crescente. No cultivo decrescente a maior massa está no quinto ano, mas por ser o ano mais próximo da avaliação, visto que já no quarto ano houve grande decréscimo, devido à decomposição durante o ano. O teor de carbono, na camada 0 a 30 cm e a produtividade da soja têm maior efeito com a adoção crescente de consórcio, mas, responsivos ao número de anos de consórcio, independentemente de ser crescente ou decrescente (Figura 1).

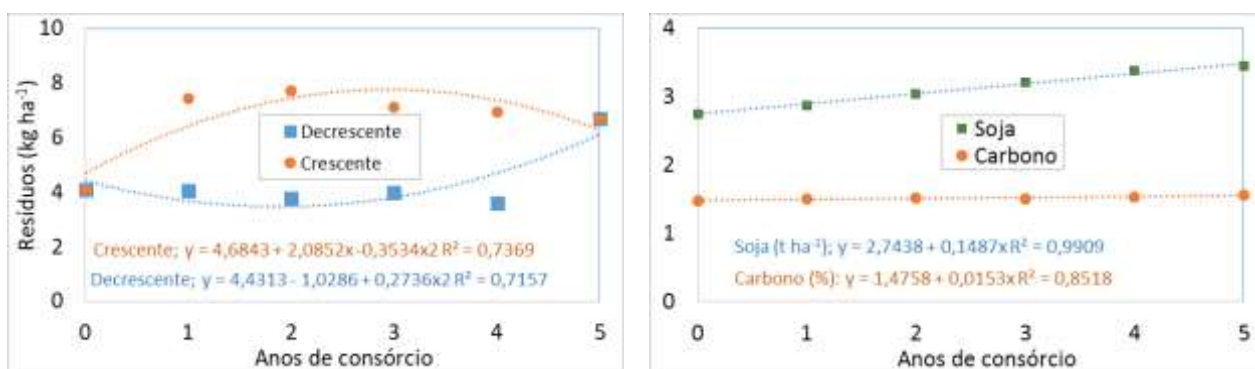


Figura 1. Resíduos vegetais (Resíduos) em função de anos crescentes e decrescentes de consórcio, produtividade de soja safra 2015/16 (Soja) e teor de carbono no solo (Carbono) na camada de 0 a 30 cm, em dezembro de 2015, em função de anos de consórcio, Ponta Porã, MS, 2011 a 2016.

A massa de resíduos vegetais na superfície do solo é máxima com três anos de consórcio, mas a produtividade da soja e o teor de carbono no solo têm incremento até o quinto ano.

COBERTURAS DE INVERNO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO MILHO SAFRINHA

Fábio Lima Abrantes¹, João Flávio Floriano Borges Gomides² e Cassiano Garcia Roque³

Palavras-chave: *Brachiaria ruziziensis*, planta de cobertura, produtividade.

O milho safrinha (*Zea mays* L.) é um cereal importante que ao longo de cada safra vem quebrando recordes de produção. A estimativa nessa safrinha 2022/2023 foi de 102.164,5 mil toneladas, com média de 5.947 kg.ha⁻¹, totalizando uma área de 17.179,6 mil hectares (ha) da cultura. O estado de Mato Grosso do Sul tem uma participação de 12.688,8 mil toneladas do grão com uma média de 5.650 kg.ha⁻¹ em uma área de 2.245,8 milhão ha (CONAB, 2023 - <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>). A melhoria da qualidade de solo é uma crescente demanda da agricultura brasileira, e o sistema de plantio direto no milho é um investimento promissor por ser sustentável ao longo do tempo (COELHO, 2006 - https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19622/1/Circ_78.pdf).

O trabalho foi realizado na safrinha de 2023, na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão, em Chapadão do Sul, MS, nas coordenadas 18°46' Sul e 52°38' Oeste, a 816 m de altitude, em Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (SANTOS et al., 2018 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>). O experimento foi realizado em sistema plantio direto, com 3 plantas de cobertura (braquiária, crotalária e nabo), em blocos casualizados, com quatro repetições, com parcelas de 350 m².

A semeadura das plantas de cobertura foi em 10/9/2022; devido à rotação de culturas na área, foi realizado o cultivo de plantas de cobertura no verão, seguido de milho na safrinha. Utilizando a população recomendada para cada espécie de planta de cobertura, após a dessecação foi realizada a semeadura do milho em 22/2/2023, com o híbrido AS 1820, população inicial de 58 mil sementes ha⁻¹ e espaçamento de 0,45 m.

Os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do milho. As avaliações do trabalho foram realizadas em duas linhas de três metros. Os dados foram submetidos à análise de variância ($p > 0,05$). As médias de tratamento foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

Foi observado na tabela 1 que a população final de plantas de milho não apresentou diferença significativa entre as médias das coberturas, com uma média geral 56.481 plantasha⁻¹. Dados corroboram que diferentes coberturas não afetam a população final de plantas (BORGES et al., 2015 - <https://doi.org/10.1590/S1806-66902015000100011>).

Com relação ao comprimento médio de espiga houve diferença significativa a 1% pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, na qual destaca-se a cobertura de braquiária, diferenciando-se das demais coberturas, apresentando valor de 18,70 cm de comprimento, enquanto na cobertura de crotalária obteve a menor média (17,32 cm) e não diferenciando da cobertura de nabo (17,75 cm), diferente dos resultados em que não foram observadas diferença significativa de comprimento médio de espiga no cultivo do milho sucedido de diferentes plantas de coberturas (FERREIRA, 2018 - http://ww1.infobibos.com.br/anais/epcis/3/resumos/ResumoEPCIS3_0005.pdf).

¹Engenheiro-agrônomo, mestrando em Agronomia, pesquisador na Fundação Chapadão, Rodovia BR 060, Km 011 – Caixa Postal 039 - Chapadão do Sul, MS. E-mail: fabio@fundacaochapadao.com.br

²Engenheiro-agrônomo, mestrando em Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS. E-mail: joaoflavio-floriano@hotmail.com

³Engenheiro-agrônomo, doutor, docente da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Chapadão do Sul, MS. E-mail: Cassiano Garcia Roque cassiano.roque@ufms.br.

Tabela 1. Resumo da análise de variância (teste F) e comparação de médias população final de plantas (PFP), comprimento médio de espiga (CME) diâmetro do colmo (\emptyset Colmo), altura de inserção da espiga (AIE), altura final de plantas (AFP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD) de milho. Chapadão do Sul, MS, 2023.

Tratamento	Cobertura	PFP	CME	\emptyset Col	AIE	AFP	MMG	PROD
		planta ha ⁻¹	-----cm-----			g	kg ha ⁻¹	
1	Braquiária	57.407a	18,70 a	1,79 a	95,50 a	198,85 a	339,85 ab	11.383 a
2	Crotalária	54.629 a	17,32 b	1,70 a	100,25 a	207,10 a	345,94 a	10.113 a
3	Nabo	57.407 a	17,75 b	1,70 a	101,50 a	207,35 a	318,86 b	10.985 a
	Média geral	56.481	17,92	1,73	99,08	204,43	334,88	10.827
	DMS (10%)	9.560	0,82	5,16	15,35	12,61	26,66	1.633
	CV (%)	7,8	2,10	13,75	7,14	2,84	3,67	6,96
	F	0,53 ^{ns}	14,02**	0,15 ^{ns}	0,8 ^{ns}	2,77 ^{ns}	5,34**	2,97 ^{ns}

Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Legenda: DMS – diferença mínima significativa; CV – coeficiente de variação; Teste F: * - significativo a 5%; ** - significativo a 1%; ns – não significativo.

Com relação à altura de inserção de espiga, altura final de plantas e diâmetro de colmo foi visto que não houve diferença significativa entre os tratamentos, diferente dos resultados obtidos por Souza et al., 2016 – (<http://dx.doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v15n2p272-280>) onde as coberturas diferiram entre si. Em um trabalho com as mesmas plantas de cobertura avaliadas não houve diferença significativa em relação à altura final de plantas e diâmetro de colmo (VENEGAS, SCUDELER, 2012 - <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2012v16n2p%25p>).

A respeito da massa de mil grãos de milho, nota-se que houve diferença significativa entre as coberturas, na qual a crotalária diferenciou-se de nabo, sendo maior média de 345,94 g; o nabo com menor média de 318,86 g, enquanto a braquiária não diferencia de ambas as coberturas com 339,85 g. Este resultado pode ser decorrente pela capacidade simbiótica da crotalária com bactérias do gênero *Rhizobium sp.* que auxiliam na fixação biológica de nitrogênio, garantindo maior acúmulo deste nutriente na planta e favorecendo o cultivo sucessor. Trabalho confirma maior incremento de peso de mil grãos quando o milho sucede a crotalária, comparando com outro tipo de cobertura (SILVA et al., 2006 - <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2006000300015>).

Sobre a produtividade de grãos de milho não houve diferenças significativas entre as coberturas, resultados semelhantes foram observados na qual diferentes plantas de cobertura não obtiveram diferença significativa de produtividade na cultura do milho (BORGES et al., 2015 - <https://doi.org/10.1590/S1806-66902015000100011>); (VENEGAS, SCUDELER, 2012 - <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2012v16n2p%25p>).

Conclui-se que as plantas de cobertura não proporcionaram incrementos significativos na produtividade. A cobertura com crotalária proporcionou incrementos na massa de mil grãos. O comprimento da espiga foi significativo quando cultivado sob braquiária.

MANEJO DE BRAQUIÁRIA NO CONSÓRCIO COM MILHO SAFRINHA EM LAVOURAS COMERCIAIS*

Fábio Ribeiro Machado¹ e Gessi Ceccon²

Palavras-chave: *Brachiaria ruziziensis*, plantio direto, palha.

O milho safrinha consorciado com braquiária proporciona cobertura do solo e maior produtividade das culturas, com redução de plantas infestantes. No entanto, para não reduzir a produtividade do milho é importante ajustar a população de plantas da braquiária, que depende da qualidade das sementes, do método de implantação e das condições de umidade no solo. Herbicidas têm sido utilizados como meio para suprimir a braquiária e controlar plantas infestantes.

Neste sentido, objetivou-se identificar manejos mais adequados com relação à aplicação ou não de herbicidas para suprimir o crescimento da braquiária no consórcio com o milho safrinha na região Oeste do Paraná. O trabalho foi realizado na safra de 2023, no município de Cascavel, em lavouras comerciais em semeadura direta de cooperados da Cooperativa Coopavel. O solo da região é argiloso e classificado como LVd, a altitude média está entre 650 m e 700 m.

Na primeira propriedade, a semeadura foi realizada no dia 10/2/2023 (semeadura normal), utilizando o híbrido P 3282 VYH, em linhas espaçadas de 80 cm, com adubação de 320 kg ha⁻¹ da fórmula 10-15-15. Na segunda propriedade, a semeadura foi realizada nos dias 9, 11 e 18/3/2023 (semeadura tardia), utilizando os híbridos DKB 360 PRO3, AG 9000 PRO 3 e B2702 VYHR em linhas espaçadas de 50 cm, com adubação de 230 kg ha⁻¹ da fórmula 08-30-10.

Nas duas propriedades foi aplicado *Azospirillum* nas sementes do milho, sem adubação nitrogenada de cobertura. As sementes de *Brachiaria ruziziensis* foram distribuídas a lanço, na frente do disco de corte da plantadeira, na dose de 4 kg ha⁻¹, com valor cultural de 80%. Os demais tratamentos culturais foram realizados conforme a necessidade da cultura. A atrazina foi aplicada na dose de 1,5 L i.a. ha⁻¹ no estádio V4 do milho, com braquiária perfilhada, em todas as lavouras. Os demais herbicidas foram aplicados de acordo com o crescimento da braquiária (Tabela 1).

Tabela 1. Herbicidas aplicados para supressão da braquiária em consórcio com milho safrinha, em duas épocas de semeadura, em duas lavouras comerciais, em Cascavel, PR, 2023.

Época	Área	Semeadura	Híbrido	Herbicida (dose, estádio)*
Normal	5	10/2/2023	P 3282 VYH	Mesotriona (60, V7)
	6	10/2/2023	P 3282 VYH	Mesotriona (60, V5) + Mesotriona (79, V8)
	7	10/2/2023	P 3282 VYH	Mesotriona (60, V5) + Tembotriona (17, V8)
	8	10/2/2023	P 3282 VYH	Mesotriona (60, V5) + Tembotriona (22, V8)
Tardia	1	13/3/2023	DKB 360 PRO3	Sem supressão
	2	11/3/2023	AG 9000 PRO 3	Mesotriona (60, V7)
	3	9/3/2023	AG 9000 PRO 3	Tembotriona (22, V7)
	4	18/3/2023	B2702 VYHR	Sem supressão

*Mesotriona 60 ml e 79 ml i.a. ha⁻¹ (124 e 165 ml pc ha⁻¹) em V5 e V7 do milho; tembotriona 17 ml e 22 ml i.a. ha⁻¹ (100 ml e 125 ml pc ha⁻¹) em V7-V8 do milho.

Após a colheita do milho realizou-se a coleta de três amostras de um metro quadrado de braquiária em cada área para determinar: população de plantas, altura de plantas, índice de colmos velhos, índice de colmos novos, índice total de colmos, massa seca de colmos velhos, massa seca de colmos novos e massa seca total de braquiária. Os dados de cada propriedade foram submetidos a análise de variância e as médias dos manejos comparadas pelo teste de Tukey (p<0,1).

¹Engenheiro-agrônomo, mestre em Agricultura, assistente técnico na Cooperativa Coopavel, em Cascavel, PR.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: gessi.ceccon@embrapa.br.

A população de plantas do milho foi de 60 mil plantas ha^{-1} , com produtividade média de grãos variando entre 7.066 kg ha^{-1} e 7.909 kg ha^{-1} , sem sinais de redução pela presença da braquiária. A população de plantas de braquiária foi de 33 plantas m^{-2} na semeadura normal e de 14 plantas m^{-2} na semeadura tardia. A maior população ocorreu devido às melhores condições de chuva e, conseqüentemente, maior umidade no solo imediatamente após o plantio na semeadura normal.

Houve redução no crescimento da braquiária com as doses de tembotriona (Figura 1), mas 17 ml ou 22 ml i.a. ha^{-1} podem ser utilizadas em caso de altas populações de braquiária ou estádios adiantados do milho. As maiores doses do herbicida são importantes para reduzir também o desenvolvimento de plantas infestantes como o sorgo vassourinha, mas aplicado em estádios mais avançados do milho e da braquiária. Em semeadura tardia e/ou baixas populações de braquiária, uma aplicação de herbicida é suficiente para reduzir o crescimento da braquiária, ou desnecessária, a fim de permitir a formação de palha para cobertura do solo (Tabela 2).

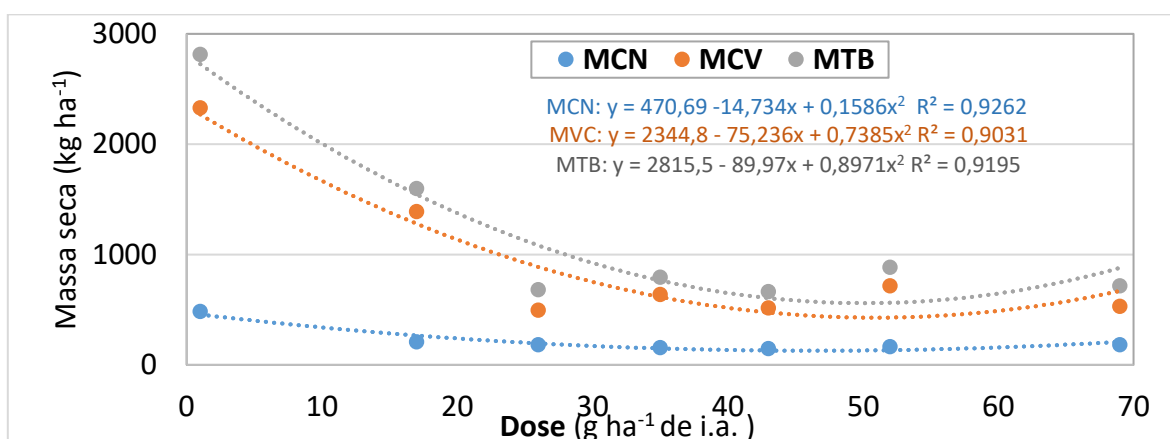


Figura 1. Massa seca de colmos novos (MCN), de colmos velhos (MCV) e massa seca total de braquiária (MTB), em doses de tembotriona, em consórcio com milho safrinha, em Cascavel, 2023.

Tabela 2. Altura de plantas (AP), índice de colmos velhos (ICV), índice de colmos novos (ICN), índice total de colmos (ITC), massa seca de colmos velhos (MCV), massa seca de colmos novos e massa seca total (MTB) de braquiária em consórcio com milho safrinha, em Cascavel, em 2023.

Herbicida	AP	ICV	ICN	ITC	MCV	MCN	MTB
Dose, estágio*	....cm....	.....colmos por planta.....			.....kg ha ⁻¹		
Mesotriona (60, V7)	107 a	4,60	7,28 ab	11,88 ab	1.398 a	486,7 a	1.885 a
Mesot(60, V5)+ Mesot(79, V8)	80 bc	3,93	8,96 a	12,89 a	669 b	191,1 b	860 b
Mesot(60, V5) + Temb(17, V8)	102 ab	3,36	3,04 c	6,40 c	835 ab	210,0 b	1.045 b
Mesot(60, V5) + Temb(22, V8)	69 c	2,29	4,70 bc	6,99 c	299 b	183,3 b	483 b
Média	90	3,54	5,99	9,54	800	267,8	1.068
C.V.(%)	12,2	31,20	25,7	24,9	33,9	13,2	25,7
Sem supressão	128 a	4,14 a	4,55 a	8,69 a	1.319 a	61,3 ab	1.381 a
Mesotriona (60, V7)	115 a	3,21 a	4,99 a	8,20 a	625 b	100,0 a	725 b
Tembotriona (22, V7)	110 a	2,46 a	5,98 a	8,44 a	469 b	112,7 a	581 b
Sem supressão	116 a	3,00 a	1,67 a	4,67 a	742 b	32,7 b	775 b
Média	117	3,20	4,30	7,50	789	76,7	865
C.V.(%)	19	54,9	61,8	49,8	23,7	36,4	24,4

*Mesotriona 60 e 79 ml i.a. ha^{-1} em V5 e V7 do milho; tembotriona 17 e 22 ml i.a. ha^{-1} em V7-V8 do milho. Médias seguidas da mesma letra, em cada local, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,10$).

Lavouras com baixas populações de plantas de braquiária e/ou semeadura tardia, podem requerer uma ou nenhuma aplicação de herbicida para supressão. Lavouras em semeadura normal, com altas populações de plantas de braquiária, podem requerer duas aplicações de herbicida.

MILHO SAFRINHA SOLTEIRO E CONSORCIADO, COM E SEM CONTROLE DA BRAQUIÁRIA

Fábio Lima Abrantes¹, João Flávio Floriano Borges Gomides² e Fabiana Lima Abrantes³

Palavras-chave: consórcio, cobertura do solo, competição, produtividade.

Para que o sistema plantio direto seja consolidado na região dos Cerrados é fundamental que se tenha um aporte considerável de palhada no sistema, que pode sofrer um incremento bastante positivo com a modalidade de consórcio do milho com espécies tais como as braquiárias (CECCON et al., 2013 - <https://doi.org/10.1590/S0100-06832013000100021>). A cultura do milho se destaca devido às suas diversas aplicabilidades, seja como alimentação humana ou animal ou na produção de biocombustíveis (ALVES; AMARAL, 2011 - https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/964/1/2011_IRE_16.pdf). A forrageira, por sua vez também apresenta dupla aptidão, servindo como alimento para animais em sistema de pastejo ou como palhada para o sistema plantio direto (CRUSCIOL; BORGHI, 2007 - <https://www.researchgate.net/publication/267236054>). O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomo de diferentes híbridos de milho frente ao consórcio e manejo de forrageira.

O trabalho foi realizado na safrinha de 2022, na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão – Fundação Chapadão, em Chapadão do Sul-MS, localizadas nas coordenadas 18°46'13,4" S e 52°37'19,8" W e altitude de 819 m, em Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (SANTOS et al., 2018 – <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>). O clima, segundo classificação de Köppen, é do tipo tropical úmido (Aw), com estação chuvosa no verão e seca no inverno, com precipitação média anual de 1.850 mm e umidade relativa média anual de 64,8%, apresenta temperatura média anual variando de 13°C a 28°C. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 3 (híbridos x sistema de cultivos) com quatro repetições. Os híbridos foram AS 1868, DKB 360, P 3845 e NK 505 e os sistemas de cultivo foram solteiro, consórcio com controle da braquiária e consórcio sem controle da braquiária (competição). As parcelas experimentais foram constituídas de 4.000 m², a braquiária foi semeada a lanço em terceira caixa simultaneamente a semeadura do milho, cujo espaçamento foi de 0,45 cm. Nas parcelas em consórcio controlado houve a supressão da braquiária com herbicida Tembotrione 420 g/L em dose de 60 mL/ha no estágio de desenvolvimento V3 do milho, visando a seu arranque inicial, e no sistema não controlado as duas culturas se desenvolveram em plena competição.

A semeadura foi realizada em 20/2/2022, utilizando a população recomendada para cada híbrido e a *Braquiária ruziziensis* em quantidade de 3,0 kg ha⁻¹ (VC 80%) em ambos os sistemas de cultivo. Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do milho. Os dados foram submetidos à análise de variância ($p > 0,05$). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

Na Tabela 1 são apresentados o resumo do quadro de análise de variância de população final de plantas, altura de inserção da espiga, altura final de plantas, número de grãos por espiga, massa de mil grãos e produtividade de grãos. Observa-se que população final de plantas, altura final de plantas e produtividade de grãos apresentaram interação entre os diferentes híbridos e formas de cultivo, cujo desdobramento da interação significativa é apresentado na Tabela 2. Os demais parâmetros, exceto altura de inserção da espiga, apresentaram resultados significativos apenas para os fatores isolados.

¹Engenheiro-agrônomo, mestrando em agronomia, pesquisador na Fundação Chapadão, Rodovia BR 060, Km 011 – Caixa Postal 039, Chapadão do Sul, MS. E-mail: fabio@fundacaochapadao.com.br

²Engenheiro-agrônomo, mestrando em Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, Cassilândia, MS. E-mail: joaoflavio-floriano@hotmail.com

³Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, docente na Universidade do Oeste Paulista - Unoeste, Presidente Prudente, SP. E-mail: fabilabrantes@gmail.com

Tabela 1. População final de plantas (PFP), altura de inserção da espiga (AIE), altura final de plantas (AFP), número de grãos por espiga (NGE), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de grãos de milho (PROD) sob diferentes sistemas de cultivo consorciado com braquiária. Chapadão do Sul, MS, 2022.

Híbridos (H)	PFP Planta.ha ⁻¹	AIE -----cm-----	AFP	NGE grãos.espiga ⁻¹	MMG g	PROD kg.ha ⁻¹
AS 1868	63.194	126,10	243,25	582 a	392,72 a	7.783
DKB 360	64.814	141,85	245,08	494 b	382,85 a	7.162
P 3845	66.435	133,67	255,67	475 b	380,55 a	6.946
NK 505	63.194	146,47	242,42	494 b	334,14 b	6.234
Sistema de cultivo (S)						
Solteiro	69.791	138,26	264,19	549 a	380,61	8.148
Consórcio	61.111	141,36	246,75	501 b	378,11	7.109
Competição	62.326	131,44	228,88	485 b	358,99	5.836
P>F⁽¹⁾						
H	ns	ns	**	**	**	**
S	**	ns	**	**	ns	**
H x S	**	ns	**	ns	ns	**

⁽¹⁾Teste F: ** e ns – significativo a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

A população final e altura final de plantas foram influenciadas pelos tratamentos analisados havendo decréscimo em altura da planta, exceto no híbrido AS 1868, quando cultivado em consórcio controlado ou em competição (sem controle) (Tabela 2). Freitas, et al. (2008) – (<https://doi.org/10.1590/S0100-83582008000100022>), observou que o uso de supressão na braquiária não interferiu na altura de milho.

Tabela 2. Desdobramento da interação significativa de híbridos x sistema cultivo para população final de plantas (PFP), altura final de plantas (AFP), e produtividade de grãos de milho (PROD). Chapadão do Sul, MS, 2022.

Híbridos	Sistema de cultivo		
	Solteiro	Consórcio	Competição
PFP – Planta.ha ⁻¹			
AS 1868	61.111 bA	63.888 aA	64.583 aA
DKB 360	74.305 aA	58.333 aB	61.805 aB
P 3845	71.527 aA	65.277 aAB	62.500 aB
NK 505	72.222 aA	56.944 aB	60.416 aB
AFP – cm			
AS 1868	247,50 bAB	248,25 aA	234,00 abB
DKB 360	271,00 aA	244,50 aB	219,75 bC
P 3845	275,50 aA	250,25 aB	241,25 aB
NK 505	262,75 abA	244,00 aB	220,50 bC
PROD – kg.ha ⁻¹			
AS 1868	7.877 bAB	8.162 aA	7.309 aB
DKB 360	8.992 aA	6.675 bB	5.818 bC
P 3845	8.051 bA	6.850 bB	5.937 bC
NK 505	7.674 bA	6.750 bB	4.279 cC

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A produtividade de grãos de milho (Tabela 2), exceto o híbrido AS 1868, é maior quando cultivado no sistema solteiro, em consórcio com braquiária controlada tem resultado intermediário e no sistema sem controle da forrageira apresenta os menores resultados, diferindo do resultado em que o consórcio não diferiu do sistema solteiro (CECCON, et al., 2021 – <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/231839/1/p.-109-110.pdf>). Todavia, vale ressaltar que quando se compara diferentes híbridos em sistemas de cultivo é possível verificar a aptidão do híbrido AS 1868 que apresentou melhor performance em consórcio e mesmo submetido à competição ainda apresentou média superior aos demais em consórcio controlado. Quando se trata do sistema em consórcio ele foi superior aos demais, que não diferiram entre si.

Conclui-se a produtividade de milho é afetada pela escolha do híbrido para consórcio. O híbrido AS 1868 foi o mais produtivo consorciado com braquiária. É necessário o estudo de diferentes híbridos para posicionamento em consórcio, podendo ser ajustado aos diferentes níveis de investimentos.

NITROGÊNIO PARA MILHO SAFRINHA EM ROTAÇÃO COM BRAQUIÁRIA E CROTALÁRIA*

**Isabella Caroline Fritz Branquinho¹, Danielly Fernandez Silva², Thainá Caroline Casavechia³,
Marciana Retore⁴ e Gessi Cecon⁵**

Palavras-chave: rotação de culturas, *Brachiaria ruziziensis*, *Crotalaria ochroleuca*.

O nitrogênio é essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas, especialmente para gramíneas. A principal fonte de N utilizada é derivada da cadeia produtiva do petróleo, um recurso finito. Uma estratégia para diminuir o uso do fertilizante nitrogenado é o cultivo consorciado de gramíneas com leguminosas geralmente realizado em épocas de maior risco para semeadura do milho safrinha (MACHADO e GARCIA, 2021 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/225899/1/BP-88-2021.pdf>), uma vez que este promove a fixação biológica de nitrogênio e melhorias na qualidade do solo (SOUSA et al., 2020 - <https://www.scielo.br/j/rcaat/a/ZpLsvNpzPQwg38pgf8LvHzt/?format=pdf&lang=en>). Assim, objetivou-se identificar o efeito da rotação de culturas com *B. ruziziensis* solteira e consorciada com *Crotalaria ochroleuca*, sobre o milho safrinha em rotação, em semeadura tardia, com doses de N.

O trabalho foi realizado na Embrapa Agropecuária Oeste, em casa telada não climatizada, em vasos de 60 cm de altura x 40 cm de diâmetro, com 60 kg de solo seco coletado em área com sistema de sucessão soja-milho safrinha desde 2014. O delineamento foi em blocos casualizados num fatorial triplo com tratamento adicional (2x2x3+1), em três repetições. Sendo duas classes de solo (LVe e LVd), dois cultivos (*Brachiaria ruziziensis* e *B. ruziziensis* consorciada com *Crotalaria ochroleuca*), mais um milho solteiro. A soja foi cultivada na safra 2022/23 sobre todos os tratamentos, e o milho safrinha solteiro em 2023, com aplicação das doses de N (0, 50 e 100 kg ha⁻¹), mais o tratamento adicional com 50 kg ha⁻¹ de N, aplicados em V4 do milho (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos avaliados para identificar o efeito da safrinha anterior sobre a produtividade do milho safrinha 2023, em Dourados, MS.

2022	2022/23	2023 (milho safrinha)
Milho safrinha	Soja	50 kg ha ⁻¹ N
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Soja	0, 50 e 100
<i>B. ruziziesis</i> + <i>Crotalaria ochroleuca</i>	Soja	kg ha ⁻¹ N

O milho, variedade experimental CAPO, ciclo superprecoce, foi semeado em 14/4/2023, sem adubação de base a fim de verificar o efeito dos cultivos do ano anterior. A adubação de cobertura foi aplicada em 5/5/2023, em V4 do milho, que compõe um dos tratamentos. Logo após a emergência foram deixadas duas plantas por vaso, sendo uma utilizada para avaliação do crescimento, na floração, e outra para avaliação do desenvolvimento, na maturação. Os dados foram submetidos à análise de variância e as medias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,10). Os sistemas de cultivo, nas duas texturas de solo, incluindo o tratamento com milho solteiro, foram

*Fonte financiadora: Embrapa.

¹Engenheira-agrônoma, estudante de mestrado da Universidade Federal da Grande Dourados, bolsista (demanda social – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: isabellafriz69@gmail.com.

²Bióloga, Universidade Federal da Grande Dourados. E-mail: danielly.frndz@gmail.com

³Engenheira-agrônoma, mestre em Biodiversidade e Meio Ambiente, estudante de doutorado da Universidade Federal da Grande Dourados, bolsista (demanda social – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: tccasavechia@gmail.com. tccasavechia@gmail.com.

⁴Zootecnista, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: marciana.retore@embrapa.br.

⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: gessi.cecon@embrapa.br.

analisados apenas na dose 50 N, enquanto os cultivos de braquiária e consórcio foram analisados com as três doses de N.

Nos sistemas de cultivo com milho safrinha solteiro, verificou-se efeito isolado de solo, com maior altura de plantas, massa seca de plantas e produtividade de grãos no solo argiloso, mas sem efeito dos cultivos (Tabela 2), o que permite inferir que a sucessão soja-milho safrinha tem viabilidade como sistema de produção. No entanto, quando avaliados apenas os cultivos de braquiária e braquiária consorciada com crotalária (Tabela 3) não houve efeito de solos (exceto para altura de plantas), mas houve efeito de cultivos sobre o número de grãos por espiga, sendo maior após o cultivo consorciado.

Tabela 2. Altura de plantas (AP), índice de clorofila (IC), massa seca da parte aérea (MSM), número de grãos por espiga (NGE), massa de 100 grãos (M100) e produtividade de grãos de milho (PGM) em função das classes de solo e cultivos na safrinha anterior, em Dourados, MS, 2023.

	AP		IC		MSM		NGE		M100		PGM	
Solo	(cm)				(kg ha ⁻¹)		(grãos)		(gramas)		(kg ha ⁻¹)	
Argiloso	137	a	37,4	a	2.465	a	182	a	23,6	a	3.332	a
Arenoso	120	b	34,7	a	1.566	b	138	a	26,0	a	2.384	b
Cultivo												
Solteiro	120	a	32,8	a	2.973	a	147		29,8	a	2.876	a
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	130	a	36,2	a	2.199	a	148		23,1	a	2.735	a
<i>B. ruziziensis</i> + <i>Crotalaria ochroleuca</i>	135	a	39,0	a	2.160	a	185		21,5	a	2.963	a
Média	128		36,0		2.444		160		24,8		2.858	
C.V.(%)	11,0		20,6		22,4		42,5		43,5		32,0	

Médias seguidas da mesma letra, em cada fator e variável não diferem pelo teste t ou de Tukey (p<0,10).

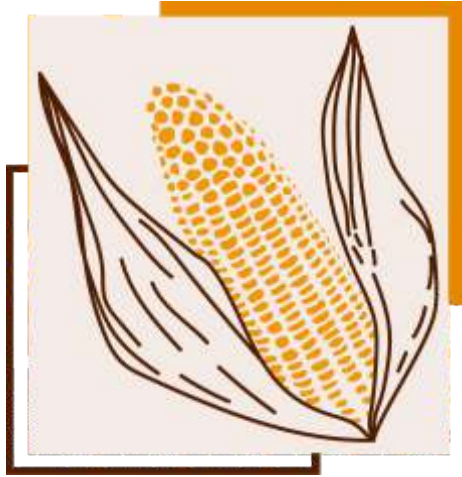
Houve efeito das doses de N sobre a maioria das variáveis avaliadas, porém sem interação com os cultivos anteriores. Esses resultados podem ser devidos ao maior efeito das doses de N sobre o desenvolvimento do milho e à decomposição dos resíduos vegetais do ano anterior, disponibilizando nutrientes para a soja, cultivada antes do milho safrinha (ALBUQUERQUE et al., 2013 - <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/jLVVbjmZSrmywzC6W5gv9kv/?format=pdf&lang=pt>).

Tabela 3. Altura de plantas (AP), índice de clorofila (IC), massa seca da parte aérea do milho (MSM), número de grãos por espiga (NGE), massa de 100 grãos (M100) e produtividade de grãos de milho (PGM) em função das classes de solo, cultivos e doses de N em cobertura, em Dourados, MS, 2023.

	AP		IC		MSM		NGE		M100		PGM	
Solo	(cm)				(kg ha ⁻¹)		(grãos)		(gramas)		(kg ha ⁻¹)	
Argiloso	143	a	36,2	a	2.827	a	159	a	23,3	a	2.863	a
Arenoso	109	b	34,3	a	1.496	b	134	a	23,0	a	2.321	a
Cultivo												
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	125	a	34,6	a	2.239	a	124	b	24,4	a	2.375	a
<i>B. ruziziensis</i> + <i>Crotalaria</i>	127	a	35,9	a	2.084	a	168	a	21,8	a	2.809	a
Nitrogênio												
0	108	b	29,3	b	1.648	b	83	b	23,7	a	1.521	b
50	132	a	37,6	a	2.088	b	167	a	22,3	a	2.849	a
100	138	a	38,9	a	2.749	a	188	a	23,5	a	3.406	a
Média	126		35,3		2.162		146		23,1		2.592	
C.V. (%)	14,6		13,2		27,1		42,2		26		37,0	

Médias seguidas da mesma letra, em cada fator e variável não diferem pelo teste t ou de Tukey (p<0,10).

Na sucessão soja-milho safrinha, ao cultivar uma braquiária solteira para cobertura de solo e/ou rotação de culturas, torna-se importante que seja consorciada com uma leguminosa, a fim de proporcionar aumento dos componentes de produtividade do milho safrinha.



Tecnologia de Sementes

CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE MILHO: UMA ESTRATÉGIA PARA MITIGAR AS ADVERSIDADES DURANTE A SAFRINHA

Leilaine Gomes da Rocha¹, Bruna Arteaga Rau¹, Anna Flávia Palomares¹ e Tathiana Elisa Masetto²

Palavras-chave: genótipos, germinação, giberelina, vigor de sementes.

No estabelecimento da cultura do milho safrinha, as sementes estão sujeitas à danos que reduzem seu potencial, retardando a emergência e o estande final. No entanto, a utilização de sementes de milho com alto potencial fisiológico é fundamental para enfrentar possíveis adversidades no estabelecimento da cultura. A técnica de condicionamento fisiológico permite que as sementes sejam submetidas a hidratação controlada, até atingirem as fases I e II da germinação, porém sem alcançar a fase III, que caracteriza emissão da raiz primária. Associada a essa técnica é possível utilizar algumas substâncias que atuam fisiologicamente nas sementes, como sais e reguladores vegetais (BURIN et al., 2021 - <https://doi.org/10.32404/rean.v8i4.5780>). A giberelina (GA₃) é um hormônio que estimula o processo de germinação de sementes com ou sem dormência, favorecendo o crescimento por alongamento (MARINHO et al., 2021 <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2021v42n2p539>). Nesse trabalho, o objetivo foi avaliar o efeito do condicionamento fisiológico com giberelina em sementes de milho pertencentes a diferentes genótipos.

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal da Grande Dourados. Em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições, o efeito do condicionamento fisiológico com giberelina foi avaliado em sementes de milho pertencentes aos genótipos P 2360, P 3707 e NS 80VIP3, representados por dois lotes de sementes cada. Para os tratamentos de condicionamento fisiológico, as sementes foram posicionadas em papel germitest umedecido com soluções de giberelina (0, 50 e 100 ppm) e mantidas em B.O.D. a 25 °C por 14 horas. Após a embebição das amostras em cada tratamento, as sementes foram lavadas em água corrente e secas até, aproximadamente, 13% de teor de água. A testemunha foi constituída por sementes que não foram submetidas ao tratamento de condicionamento fisiológico.

O efeito dos tratamentos de condicionamento fisiológico foi avaliado em quatro repetições de 50 sementes para cada lote e genótipo, pelos testes de germinação de sementes, primeira contagem de germinação, índices de protrusão da raiz e de velocidade de germinação, comprimentos, massas frescas e secas de parte aérea e de raiz das plântulas de milho. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey (p<0,05).

O efeito do condicionamento fisiológico com doses de giberelina foi significativo (p<0,05) para a germinação e vigor de sementes de milho de todos os genótipos avaliados (Tabela 1). Para o genótipo P 3707, o condicionamento das sementes do lote A com GA₃ proporcionou resultados de primeira contagem e de germinação mais elevados do que o controle. Após o condicionamento fisiológico com doses de GA₃ em ambos os lotes de sementes do genótipo P 3707, o IVPr e o IVG foram mais elevados; resultados semelhantes foram observados no IVPr dos lotes de sementes do genótipo NS 80 VIP3 (Tabela 1). A rápida velocidade de germinação é uma das premissas para o pleno estabelecimento de plantas e obtenção de uniformidade do estande.

Os resultados positivos com o uso de GA₃ também foram observados no desempenho de plântulas de milho, sobretudo nas massas frescas de parte aérea e de raiz de todos os genótipos, exceto os lotes B dos genótipos P 2360 e NS 80 VIP3 (Tabela 1). Segundo Marinho et al. (2021),

*Fonte financiadora: CNPQ, CAPES, PPGAGRO.

¹Engenheira-agrônoma, mestranda em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. E-mail: leilaine.rocha27@gmail.com; brunaarteaga@hotmail.com; an.fpalomares@gmail.com.

² Engenheira-agrônoma, professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados MS. E-mail: tathianamasetto@ufgd.edu.br

durante a pré-embebição das sementes, eventos metabólicos que contribuem para a melhoria da germinação são ativados, e permitem que sementes com diferenças de potencial fisiológico alcancem o mesmo estágio de desenvolvimento.

Tabela 1. Resultados de primeira contagem de germinação (PC), germinação (G), índice de velocidade de protrusão da raiz (IVPr), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de genótipos de milho submetidos ao condicionamento fisiológico de sementes com GA₃. Dourados-MS, 2023.

Genótipo	Lote	GA ₃ (ppm)					
		0	50	100	0	50	100
		PC			G		
(P 2360)	A	93 AaAB	97 AaA	95 AaAB	95 AaA	97 AaA	95 AaAB
	B	84 BaB	85 BaB	83 BaC	85 BaA	87 BaB	83 BaC
(P 3707)	A	74 BbC	93 AaAB	88 AaBC	78 BbB	94 AaAB	88 AaBC
	B	90 AaAB	95 AaA	94 AaAB	93 AaA	96 AaA	94 AaAB
(NS 80 VIP3)	A	95 AaA	99 AaA	97 AaA	95 AaA	99 AaA	97 AaA
	B	89 BaAB	96 AaA	96 AaAB	92 AaAB	96 AaA	96 AaA
		GA ₃ (ppm)					
Genótipo	Lote	0	50	100	0	50	100
		IVPr			IVG		
(P 2360)	A	10,35 AabAB	11,27 AaB	10,10 AbA	9,25 AaAB	9,70 AaA	9,45 AaAB
	B	9,42 AabBC	10,12 BaBC	8,62 BbC	8,40 BaB	8,45 AbaB	8,25 BaC
(P 3707)	A	7,40 BbD	9,32 AaC	8,75 AaBC	7,40 BbC	9,25 AaAB	8,75 AaBC
	B	8,95 AbC	9,57 AaC	9,42 AaABC	8,95 AbAB	9,50 AaA	9,35 AaAB
(NS 80 VIP3)	A	10,92 AbA	12,75 AaA	10,02 AbAB	9,30 AaA	9,90 AaA	9,75 AaA
	B	9,20 BbBC	10,52 BaBC	9,55 AabABC	8,90 AaAB	9,55 AaA	9,55 AaAB
		GA ₃ (ppm)					
Genótipo	Lote	0	50	100	0	50	100
		CPA			CR		
(P 2360)	A	7,82 AbAB	9,25 AabAB	10,32 AaA	14,87 AaAB	14,20 AaAB	14,85 AaAB
	B	8,20 AaAB	9,40 AaAB	9,65 AaAB	13,10 AaB	12,12 AaB	12,92 AaB
(P 3707)	A	6,20 AaB	7,70 BaB	7,65 AaB	12,60 BaB	13,57 BaB	14,45 BaAB
	B	7,95 AbAB	10,12 AaA	8,70 AabAB	15,85 AaA	16,45 AaA	15,82 AaA
(NS 80 VIP3)	A	9,32 AaA	9,52 AaAB	9,27 AaAB	13,25 AaAB	14,62 AaAB	15,02 BaAB
	B	8,60 AaA	8,82 AaAB	8,62 AaAB	13,72 AbAB	14,62 AabAB	16,62 AaA
		GA ₃ (ppm)					
Genótipo	Lote	0	50	100	0	50	100
		MFPA			MFR		
1 (P2360)	A	2,22 AbAB	2,44 AabAB	3,12 AaA	1,41 AbA	1,45 AbA	2,34 AaA
	B	1,82 AaAB	2,30 AaAB	2,11 BaB	0,87 BaABC	0,73 BaB	1,13 BaB
2 (P3707)	A	1,41 AaB	2,15 BaB	2,13 AaB	0,36 BbC	0,86 BaAB	1,21 AaB
	B	1,89 AbAB	3,08 AaA	2,52 AabAB	1,02 AbAB	1,38 AabA	1,62 AaB
3 (NS80 VIP3)	A	2,19 AbAB	3,06 AaAB	2,96 AaAB	0,69 AbBC	1,30 AaAB	1,59 AaB
	B	2,51 AaA	2,84 AaAB	2,91 AaAB	1,14 AaAB	1,23 AaAB	1,59 AaB
		GA ₃ (ppm)					
Genótipo	Lote	0	50	100	0	50	100
		MSPA			MSR		
1 (P2360)	A	0,331 AaAB	0,423 AaB	0,317 AaA	0,174 AaA	0,163 AaA	0,094 AaA
	B	0,231 AbAB	0,471 AaB	0,428 AabA	0,062 BaA	0,082 BaA	0,145 AaA
2 (P3707)	A	0,158 BbB	0,393 BaB	0,444 AaA	0,201 AaA	0,080 AaA	0,197 AaA
	B	0,482 AbA	0,742 AaA	0,292 AbA	0,102 AaA	0,118 AaA	0,077 AaA
3 (NS80 VIP3)	A	0,252 AaAB	0,383 AaB	0,381 AaA	0,034 BaA	0,145 AaA	0,138 AaA
	B	0,312 AaAB	0,418 AaB	0,294 AaA	0,114 AaA	0,111 AaA	0,113 AaA

Letras maiúsculas na coluna comparam lotes de mesmo genótipo de milho para cada dose de GA₃. Letras minúsculas na linha comparam doses de GA₃ nos mesmos lotes de sementes de milho. Letras maiúsculas em *italico* comparam os três genótipos de milho e seus respectivos lotes de sementes em cada dose de GA₃.

Conclui-se que o condicionamento fisiológico com giberelina apresenta efeito positivo em sementes de genótipos de milho, demonstrando que a pré-embebição das sementes nas doses de 50 e 100 ppm de GA₃ pode aumentar o desempenho fisiológico das sementes.

ESTRESSE SALINO EM GENÓTIPOS DE MILHO: EFEITO NO DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE SEMENTES*

Daynara Martins da Silva¹, Rafaela Martins de Araújo¹, Pedro Langer¹ e Tathiana Elisa Masetto²

Palavras-chave: NaCl, salinidade, crescimento inicial.

A produtividade do milho safrinha é afetada por diversos tipos de fatores abióticos que interferem no crescimento e desenvolvimento das plantas. Dentre os tipos de estresses, a salinidade do solo pode comprometer as funções fisiológicas e bioquímica das plantas (ARAÚJO NETO et al., 2020 - <https://doi.org/10.19084/rca.18510>). A alta concentração de sais, em especial o cloreto de sódio (NaCl) pode inibir a germinação das sementes em função da redução do potencial osmótico do meio, dificultando a absorção de água pelas raízes e, portanto, é considerado um fator limitante para o crescimento e produção das culturas, estimulando modificações morfológicas e estruturais (DE VILLA et al., 2019 - <https://doi.org/10.48075/actaiguaz.v8i3.20043>; GUIMARÃES JR. et al., 2020 - <https://doi.org/10.37885/200400102>). Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do estresse salino induzido por NaCl no desempenho fisiológico de lotes de sementes de milho pertencentes a diferentes genótipos.

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal da Grande Dourados. Em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições, o efeito de soluções de NaCl foi avaliado nos genótipos de milho P 2360, P 3707 e NS 80VIP3, representados por dois lotes de sementes cada. Para a promoção do estresse salino foi utilizada a solução de Cloreto de Sódio (NaCl) nas concentrações de 0, 75 mM e 150 mM. As sementes foram submetidas ao teste de germinação conduzido com quatro repetições de 50 sementes para cada lote, em B.O.D na temperatura de 25°C e luz branca constante; utilizou-se papel germitest como substrato umedecido com as soluções de NaCl, em suas respectivas concentrações, nas quantidades equivalentes a 2,5 vezes a massa do substrato seco. A contagem foi efetuada aos sete dias após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Conjuntamente ao teste de germinação, a primeira contagem do teste foi computada como atributo de vigor de sementes. A influência das doses de NaCl no vigor de sementes de milho também foi avaliada por meio dos índices de velocidade de protrusão radicular (IVPr) e de germinação (IVG). Para avaliar o efeito no desempenho de plântulas, 20 sementes foram posicionadas no terço superior do papel germitest umedecido com as soluções de NaCl, em quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e foram comparados pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A interação entre as soluções de NaCl e lotes de sementes foi significativa para a germinação e o vigor de sementes de milho (Tabela 1). Os genótipos avaliados apresentaram redução da germinação de sementes expostas às soluções de NaCl, exceto o lote A do genótipo P 2360, que não apresentou diferenças significativas de germinação e de IVG nas concentrações testadas. Entretanto, a presença de NaCl em ambas as doses reduziu a primeira contagem, índices de velocidade e o crescimento de plântulas de milho de todos os genótipos avaliados (Tabela 1).

Para o desempenho de plântulas, as diferenças significativas entre os lotes e o efeito da salinidade foram observados no comprimento da parte aérea, massa fresca e seca da parte aérea e massa seca das raízes, sobretudo na concentração de 150 mM de NaCl (Tabela 1). Esses resultados demonstram a sensibilidade da parte aérea e das raízes de milho à elevada concentração de NaCl.

*Fonte Financiadora: Bolsa de Iniciação Científica - Universidade Federal da Grande Dourados.

¹Graduando em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. E-mail: daynara.silva029@academico.ufgd.edu.br; rafaelamaifg@gmail.com; langerpedro9@gmail.com.

²Engenheira-agrônoma, professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. E-mail: tathianamasetto@ufgd.edu.br

Tabela 1. Primeira contagem de germinação (PC, %), germinação (G), índice de velocidade de protrusão radicular (IVPr), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA, cm plântula⁻¹), comprimento da raiz (CR, cm plântula⁻¹), massa fresca da parte aérea (MFPA, g plântula⁻¹), massa fresca da raiz (MFR, g plântula⁻¹), massa seca da parte aérea (MSPA, g plântula⁻¹) e massa seca da raiz (MSR, g plântula⁻¹) de genótipos e lotes de sementes de milho submetidos ao estresse salino por NaCl.

Genótipo	Lote	NaCl					
		0	75 ppm	150 ppm	0	75 ppm	150 ppm
		PC			G		
1 (P2360)	A	99 AaA	94 AabAB	88 AbA	99 AaA	95 AaA	90 AaA
	B	90 BaAB	85 BaB	72 BbBC	91 BaA	86 BaAB	73 BbB
2 (P3707)	A	84 BaB	67 BbC	40 BcD	87 AaA	74 AbB	44 BcC
	B	98 AaA	84 AbB	64 AcC	99 AaA	87 AbAB	73 AcB
3 (NS80 VIP3)	A	99 AaA	95 AaAB	26 BbE	99 AaA	96 AaA	40 BbC
	B	96 AaAB	98 AaA	81 AbAB	99 AaA	99 AaA	87 AbAB
		IVPr			IVG		
1 (P2360)	A	5,16 AaD	1,25 AbA	0,00 AcA	9,85 AaAB	9,42 AaAB	8,92 AaA
	B	5,50 AaD	0,50 AbA	0,00 AbA	9,05 BaAB	8,52 BaB	7,27 BbBC
2 (P3707)	A	0,25 BaE	0,00 AaA	0,00 AaA	8,52 BaB	7,15 BbC	4,23 BcD
	B	7,58 AaC	0,00 AbA	0,00 AbA	9,82 AaAB	8,57 AbAB	7,04 AcC
3 (NS80 VIP3)	A	13,49 AaA	0,75 AbA	0,00 AbA	9,88 AaA	9,53 AaAB	2,95 BbD
	B	9,66 BaB	0,00 AbA	0,00 AbA	9,77 AaAB	9,87 AaA	8,49 AbAB
		CPA			CR		
1 (P2360)	A	6,82 BaC	5,04 AbA	2,97 AcAB	10,69 AaB	5,18 AbA	4,31 AbA
	B	8,62 AaA	4,96 AbA	2,78 AcAB	7,65 AaB	4,52 AbA	4,39 AbA
2 (P3707)	A	5,70 BaD	2,64 AbC	1,38 AcCD	10,22 BaB	4,48 AbA	2,74 BbA
	B	6,97 AaC	2,66 AbC	1,27 AcD	15,85 AaA	4,37 AbA	4,43 AbA
3 (NS80 VIP3)	A	8,16 AaAB	4,55 AbAB	3,17 AcA	15,47 AaA	5,90 AbA	4,02 AbA
	B	7,46 BaBC	3,82 BbB	2,18 BcBC	15,75 AaA	4,56 BbA	3,41 AbA
		MFPA			MFR		
1 (P2360)	A	3,93 AaB	2,28 AbAB	1,19 AcABC	2,69 AaB	1,63 AbA	0,96 AbcA
	B	3,62 AaB	2,12 AbABC	1,84 AbAB	0,77 BaD	0,72 BaB	0,55 AbaA
2 (P3707)	A	2,37 BaC	1,17 AbBC	0,52 AbC	1,17 BaCD	0,98 AaAB	0,36 BbB
	B	3,74 AaB	1,08 AbC	0,34 AbC	1,88 AaC	1,17 AbAB	0,90 AbB
3 (NS80 VIP3)	A	5,48 AaA	2,87 AbA	2,18 AbA	1,54 BaC	1,01 AaAB	1,19 AaA
	B	1,51 BbC	2,7 AaA	1,70 BbBC	4,91 AaA	1,01 AbAB	0,54 BbAB
		MSPA			MSR		
1 (P2360)	A	0,49 AaCD	0,30 AbBC	0,24 AbB	0,43 AaA	0,22 AbA	0,21 AbA
	B	0,44 AaDE	0,30 AbBC	0,17 AcBC	0,24 BaB	0,19 AabA	0,15 AbAB
2 (P3707)	A	0,31 BaE	0,20 AabC	0,14 AcBC	0,23 BaB	0,15 AbA	0,09 AbB
	B	0,60 AaBC	0,21 AbC	0,08 AcC	0,40 AaA	0,21 AbA	0,15 AbAB
3 (NS80 VIP3)	A	0,89 AaA	0,55 AbA	0,40 AcA	0,31 AaB	0,18 AbA	0,21 AbA
	B	0,71 BaB	0,44 AbAB	0,22 BcBC	0,29 AaB	0,16 AbA	0,12 BbAB

Letras maiúsculas na coluna comparam lotes de mesmo genótipo de milho para cada dose de NaCl. Letras minúsculas na linha comparam doses de NaCl nos mesmos lotes de sementes de milho. Letras maiúsculas em *itálico* comparam os genótipos de milho e seus respectivos lotes de sementes em cada dose de NaCl.

Os resultados observados nos três genótipos de milho destacam a influência negativa de soluções de NaCl durante a germinação de sementes e o crescimento inicial do milho. Os efeitos dos sais sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas podem estar correlacionados à redução do potencial na solução do solo e aos efeitos tóxicos que causam desordens fisiológicas durante o crescimento inicial das plântulas (CALVET et al., 2013 - <https://doi.org/10.15809/irriga.2013v18n1p148>).

Conclui-se que as sementes de milho são sensíveis à presença de sais na solução durante a germinação e no desempenho fisiológico das plântulas. As doses de 75 mM e 150 mM de NaCl causam redução no crescimento da raiz e da parte aérea das plântulas.

HALOPRIMING EM SEMENTES DE MILHO: TECNOLOGIA PARA A SEMEADURA DO MILHO SAFRINHA*

Anna Flávia Palomares¹, Bruna Arteaga Rau¹, Leilaine Gomes da Rocha¹ e Tathiana Elisa Masetto²

Palavras-chave: Condicionamento fisiológico, nitrato de potássio, priming, vigor de sementes.

O condicionamento de sementes com agentes e concentrações controladas pode induzir mudanças fisiológicas e bioquímicas nas sementes, resultando em maior potencial de germinação e vigor das plântulas. O priming de sementes é uma técnica que regula as fases de embebição e atividade metabólica da germinação antes da emergência da raiz. Esse processo aumenta a capacidade de germinação, uma vez que os estágios iniciais já foram cumpridos, mesmo sob estresses ambientais (MOAZ ALI et al., 2020 - <https://doi.org/10.3390/agriculture10110498>). Assim, o aumento e a uniformidade da germinação, incremento no crescimento e rendimento das plantas e melhoria do desempenho fisiológico estão incluídos nos aspectos benéficos do priming, como observado em sementes de arroz, trigo, milho e canola (JAVED et al., 2020 - <https://doi.org/10.38211/joarps.2020.1.2.10>). Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do halopriming com soluções de nitrato de potássio (KNO₃), sobre os atributos fisiológicos de sementes em lotes de milho.

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal da Grande Dourados. Em delineamento inteiramente casualizado (DIC), o priming com nitrato de potássio (KNO₃) foi avaliado em dois lotes de sementes de milho pertencentes ao genótipo NS 80VIP3. Para os tratamentos de condicionamento fisiológico, as sementes foram posicionadas em papel germitest umedecido com KNO₃ nas soluções de 0; 1,0% e 1,5% e mantidas em B.O.D. a 25 °C por 14 horas. Após a embebição das amostras em cada tratamento, as sementes foram lavadas em água corrente e secas até, aproximadamente, 13% de teor de água. A testemunha foi constituída por sementes que não foram submetidas aos tratamentos de condicionamento fisiológico.

Para avaliar o efeito de doses de KNO₃ no priming de sementes de milho, as sementes foram submetidas ao teste de germinação conduzido com quatro repetições de 50 sementes para cada lote, em B.O.D na temperatura de 25°C e luz branca constante; utilizou-se papel germitest como substrato, umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco. A contagem de plântulas normais foi efetuada aos sete dias após a semeadura, de acordo com os critérios de germinação estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes.

Conjuntamente ao teste de germinação, a primeira contagem do teste foi computada como atributo de vigor de sementes. A influência das doses de KNO₃ no vigor de sementes de milho também foi avaliada por meio dos índices de velocidade de protrusão radicular (IVPr) e de germinação (IVG); e no desempenho de plântulas, em quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e foram comparados pelo teste de Tukey (p<0,05).

A interação entre doses de KNO₃ usadas no halopriming e os lotes foi significativa para a germinação e vigor de sementes de milho (Tabela 1). Os lotes de sementes avaliados apresentaram diferença significativa entre si quanto ao potencial fisiológico somente quando submetidos ao halopriming nas doses de 1% e 1,5%, demonstrando superioridade do lote A, de acordo com o comprimento de parte aérea (Tabela 1). No entanto, o lote B apresentou resultados mais elevados em relação ao lote A, para o comprimento de raiz quando submetido à dose de 1,5% de KNO₃ (Tabela 1); e de massa seca de raiz, quando não submetido ao halopriming (Tabela 1).

*Fonte financiadora: CNPQ, CAPES, PPGAGRO.

¹Engenheira-agrônoma, mestranda em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. E-mail: an.fpalomares@gmail.com; brunaarteaga@hotmail.com; leilaine.rocha27@gmail.com.

²Engenheira-agrônoma, docente do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGAGRO), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. E-mail: tathianamasetto@ufgd.edu.br.

Para as características de germinação de sementes, não houve diferenças significativas entre o controle e os tratamentos pré-germinativos (Tabela 1). Entretanto, o halopriming foi benéfico no índice de velocidade de protrusão da raiz de ambos os lotes de sementes de milho, sobretudo na dose de 1,5% de KNO_3 (Tabela 1). Esses resultados estão de acordo com o proposto de que o nitrato de potássio proporciona capacidade de intensificar a velocidade de emissão da raiz primária quando empregado em tratamentos pré-germinativos de sementes (BINOTTI et al. 2014, <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v9i4a2781>).

Resultados positivos com o halopriming de sementes de milho na dose de 1,5% de KNO_3 também foram observados no crescimento da raiz em ambos os lotes de sementes. Com o lote B verificou-se incremento no comprimento da raiz e com o lote A observou-se que o halopriming com KNO_3 proporcionou resultados mais elevados de matéria fresca e seca da raiz; esses resultados permitem inferir que a técnica proporcionou maior capacidade de translocação de reservas do embrião para o crescimento da raiz de milho (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados de primeira contagem de germinação (PC, %), germinação (G, %), índice de velocidade de protrusão da raiz (IVPr), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA, cm plântula⁻¹), comprimento da raiz (CR, cm plântula⁻¹), massa fresca da parte aérea (MFPA, g plântula⁻¹), massa fresca da raiz (MFR, g plântula⁻¹), massa seca da parte aérea (MSPA, g plântula⁻¹) e massa seca da raiz (MSR, g plântula⁻¹) de milho proveniente de sementes submetidas ao halopriming com doses de KNO_3 .

Lote	KNO_3					
	0	1.0 %	1.5 %	0	1.0 %	1.5 %
	PC			G		
A	95 Aa	97 Aa	98 Aa	95 Aa	97 Aa	98 Aa
B	95 Aa	97 Aa	93 Aa	95 Aa	97 Aa	93 Aa
Lote	KNO_3					
	0	1.0 %	1.5 %	0	1.0 %	1.5 %
	IVPr			IVG		
A	10,77 Ab	11,85 Aa	12,37 Aa	9,50 Aa	9,70 Aa	9,75 Aa
B	10,77 Ab	11,82 Aab	11,92 Aa	9,50 Aa	9,65 Aa	9,30 Aa
Lote	KNO_3					
	0	1.0 %	1.5 %	0	1.0 %	1.5 %
	CPA			CR		
A	9,32 Aa	9,50 Aa	9,47 Aa	13,25 Aa	15,05 Aa	14,52 Ba
B	8,60 Aa	7,87 Ba	7,82 Ba	13,75 Ab	14,20 Ab	16,90 Aa
Lote	KNO_3					
	0	1.0 %	1.5 %	0	1.0 %	1.5 %
	MFPA			MFR		
A	2,19 Aa	2,86 Aa	3,20 Aa	0,692 Ab	1,222 Aab	1,481 Aa
B	2,51 Aa	2,41 Aa	2,67 Aa	1,142 Aa	0,998 Aa	1,562 Aa
Lote	KNO_3					
	0	1.0 %	1.5 %	0	1.0 %	1.5 %
	MSPA			MSR		
A	0,252 Aa	0,260 Aa	0,386 Aa	0,034 Bb	0,094 Aab	0,144 Aa
B	0,312 Aa	0,189 Aa	0,340 Aa	0,114 Aab	0,063 Ab	0,142 Aa

Letras maiúsculas na coluna comparam os lotes de sementes de milho para mesma solução de KNO_3 pelo teste T a 5% de probabilidade. Letras minúsculas na linha comparam as soluções de KNO_3 no mesmo lote de sementes de milho, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados no presente estudo com o condicionamento em solução de KNO_3 estão de acordo com os relatados por Burin et al. (2020), com relação ao incremento nos atributos fisiológico das sementes de milho, principalmente em condições de estresse salino, demonstrando a utilização da técnica como uma alternativa para superação de estresses abióticos (BURIN et al., 2021 - <https://doi.org/10.32404/rean.v8i4.5780>).

Conclui-se que o halopriming com KNO_3 (1,5%) em sementes de milho promove incrementos na velocidade de protrusão radicular e no crescimento da raiz, com elevado potencial na tecnologia de cultivo do milho safrinha.

HORMOPRIMING EM SEMENTES DE MILHO SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO DE NaCl*

Rafaela Martins de Araújo¹, Daynara Martins da Silva¹, Pedro Langer¹, Leonardo Cariaga Neto¹ e Tathiana Elisa Masetto²

Palavras-chave: *Zea mays* L., giberelina, vigor, germinação.

A elevada emergência e a uniformidade de plantas são fatores cruciais para atingir um bom estabelecimento da cultura do milho no campo, além de propiciar um melhor desenvolvimento frente às situações de estresses abióticos e bióticos, como a competição. O priming ou condicionamento fisiológico de sementes pode desencadear mecanismos moleculares de defesa e de reparo do aparato celular, e pode proporcionar a germinação de sementes de forma mais rápida e estande de plantas uniformes (Jhonson; Putur, 2021 - <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.02.034>). Esse trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do priming com giberelina em sementes de milho submetidas à solução de NaCl durante a germinação e o crescimento inicial do milho.

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal da Grande Dourados. Em delineamento inteiramente casualizado, o priming com giberelina foi avaliado em sementes de milho pertencentes ao genótipo NS 80VIP3, representado por dois lotes de sementes. Para realizar os tratamentos de condicionamento fisiológico, as sementes foram colocadas em papel germitest previamente umedecido com soluções de giberelina (GA₃) em diferentes concentrações (0, 50 e 100 ppm). As sementes foram então mantidas em câmara B.O.D. a uma temperatura constante de 25 °C por um período de 14 horas. Após a imersão das sementes em cada tratamento, as mesmas foram lavadas em água corrente e submetidas a um processo de secagem até atingirem o teor de água de aproximadamente 13%. O controle consistiu em sementes que não foram submetidas ao tratamento de condicionamento fisiológico e ao estresse salino.

O efeito dos tratamentos de condicionamento fisiológico foi avaliado em sementes submetidas a soluções salinas de NaCl (0 mM e 150 mM para induzir estresse salino) em quatro repetições de 50 sementes para cada lote. As sementes foram avaliadas pelos testes de germinação de sementes, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimentos, massas frescas e secas de parte aérea e de raiz das plântulas de milho. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey (p<0,05). O NaCl prejudicou a germinação, especialmente quando as sementes foram pré-tratadas com 50 e 100 ppm de GA₃ (Tabela 1). Com o tratamento prévio, não houve diferenças significativas na germinação de sementes. No entanto, o GA₃ em concentrações de 50 e 100 ppm tornou as sementes mais sensíveis ao NaCl a 150 mM, observado pelos resultados diminutos de crescimento da parte aérea e de raiz em relação à ausência de GA₃ (Tabela 1).

Conclui-se que o estresse salino por NaCl reduz a germinação e o crescimento inicial de plântulas de milho. O hormopriming com GA₃ nas doses de 50 e 100 ppm não atenua os efeitos negativos do estresse salino por NaCl no desempenho de plântulas de milho.

*Fonte Financiadora: Bolsa de Iniciação Científica - CNPq

¹Graduando em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. E-mail: rafaelamaifg@gmail.com; daynara.silva029@academico.ufgd.edu.br; langerpedro9@gmail.com; leo.cariaga67@gmail.com.

²Engenheira-agrônoma, professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. E-mail: tathianamasetto@ufgd.edu.br

Tabela 1. Resultados de primeira contagem de germinação (PC, %), germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA, cm plântula⁻¹), comprimento da raiz (CR, cm plântula⁻¹), massa fresca da parte aérea (MFPA, g plântula⁻¹), massa fresca da raiz (MFR, g plântula⁻¹), massa seca da parte aérea (MSPA, g plântula⁻¹) e massa seca da raiz (MSR, g plântula⁻¹) de lotes de sementes de milho condicionados com GA₃ e submetidas ao estresse salino por NaCl.

		PC			PC		
		NaCl 0 mM			NaCl 150 mM		
		GA ₃					
Genótipo	Lotes	0 ppm	50 ppm	100 ppm	0 ppm	50 ppm	100 ppm
(NS80 VIP3)	A	95 AaA	99 AaA	97 AaA	99 AaA	13 BcB	32 AbB
	B	89 AaB	96 AaA	96 AaA	96 AaA	47 AbB	28 AcB
		G			G		
		NaCl 0 mM			NaCl 150 mM		
		GA ₃					
Genótipo	Lotes	0 ppm	50 ppm	100 ppm	0 ppm	50 ppm	100 ppm
(NS80 VIP3)	A	95 AaA	99 AaA	95 AaA	99 AaA	95 AaA	99 AaA
	B	92 AaB	96 AaA	92 AaB	96 AaA	92 AaB	96 AaA
		IVG			IVG		
		NaCl 0 mM			NaCl 150 mM		
		GA ₃					
Genótipo	Lotes	0 ppm	50 ppm	100 ppm	0 ppm	50 ppm	100 ppm
(NS80 VIP3)	A	10,92 AaA	9,90 AaA	9,75 AaA	9,88 AaA	8,00 AbB	6,40 AcB
	B	8,90 BaA	9,55 AaA	9,55 AaA	9,77 AaA	5,00 BbB	5,50 AbB
		CPA			CPA		
		NaCl 0 mM			NaCl 150 mM		
		GA ₃					
Genótipo	Lotes	0 ppm	50 ppm	100 ppm	0 ppm	50 ppm	100 ppm
(NS80 VIP3)	A	9,32 BaA	9,52 AaA	9,27 AaA	8,16 AaA	0 AaA	2,66 AaA
	B	28,40 AaA	8,8 AaA	8,62 AaA	7,46 AaB	1,94 AaA	2,31 AaA
		CR			CR		
		NaCl 0 mM			NaCl 150 mM		
		GA ₃					
Genótipo	Lotes	0 ppm	50 ppm	100 ppm	0 ppm	50 ppm	100 ppm
(NS80 VIP3)	A	13,25 AbB	14,50 AabB	15,02 BbB	15,47 AaA	0,00 BcA	4,81 AbA
	B	13,72 AbB	14,62 AbA	16,62 AaA	15,75 AaA	3,07 AbB	3,39 BbB
		MFR			MFR		
		NaCl 0 mM			NaCl 150 mM		
		GA ₃					
Genótipo	Lotes	0 ppm	50 ppm	100 ppm	0 ppm	50 ppm	100 ppm
(NS80 VIP3)	A	0,46 BbB	1,30 AaA	1,59 AaA	1,54 BaA	0,00 AbB	0,50 AbB
	B	1,14 AaB	1,23 AaA	1,59 AaA	4,91 AaA	0,49 AbB	0,37 AbB
		MFPA			MFPA		
		NaCl 0 mM			NaCl 150 mM		
		GA ₃					
Genótipo	Lotes	0 ppm	50 ppm	100 ppm	0 ppm	50 ppm	100 ppm
(NS80 VIP3)	A	2,19 AbB	3,06 AaA	2,96 AabA	5,48 AaA	0,00 BbB	0,74 AbB
	B	2,51 AaB	2,84 AaA	2,91 AaA	4,91 AaA	0,65 AbB	0,67 AbB
		MSPA			MSPA		
		NaCl 0 mM			NaCl 150 mM		
		GA ₃					
Genótipo	Lotes	0 ppm	50 ppm	100 ppm	0 ppm	50 ppm	100 ppm
(NS80 VIP3)	A	0,25 AaB	0,38 AaA	0,38 AaA	0,89 AaA	0,00 BbB	0,16 AbB
	B	0,31 AaB	0,41 AaA	0,29 AaA	0,71 BaA	0,16 AbB	0,16 AbA
		MSR			MSR		
		NaCl 0 mM			NaCl 150 mM		
		GA ₃					
Genótipo	Lotes	0 ppm	50 ppm	100 ppm	0 ppm	50 ppm	100 ppm
(NS80 VIP3)	A	0,03 BbB	0,14 AaA	0,13 AaA	0,31 AaA	0,00 BcB	0,15 AbA
	B	0,11 AaB	0,11 AaA	0,11 AaA	0,29 AaA	0,12 AbA	0,10 BbA

Letras maiúsculas na coluna comparam lotes de mesmo genótipo de milho em cada dose de GA₃ e mesma concentração de NaCl. Letras minúsculas na linha comparam doses de GA₃ no mesmo lote de sementes de milho e mesma concentração de NaCl. Letras maiúsculas em *italico* comparam as concentrações de NaCl no mesmo lote e dose de GA₃.

PRIMING COM GA₃ EM SEMENTES DE MILHO PODE ATENUAR A TEMPERATURA ELEVADA DURANTE A SEMEADURA*

Bruna Arteaga Rau¹, Leilaine Gomes da Rocha¹, Edilson Cardoso de Oliveira Júnior² e Tathiana Elisa Masetto³

Palavras-chave: condicionamento fisiológico, giberelina, tecnologia de sementes, vigor de sementes.

No cultivo do milho safrinha, a qualidade das sementes está relacionada não apenas com a germinabilidade, mas também a outras características agronômicas para garantir o estabelecimento rápido e uniforme do estande de plantas frente aos fatores de estresses abióticos durante as fases pós-semeadura. Para mitigar os efeitos deletérios que culminam na perda do desempenho fisiológico de sementes e promover a velocidade da emergência e estabelecimento uniforme de plantas, o priming de sementes consiste na embebição lenta e controlada de sementes em agentes osmóticos, reguladores de crescimento vegetal e sais. Esse pré-tratamento de sementes pode induzir mecanismos do metabolismo de curto/longo prazo que fortifica as plantas para melhorar a adaptabilidade quando expostas a subseqüentes estresses (THAKUR et al., 2020 - <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108929>). O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do priming com soluções de giberelina (GA₃) em lotes de sementes de milho submetidas a duas temperaturas.

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal da Grande Dourados. Em delineamento inteiramente casualizado (DIC), o priming com giberelina (GA₃) foi avaliado em dois lotes de sementes de milho pertencentes ao genótipo NS 80VIP3. Para os tratamentos de priming, as sementes foram posicionadas em papel germitest umedecido com GA₃ nas soluções de 0; 50 ppm e 100 ppm e mantidas em B.O.D. a 25 °C por 14 horas. Após a embebição das amostras em cada tratamento, as sementes foram lavadas em água corrente e secas até, aproximadamente, 13% de teor de água. A testemunha foi constituída por sementes que não foram submetidas aos tratamentos de priming. Para avaliar o efeito de doses de GA₃, as sementes foram submetidas ao teste de germinação conduzido com quatro repetições de 50 sementes para cada lote, em B.O.D nas temperaturas de 25 °C e 35 °C, com luz branca constante; utilizou-se papel germitest como substrato, umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco.

A influência das doses de GA₃ no vigor de sementes de milho foi avaliada na primeira contagem do teste de germinação, índices de velocidade de germinação (IVG); e no desempenho de plântulas, em quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância; as doses de GA₃ foram comparados pelo teste de Tukey (p<0,05). Os lotes de sementes e as temperaturas foram comparados pelo teste t a 5% de probabilidade.

A interação entre doses de GA₃, lotes de sementes e temperaturas foram significativas para as características avaliadas (Tabela 1). A aplicação de GA₃ atenuou o efeito da temperatura de 35 °C na germinação, IVG e comprimento de parte aérea, em relação ao controle. A utilização de técnicas como o condicionamento fisiológico nas sementes pode propiciar um equilíbrio na taxa de germinação com maior velocidade de germinação, além de contribuir para o crescimento mais rápido das plantas mesmo sob condições adversas (ARIF et al., 2014, IJAB v.16, p.359-364).

* Fonte financiadora: CAPES.

¹Engenheira-agrônoma, mestranda em Agronomia na Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. E-mail: bruna.arteaga16@gmail.com; leilaine.rocha27@gmail.com.

²Engenheiro-agrônomo, responsável técnico pelo Laboratório de Análises de Sementes do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), Dourados, MS. E-mail: edsilsoonjunioor@live.com.

³Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Florestal, professora da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. E-mail: tathianamasetto@ufgd.edu.br.

Tabela 1. Resultados de primeira contagem de germinação, germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea, comprimento da raiz, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz de sementes de milho submetidas ao priming com GA₃ e às temperaturas de 25 °C e 35 °C.

Lotes	GA ₃					
	25 °C			35 °C		
	0	50 ppm	100 ppm	0	50 ppm	100 ppm
	Primeira contagem de germinação (%)					
A	99 AaA	99 AaA	97 AaA	98 AaA	99 AaA	98 AaA
B	95 AaA	98 AaA	97 AaA	87 BaB	93 BaA	94 AaA
Lotes	0	50 ppm	100 ppm	0	50 ppm	100 ppm
	Germinação (%)					
A	99 AaA	99 AaA	97 AaA	98 AaA	99 AaA	99 AaA
B	95 AaA	98 AaA	97 AaA	88 BbB	94 BabA	97 AaA
Lotes	0	50 ppm	100 ppm	0	50 ppm	100 ppm
	Índice de velocidade de germinação					
A	9,90 AaA	9,90 AaA	9,65 AaA	9,85 AaA	9,90 AaA	9,85 AaA
B	9,45 AaA	9,80 AaA	9,65 AaA	8,80 BbB	9,35 BabA	9,65 AaA
Lotes	0	50 ppm	100 ppm	0	50 ppm	100 ppm
	Comprimento da parte aérea (cm plântula⁻¹)					
A	4,62 AaB	5,97 BaB	5,62 BaA	8,42 AaA	8,27 BaA	7,25 BaA
B	6,10 AbB	8,35 AaB	8,02 AabB	9,50 AbA	14,47 AaA	12,95 AaA
Lotes	0	50 ppm	100 ppm	0	50 ppm	100 ppm
	Comprimento da raiz (cm plântula⁻¹)					
A	10,07 AaB	12,35 AaA	10,82 AaA	17,35 AaA	13,02 BaA	6,30 BbB
B	11,07 AaB	14,02 AaB	13,62 AaA	17,40 AabA	21,77 AaA	15,50 AbA
Lotes	0	50 ppm	100 ppm	0	50 ppm	100 ppm
	Massa fresca da parte aérea (g plântula⁻¹)					
A	1,37 AaB	2,15 AaB	1,86 AaA	3,19 AaA	3,15 AaA	2,44 AaA
B	1,66 AbB	2,96 AaA	2,25 AabA	3,38 AaA	1,93 BbB	2,14 AbA
Lotes	0	50 ppm	100 ppm	0	50 ppm	100 ppm
	Massa fresca da raiz (g plântula⁻¹)					
A	1,13 AaB	1,47 AaA	1,37 AaA	2,67 AaA	1,84 AaA	0,74 AbA
B	0,89 AaB	1,60 AaA	1,35 AaA	2,12 AaA	1,31 AabA	1,06 AbA
Lotes	0	50 ppm	100 ppm	0	50 ppm	100 ppm
	Massa seca da parte aérea (g plântula⁻¹)					
A	0,071 BaA	0,095 AaA	0,106 AaA	0,189 AaA	0,223 AaA	0,151 AaA
B	0,308 AaA	0,146 AaA	0,140 AaA	0,058 AaB	0,085 AaA	0,087 AaA
Lotes	0	50 ppm	100 ppm	0	50 ppm	100 ppm
	Massa seca da raiz (g plântula⁻¹)					
A	0,120 AaA	0,095 BaA	0,129 AaA	0,231 AaA	0,162 AaA	0,106 AaA
B	0,082 AbA	0,261 AaA	0,127 AabA	0,043 BaA	0,072 AaB	0,076 AaA

Letras maiúsculas na coluna comparam lotes de mesmo genótipo de milho em cada dose de GA₃ e mesma temperatura. Letras minúsculas na linha comparam doses de GA₃ no mesmo lote de sementes de milho e mesma temperatura. Letras maiúsculas em *itálico* comparam as temperaturas no mesmo lote e dose de GA₃.

Conclui-se que o priming com GA₃ nas doses de 50 ppm e 100 ppm em sementes de milho atenua os efeitos da alta temperatura na germinação de sementes e crescimento inicial do milho.



XVII Seminário Nacional de Milho Safrinha

Preservar e Produzir

PATROCINADORES BRONZE



PATROCINADORES PRATA



PATROCINADORES OURO



PATROCINADORES DIAMANTE



Se é Bayer, é bom

KWS



SENAR

Mato Grosso do Sul

CORREALIZAÇÃO



APROSOJA
SISTEMA FAMASUL | MATO GROSSO DO SUL

REALIZAÇÃO



PROMOÇÃO

