

Tecnologia e Produção: Safrá 2018/2019

Fundação MS

Estrada da Usina Velha, Km 02 • Zona Rural • Caixa Postal 137
CEP 79150-000 • Maracaju • Mato Grosso do Sul

Fone: (67) 3454-2631

www.fundacaoms.org.br

IMPRESSO NO BRASIL



Editores

André Luis Faleiros Lourenção
José Fernando Jurca Grigolli
Douglas de Castilho Gitti
André Ricardo Gomes Bezerra
Alex Marcel Melotto

Diagramação:

Damares Pereira dos Santos
Karine Lombardi Wanser

Exemplares desta publicação estão disponíveis na: Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias.

Endereço: Estrada da Usina Velha, Km 02 - Zona Rural - Caixa Postal 137
CEP 79150-000 - Maracaju - Mato Grosso do Sul

Telefone: (67) 3454 2631

E-mail: fundacaoms@fundacaoms.org.br

Site: www.fundacaoms.org.br

Tiragem: 1.500

Impressão na Midiograf

Todos os direitos reservados

É permitida a reprodução parcial, desde que citada a fonte.

T255 Tecnologia e produção: Safra 2018/2019 / Editores André Luis Faleiros Lourenção...[et al.]. – Maracaju -MS : Midiograf, 2019. 198 p. il:

SHOWTEC - o maior evento AGRO do Mato Grosso do Sul 22, 23 e 24

de janeiro de 2020 – Maracaju MS

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-8396-149-9

1. Soja – Cultivo. 2. Soja – Colheita. 3. Soja – Sementes. 4. Soja – Fertilizantes. I. Lourenção, André Luis Faleiros.

CDU 633.34

**Catálogo elaborado pela Bibliotecária Roseli Inacio Alves
CRB 9/1590**

Impresso no Brasil
2019



SHOWTEC

O MAIOR EVENTO

AGRO

DE MATO GROSSO DO SUL

22,23&24

DE JANEIRO DE 2020

MARACAJU - MS



Conheça a Fundação MS

Conselho Técnico Científico

Ademir Hugo Zimmer (Embrapa CNPQC)
André Luis Faleiros Lourenção (Fundação MS)
Antônio José Meireles Flores (OCB-MS)
Bruno Scheeren (Cons. Adm)
Daniel Franco Pereira (Produtor)
Elvio Rodrigues (Produtor)
Gilberto Darci Bernardi (Produtor)
Joan Francisco Vosters (Produtor)
José Antônio Tozzi Filho (Famasul)
José Fernando Jurca Grigolli (Fundação MS)
Juliano Schmaedecke (Aprosoja)
Julio Cesar Salton (Embrapa Agropecuária Oeste)
Luiz Carlos Roos (Produtor)
Roberto Cotica (Produtor)
Roberto de Oliveira Silva Neto (Produtor)

Conselho de Administração

Luciano Muzzi Mendes (Presidente)
Artur Henrique Leite Falcette (Vice-presidente)
André Figueiredo Dobashi (Diretor financeiro)
Ana Nery Terra Souza
André de Arruda Moraes Ribeiro
Arthêmio Olegário de Souza Junior
Celso Ramos Regis
Christiano Silva Bortolotto
Gervásio Kamitani
Lucio Damália
Luis Alberto Moraes Novaes
Osório Stragliotto
Sergio Luiz Marcon

Conselho Fiscal

Fernando Casali (Titular)
Lourenço Tenório Cavalcante (Suplente)
Sadi Depauli (Titular)
Leôncio de Souza Brito Neto (Suplente)
Lucas da Rocha (Titular)
Roberto de Oliveira Silva Junior (Suplente)

Diretoria Executiva

Luciano Muzzi Mendes (Presidente)
Artur Henrique Leite Falcette (Vice-presidente)
André Figueiredo Dobashi (Diretor financeiro)
Alex Marcel Melotto (Diretor executivo)

Administrativo e Financeiro

Édipo Bicudo Melo
Denise Wochner
Edimara Bronze de Souza
Daiane de Moraes Silva
Adriana Lampert
Guilherme Henrique Mochi do Nascimento
Edmar Jara Pereira
Artur Rogério Silva Livrado
Sara Melo da Silva
Mirian da Silva Lima
Maria da Penha Ferreira dos Santos
Djeneffir Cristina da Silva Aleixo
Amanda dos Santos Leão
Jeiniff Yasline Ferreira de Lima

Comunicação e Marketing

Karine Lombardi Wanser
Damares Pereira dos Santos

Apoio à Pesquisa

Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Téc. Agr. Adir Saggin
Téc. Agr. Fabiano Herdt
Téc. Agr. Mauricio Luiz Kliemann
Téc. Agr. Reinaldo Paniagua do Nascimento
Antonio Carlos Sanabria Britez
Cesar Avelino Santana
Claudio Aparecido Girolette
Francisco Santana Borges
Josué Samuel de Souza
Pedro Otávio Lima Braud
Roger Octacio da Silva

Manejo e Fertilidade do Solo

Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti
Eng. Agr. Lucas de Almeida Rizzato
Paulo Cesar Silvestre da Silva
Djunior Pires Pereira
Kleitton Gomes dos Santos

Fitotecnia Soja

Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra
Téc. Agr. Elton José Erbes
Téc. Agr. Leomar Gadenz
Eder Bazana Seixas
Florisvaldo Ferreira Dutra
Mario Silvestre da Silva

Fitotecnia Milho

Eng. Agr. Dr. André Luis Faleiros Lourenção
Téc. Agr. Felipe Celso Silveira Santos
Téc. Agr. Eulógio Silva Lemes
Claudenir de Souza Penha
Rodrigo Silva Alem

Proteção de Plantas

Eng. Agr. Dr. José Fernando Jurca Grigolli
Eng^a. Agr^a. Dr. Mirian Maristela Kubota Grigolli
Biol^a. Dr^a. Juliana Simonato
Téc. Agr. Aldo Araujo da Silva
Ana Carolina Ribeiro Souza
João Natã Machado Valensuela

Sistemas Integrados

Biol. Dr. Alex Marcel Melotto

Validação de Tecnologias

Eng. Agr. Dr. José Fernando Jurca Grigolli
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Antonio Carlos Sanabria Britez
Deilson Queiroz Saraiva
Joilson do Nascimento Cheverria
Jones Rafael Sipp

Centro de Processamento de Dados

Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra
Téc. Agr. Thiago da Silva Romeiro
Adelmo da Silva Lopes
Isamara Nicoletti Soares

Unidades de Pesquisa

Amambai

Eng. Agr. Dr. André Luis Faleiros Lourenção
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos

Anaurilândia

Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Téc. Agr. Reinaldo Paniagua do Nascimento

Antonio João

Eng. Agr. Dr. André Luis Faleiros Lourenção

Bonito

Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra

Caarapó

Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra

Campo Grande

Biol. Dr. Alex Marcel Melotto
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Téc. Agr. Adir Saggin
Claudio Aparecido Girolette

Dourados

Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Téc. Agr. Fabiano Herdt

Ivinhema

Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Téc. Agr. Reinaldo Paniagua do Nascimento

Maracaju

Eng. Agr. Dr. José Fernando Jurca Grigolli
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Antonio Carlos Sanabria Britez
Cesar Avelino Santana
Francisco Santana Borges
Pedro Otávio Lima Braud

Navirai

Eng. Agr. Dr. André Luis Faleiros Lourenção
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Eng. Agr. Mauricio Luiz Kliemann

Rio Brillante

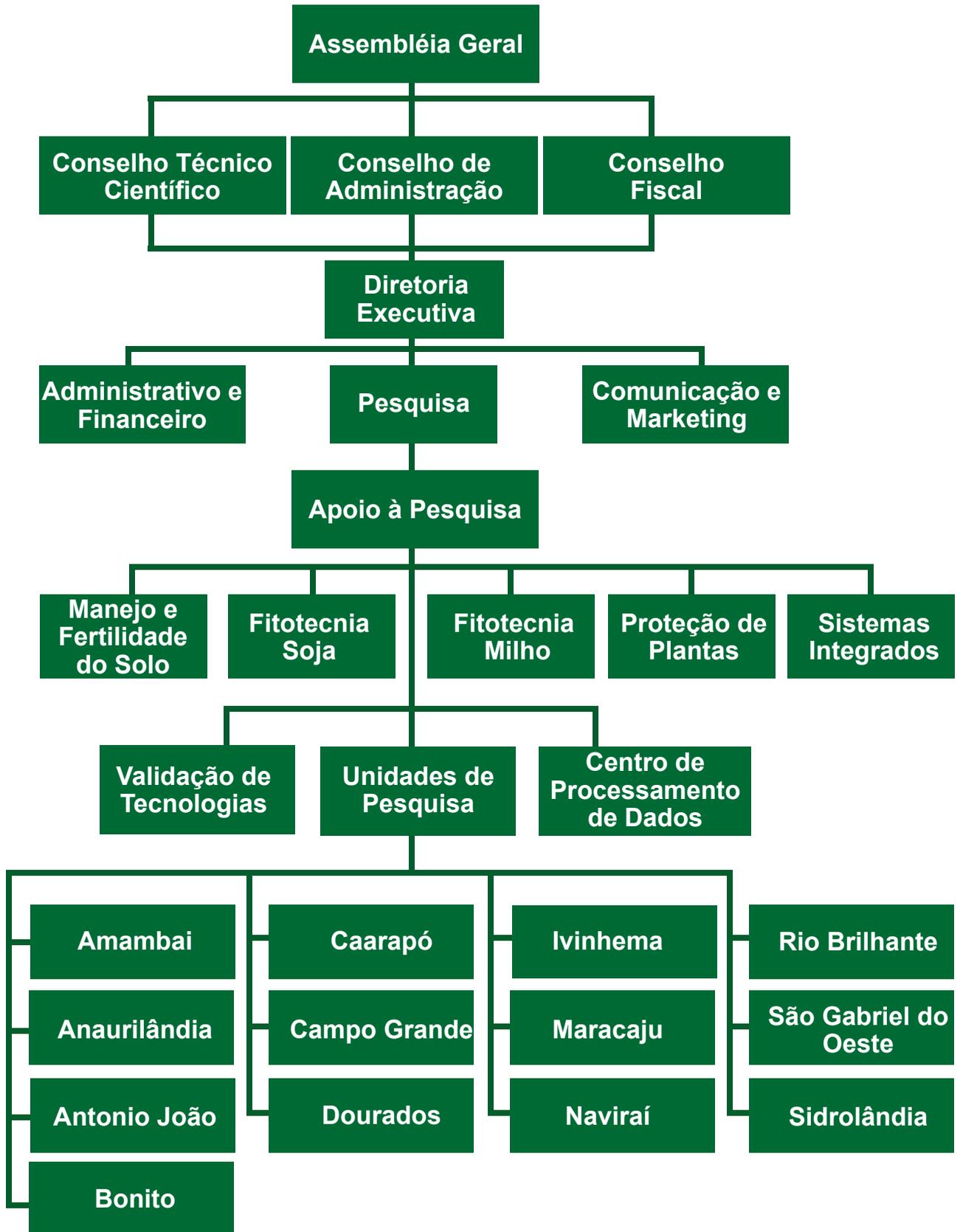
Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Téc. Agr. Fabiano Herdt

São Gabriel do Oeste

Bio. Dr. Alex Marcel Melotto
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Téc. Agr. Adir Saggin
Claudio Aparecido Girolette

Sidrolândia

Eng. Agr. Dr. André Luis Faleiros Lourenção
Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra



Mantenedores Institucionais

Contribuem com a Fundação MS na forma de apoio institucional para obtenção de recursos, tomada de decisões estratégicas, políticas regionais e com ações conjuntas promovem o desenvolvimento sustentável de Mato Grosso do Sul.



Mantenedores Produtores Rurais

Produtores Rurais que contribuem com a Fundação MS e com o desenvolvimento da agropecuária de Mato Grosso do Sul. Estes produtores também podem fazer parte dos conselhos técnico-científico, conselho de administração e conselho fiscal.

Adrianus Lodevicus Maria Vosters
Ake Bernhard Van Der Vinne
Agrogrande Agropecuária
Agropecuária Arco Íris
Alberto Azenha de Almeida
Alberto Stragliotto
Alessandra Correa Iglesias
Alexandre Duarte Artuso
Aluisio da Silva Ramos
Ana de Arruda Moraes Ribeiro
Ana Lia Moraes Novaes
Ana Nery Terra Souza
André de Arruda Moraes Ribeiro
André Figueiredo Dobashi
Angelo José Bortoluzzi
Antonio Carlos Diniz Linhares
Antonio de Moraes Ribeiro Neto
Antonio Reinaldo Schineid
Ari Basso
Ari Miotto
Arthemio Olegario de Souza
Arthemio Olegario de Souza JR
Augusto Braga Schneid
Breno de Arruda Moraes Ribeiro
Bruno Freire Barcellos
Cacilda Cristina Fernandes Aniz
Cacilda Moraes Jacinto Ferraz
Camila Ávila Corrêa da Costa

Capeva Agrícola Ltda
Carla Corrêa da Costa Oliveira
Carla Paula Rosa
Carlos Benjamim Melo Corrêa da Costa
Carlos Valmir Stragliotto
Celso Luiz Villani
Cenildo Luiz Lupatini
Cesar Augusto dos Santos Tereza
Cezar Luis Limberger
Christiano Souza Binz
Cintia Raquel Busanello Novaes
Claudia Garcia Martins
Cláudio Luiz Resta Fragelli
Claudio Melo Correa da Costa
Claudio Rogerio Stefanello
Cleide Ávila Corrêa Da Costa
Clélia Maria de Souza Corrêa da Costa
Clovis Luiz Desconsi
Cornelis Johannes Henricus Suijkerbuijk
Cornelis Petrus Eligius Huijsmans
Cristiane Peres Moreira Leite Tozzi
Daniel Franco Pereira
Danielle Chaves Jallad da Rocha
Danilo Kudiess
Darcisio Bremm
Darlene da Silva Franco Cavalcante
David Ischy de Matos
Diego Arruda Oliveira

Mantenedores Produtores Rurais

Dilceu Mori
Dirceu Leodir Freitag
Edimar Marques da Silva
Edson José de Oliveira
Eduardo Ariano Moura
Eduardo Augusto Barcellos
Eduardo Correa Ridel
Edy Elaine Biondo Tarrafel
Eliane de Lima Souza
Eliomar Veira Sarmiento
Eliza Maria Azambuja Silva Miranda
Elvio Rodrigues
Emerson Luis Perosa
Engelien Klasina Beukhof
Evandro Ari Viapiana
Everaldo Jorge dos Reis
Fabio Olegario Caminha
Fatima Alves de Souza Silva
Felix Ari Bernart
Fernando Casali
Flavio Rodrigues de Souza
Flávio Sergio Wallauer
Flavio Viecili
Florino Wielemaker
Francisca Valeria Costa e Costa
Fred Rogério Cerilo
Gabriel Borges Basso
Gabriella de Azambuja Silva Miranda
Genesio Mazzochin
Gerard Knibbe
Gijsbertus Beukhof
Gilberto Darci Bernardi
Gizela Beckert
Gooitzen Geert Kruizenga
Grasiella Peruchin Basso Stefanello
Guaracy Y. Boschilia
Gustavo Muzzi Mendes
Gustavo Schmitt de Oliveira Silva
Henrique Ceolin
Homero Raul Stefanello
Irineu José Busatto
Irineu D. Schwambach
Isabella Oliveira Rodrigues
Isadora Oliveira Rodrigues
Ivoacir Antonio Busatto
Jaafar Lima Aniz
Jaime Basso
Jairo da Silva Antoria
Jandir Roberto Mânica Junior
Jacqueline Folley Coelho e Outros
Jerry Cambuy
Joan Francisco Vosters
João Fernando Dacroce Zanchett
João Jose Jallad
João Renato Barbosa Ceolin
Joceli Gianlupi
Jorge Landefeldt da Silva
Jorge Mori
Jose Adolfo de Lima Souza
José Alfredo Buainain
Jose Antonio Vian
Jose Antonio Tozzi Filho
José Assis de Lara
José Assis de Lara Junior
Jose Mario Basso
José Rodrigues Pereira
Juarez Kalife Filho
Juliana Cristina Monteiro Garcia Brescansin
Juliano Beukkof
Juliano Schmaedecke
Jurandir de Souza
Juventil Brignoli
Krijn Wielemaker
Leandro Mazzochin
Lenita Schmit de Oliveira Silva
Leo Renato Miranda
Leonardo de Souza Sarmiento
Leoncio de Souza Brito Filho
Leoncio de Souza Brito Neto
Lineu Pereira de Oliveira
Lino Matiazi
Lourenço Tenorio Cavalcanti

Mantenedores Produtores Rurais

Lucas Barbosa Landefeldt
Lucas da Rocha
Luciana Ávila Corrêa da Costa
Luciano Marques da Silva
Luciano Muzzi Mendes
Luciano Pompílio Brescansin
Lucio Damalia
Lucio Mauro Borges Basso
Luis Alberto Moraes Novaes
Luis Flavio Muzzi Mendes
Luiz Carlos Roos
Luiz Mori
Magno Pereira
Marcelo Susumo Takahashi Fuziy
Marcilio Pompílio Brescansin
Marcio Beukhof
Marcio de Castro Cunha
Marcio Duch
Marcio Leandro dos Santos Timm
Marcy Garcia Martins
Maria Aparecida Pedroso Catureba
Maria das Gracas Muzzi Mendes
Maria de Lourdes Bittencurt Pedrosa
Barbosa Coelho
Marisa Yuriko Nishimura
Maristela Penajo de Souza
Martin Simon Wanser
Maura Simões Neder Buainain
Maurício Koji Saito
Max Bernhard Matter e outros
Maxwell Lima Pereira
Melitom da Silva
Michael Gianlupe
Mirta Bohn
MN Agropecuária Ltda
Nilton Mori
Orlando Limberger
Osorio Luiz Stralioetto
Pablo Centenaro Thomaz
Patricia Braga Schneid
Paul Geert Kruizenga
Paulo Adalberto Limberger
Paulo Mori
Paulo Renato Stefanello
Pedro Coutinho Neto
Priscilla Martins Forti de Souza
Rafael Souza e Silva
Raimundo Aguiar Ribeiro Junior
Raul Fernando Tozzi Rodrigues
Regina Fatima Alves Correa Iglesias
Reinaldo Azambuja Silva
Renata de Azambuja Silva Miranda Cruz
Ricardo Goulart Duarte
Renato José Sari Sponchiado
Roberto Luiz Cottica
Roberto de Oliveira Silva Junior
Roberto de Oliveira Silva Neto
Rodrigo Borges Basso
Rodrigo Souza Silva
Ronaldo Yuji Yamanaka
Roni José Alessio
Rovilson Alves Correa
Salgador Agropecuária
Sape Agropastoril LTDA
Sergio Azuaga Correa da Costa
Sergio Luis Marcon
Severino Vargas de Oliveira
Simon Cornelis Maria Spekken
Sonia Oliveira Rodrigues
Soraya Barbosa Landefeldt
Talis Anziliero Basso
Thiago Olegario Caminha
Tarcisio Nunes Liberal
Telmo Roos
Tsutomu Motomiya
Tulio Anziliero Basso
Valdenir Portela Cardoso
Valter Antônio Limberger
Vicente Cornélio Limberger
Wladimir dos Santos Teresa
Yoshihiro Hakamada

Portal do
Associado

POTENCIALIZE SUA PRODUTIVIDADE

Gere mais valor para seu negócio

Conheça a melhor ferramenta de escolha de insumos para os produtores rurais em Mato Grosso do Sul.

O Portal do Associado agiliza e dinamiza o acesso às informações geradas pela Fundação MS em suas 13 unidades de pesquisa no Estado.

É um banco de dados de extrema confiabilidade, acessível a qualquer momento ou local para facilitar o seu dia a dia no campo.

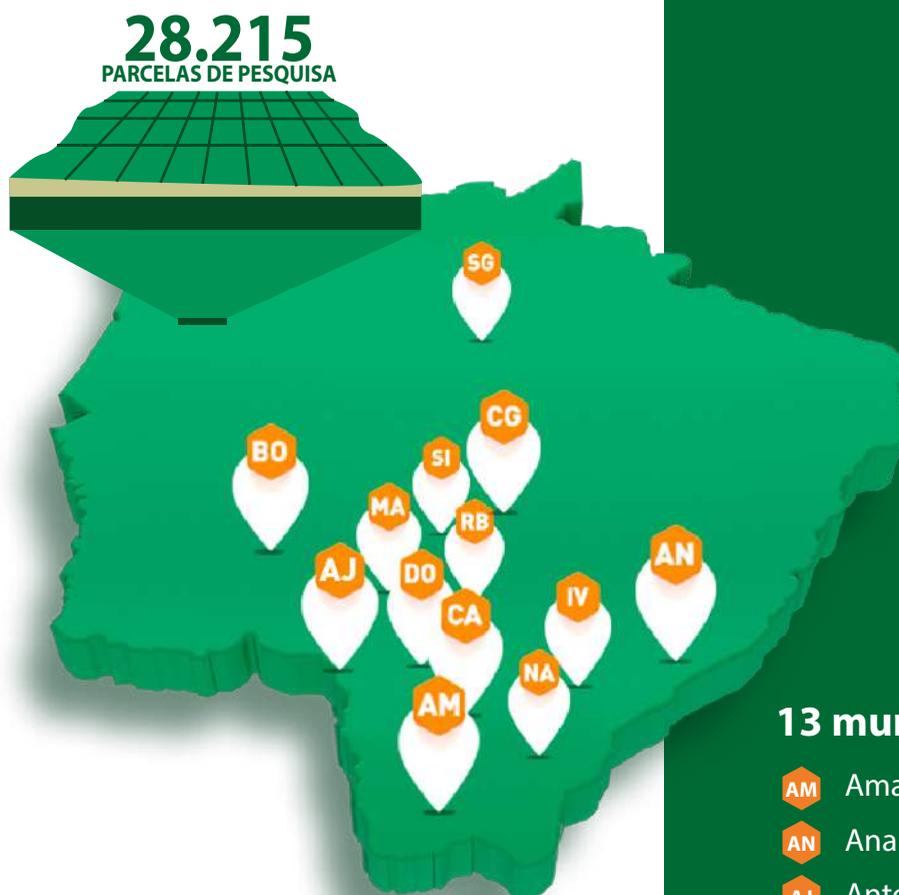
Tenha acesso a todos os resultados, relatórios, vídeos e palestras da Fundação MS.



Acesse
www.associadofms.com.br
e saiba mais!



Municípios com unidades de pesquisa



13 municípios

- AM Amambai
- AN Anaurilândia
- AJ Antonio João
- BO Bonito
- CA Caarapó
- CG Campo Grande
- DO Dourados
- IV Ivinhema
- MA Maracaju
- NA Naviraí
- RB Rio Brillhante
- SG São Gabriel do Oeste
- SI Sidrolândia

Se você é produtor rural nestas regiões, entre em contato com uma de nossas Assistências Técnicas Conveniadas.

As Assistências Técnicas Conveniadas são empresas de planejamento e consultoria parceiras da Fundação MS e responsáveis por difundir o conhecimento gerado pela nossa pesquisa.



40
EMPRESAS
CONVENIADAS

Planejamento Estratégico Agrônômico

PEA

A Fundação MS trabalhando em seu negócio

O QUE É O PEA?

É um programa de Planejamento Estratégico Agrônômico onde os pesquisadores da Fundação MS trabalham no planejamento e escolha de insumos para sua lavoura.

COMO FUNCIONA O PEA?

1.



Você fornecerá informações detalhadas sobre cada talhão de sua lavoura, para que possamos conhecer a sua propriedade.

2.



Os pesquisadores vão analisar as informações e formular estratégias iniciais.

3.



Por meio de reuniões presenciais, planejaremos juntos estratégias, ações e insumos para as culturas de soja, milho ou integração lavoura-pecuária.

4.



Você receberá um programa completo com alto grau de detalhamento, indicando todas as estratégias e insumos para a Safra e Safrinha.



Saiba mais:

+55 67 3454 2631

fundacaoms.org.br

fundacaoms@fundacaoms.org.br

Assistências Técnicas Conveniadas

Amambai



Agrotec S.C.
67 3481 1365
agrotec.sc@brturbo.com.br

Bonito



Planejamento, Consultoria e
Assistência Téc. Agropecuária Ltda.

Proceres
67 3255-3663
egidio@bonitonline.com.br

Caarapó



Consultoria Agronômica
Agricultura de Precisão
"Melhor manejo, máximo rendimento"
Honestidade, Transparência e Confiança

Agromarques
67 998583116
agromarques.financieiro@gmail.com



Flora
67 984167779
flora.cpagro@gmail.com

Douradina



Assessoria e Planejamento
Agropecuário Ltda.

Pradela's
67 3412-1168
haroldopradela@gmail.com

Dourados

**APA - Administração
e Planejamento
Agropecuário**

**APA Administração e
Planejamento Agropecuário**
67 3421-3954
apa.adm@terra.com.br



Coperplan
67 3426-6447
eduardo@coperplan.com.br



CPA
67 3422-8119
cpadourados@hotmail.com

Dourados



TCH
67 99625-2593
ademir.rodrigues@tch.agr.br

Erechim/RS



Agros
54 3015 - 9001
agros@grupoagros.com.br

Itapeva/SP



Impar
15 9 9182-7537
andre@imparag.com.br

Itaporã



Projeporã
67 3451-1315
contato@projepora.com.br

Maracaju



Ascaa
67 3454-5733
ascaaa@terra.com.br

**Bruno
Ricardo
Scheeren**

Bruno Ricardo Scheeren
67 99973-0729
bruno_ricardo@terra.com.br



Gênese
67 3454-2260
geneseconsultoriamju@gmail.com



Agropecuária Mazzochin
leandromazzochin@terra.com.br

Ponta Porã



Solo Forte
67 3431-0405
soloforte@soloforte.net

Rio Brillante



Agroplan
67 3452-7734
evandro@top.com.br

**Dirson Artur Freitag
Sidenei Tambosi**

Dirson e Sidenei
67 3452-7213
dirsonfreitag@hotmail.com



**Planejamento e Serviços
Agrop. Safra Ltda.**

Safra
67 3452-7536
safra@top.com.br

Caarapó

J.B. Planejamento e Assessoria Técnica Rural Ltda.
e Agricultura de Precisão

J.B.
67 3453-1842
jbrural@gmail.com

J.J. RURAL

JJ Rural
67 3453-1633
jjdamiao@outlook.com.br

Campo Grande



Agrobusiness
67 99981-1678
agrobusiness.financieiro@gmail.com



Agroexata
67 3341-0320
henrique.dobashi@agroexata.com.br

Dourados

Domingos Sávio de Souza e Silva

Domingos Sávio de Souza
67 99971-4676
domingossavios@uol.com.br

Gilberto Darci Bernardi

Gilberto Darci Bernardi
67 99971-7001
gilbertober@brturbo.com



Pampa Projetos
67 3421-6329
pampa.dou@terra.com.br



SNP
67 3421-3005
snp11@terra.com.br

Jardim



Coplanagri
67 3251-1400
coplanagri@gmail.com

Laguna Caarapã



Dosso e Vieira
67 3438-1245
creovaldo@dossoplanejamento.com.br

Maracaju



AGR
67 3454-6615
agr.mju@hotmail.com



Agriseiva
67 3454-1119
contato@agriseiva.com.br

Maracaju



LL Consultoria
67 3454-5336
llconsultoriaagropecuaria@hotmail.com



Platenel
67 3454-2742
platenel@terra.com.br



Usagro
67 3454-2304
ne.rossi@bol.com.br

Naviraí



Terra Fértil
67 3461-7871
t.fertil@terra.com.br

Rio Brilhante



Planorio
67 3452-7257
rubensbaptistella@hotmail.com



Coperplan
67 3452-7063
coperplanrb@hotmail.com

São Gabriel do Oeste

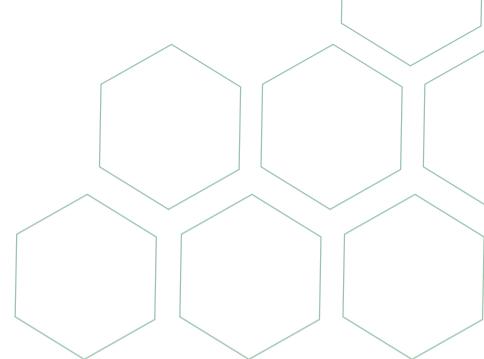


Protec
67 3295-6230
wagner@protecms.com.br

São José do Rio Preto/SP

Rogério Fernandes Domingues

Rogério Fernandes
17 99792-1973
rogerio_domingues@outlook.com



Sumário

1. Manejo e fertilidade do solo para a cultura da soja	15
2. Época de semeadura de cultivares de soja no Mato Grosso do Sul	54
3. Resultados da rede de avaliação de cultivares de soja Safra 2018/2019	63
Amambá	65
Anaurilândia	70
Antônio João	75
Bonito	78
Caarapó	80
Campo Grande	86
Dourados	89
Ivinhema	94
Maracaju	99
Naviraí	108
Rio Brilhante	113
São Gabriel do Oeste	121
Sidrolândia	125
4. Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja	129
5. Pragas da soja e seu controle	147
6. Manejo de doenças na cultura da soja	169



01

Manejo e Fertilidade do Solo para a Cultura da Soja

¹Douglas de Castilho Gitti

²Renato Roscoe

³Lucas de Almeida Rizzato

Introdução

O adequado manejo da fertilidade do solo é condição essencial para o sucesso da cultura da soja. Diagnosticar a capacidade dos solos em fornecer os nutrientes às plantas e planejar as adequadas estratégias de manejo das adubações constituem importantes desafios para a obtenção de altas produtividades e rentabilidades.

A cultura da soja é a mais importante em termos de área plantada e de rentabilidade para o produtor rural de Mato Grosso do Sul. Semeada em cerca de dois milhões de hectares no Estado, é a cultura principal para a maioria dos sistemas de produção, incluindo os integrados.

Os gastos com fertilizantes compõem a maior parcela dos custos de produção da soja, representando 25% do custo total ou 36% do custeio da safra (Richetti, 2012). Além da elevada participação nos custos, os fertilizantes são fatores de produção com forte influência na produtividade. Portanto a sua correta utilização

pode significar a diferença entre lucro ou prejuízo.

O adequado uso dos fertilizantes passa pelo que vem sendo chamado de “Manejo 4C”, onde se procura a definição da fonte certa, na dose certa, aplicada na época certa e com a localização certa (Casarin & Stipp, 2009). Esses são os fundamentos das Boas Práticas para o Uso Eficiente de Fertilizantes (BPUFs), as quais têm como objetivo propiciar as condições adequadas para o suprimento balanceado de nutrientes para as culturas, ao mesmo tempo em que são minimizadas as perdas (Casarin & Stipp, 2013).

O primeiro desafio é diagnosticar adequadamente as faltas ou excessos de nutrientes, o que se faz através de análise de solo e de folhas, avaliações dos balanços de nutrientes (entradas e exportações), sensores para avaliação de cor da folha ou teores de clorofila, ou mesmo diagnose visual de sintomas de deficiência. Uma vez feito o diagnóstico as

¹Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS - douglas@fundacaoms.org.br

²Eng. Agr. Dr. Renato Roscoe

³Eng. Agr. Assistente de pesquisa da Fundação MS - fertilidade@fundacaoms.org.br



estratégias são traçadas, com recomendações para correção da acidez, condicionamento de perfil do solo e adubações corretivas ou de manutenção. Essas estratégias serão, evidentemente, diferentes para as áreas de abertura e áreas consolidadas em sistema plantio direto (SPD).

Em abertura de áreas para soja na maior parte de Mato Grosso do Sul, houve e há a necessidade de correção da acidez e construção da fertilidade dos solos, com aumento dos teores de cálcio, magnésio, nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e micronutrientes. Uma vez corrigidos, os desafios encontram-se na manutenção ou gradual incremento da fertilidade nas áreas consolidadas, onde não mais se recomenda a movimentação dos solos em SPD. Passam a ser fundamentais os processos de ciclagem de nutrientes, como a rotação de culturas em sistemas integrados com elevado aporte de resíduos.

Outro aspecto importante para sistemas consolidados de produção de soja é a crescente utilização de adubações a lanço em área total, o que pode ter implicações distintas dependendo do tipo de solo, sistema de manejo, aporte de resíduos e nutriente em questão.

No presente capítulo, será feita uma discussão sobre os principais pontos envolvidos no manejo da fertilidade do solo buscando as melhores recomendações para a máxima produtividade e viabilidade econômica da soja em sistemas de produção de Mato Grosso do Sul.

Diagnóstico da Fertilidade do Solo e do Estado Nutricional

O primeiro passo para a adequada recomendação de adubações é o correto diagnóstico das suas necessidades. A análise de solo é utilizada para caracterizá-lo quanto à quantidade e disponibilidade dos nutrientes essenciais às plantas. A análise foliar é complementar, sendo utilizada para verificação do balanço nutricional e da eficiência das

estratégias de adubação. Recomenda-se que essas duas estratégias sejam utilizadas juntas, de forma complementar, assim como o acompanhamento do balanço entre entradas (adubos e fixação biológica de N) e saídas de nutrientes das áreas.

Amostragem para Análise de Solo

A análise de solo inicia-se com uma boa amostragem. As amostras devem ser representativas das áreas ou talhões que se pretende manejar. Antes de definir o esquema de amostragem, deve-se dividir a área em talhões homogêneos, onde se tem o mesmo tipo de solo e manejo (Figura 1). São utilizados como parâmetros para distinção dos talhões: a posição na paisagem (topografia), a cor do solo, profundidade efetiva do solo, a vegetação original, o uso atual e anterior (sequência de culturas, adubações, correções do solo etc.).

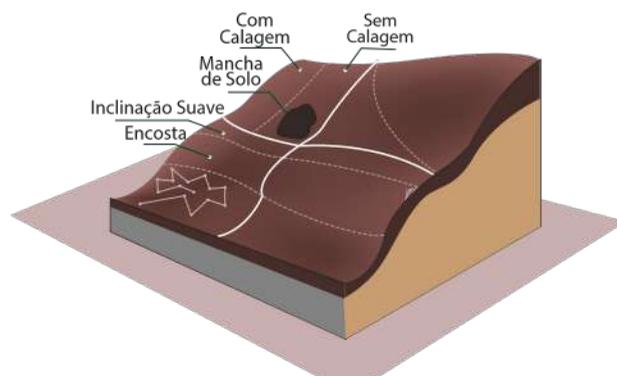


Figura 1. Divisão de uma área de interesse em talhões homogêneos de manejo, considerando diferenças prováveis nos solo e seu uso.

Tradicionalmente as amostragens são feitas coletando-se sub-amostras (amostras simples) em 20 a 25 pontos escolhidos de forma aleatória dentro de cada talhão homogêneo. Essas amostras são combinadas, misturadas e uma subamostra de 300 a 500g é retirada para representar o referido talhão (amostra composta). Neste tipo de amostragem ao acaso, parte-se do pressuposto de que a

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

variação espacial é mínima ou insignificante dentro dos talhões homogêneos, de forma que a amostra composta o representaria com certo grau de precisão. Os talhões homogêneos não devem ultrapassar 30 ha.

Outra forma de arranjo amostral, utilizado na agricultura de precisão é a amostragem sistematizada, onde amostras são retiradas em pontos específicos, espacialmente definidos ou georeferenciados. Esse tipo de amostragem pressupõe que há dependência espacial dos parâmetros de solo analisados, dentro da área trabalhada. Não há uma regra predefinida para a configuração das grades de amostragem, podendo as mesmas serem regulares (com distâncias fixas entre os pontos amostrados) ou irregulares (Figura 2). As grades regulares tem sido as mais utilizadas, sendo que cada ponto representa, geralmente, de um a quatro hectares.

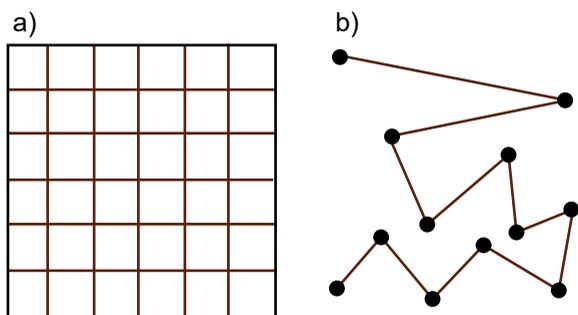


Figura 2. Exemplos de grades para amostragem georeferenciada: (a) regular e (b) irregular.

Não há limites claros para o tamanho de área para os talhões a serem amostrados em grade sistematizada. Entretanto, recomenda-se que sejam obedecidos os mesmos critérios de seleção de talhões homogêneos mencionados para a coleta de amostras compostas aleatórias. É importante salientar que o objetivo de uma amostragem sistematizada mais intensiva é o manejo de precisão, ou seja, é o manejo de diferenças que não podem ser percebidas por outros métodos empíricos de observação.

Muitas vezes esses critérios não são observados e as áreas de manejo traçadas poderiam ser definidas de forma muito mais simples e barata.

Outro ponto importante no momento da amostragem é a sua compatibilidade com o tipo de modelagem espacial que se pretende utilizar. As amostras podem ser tiradas no ponto central da grade ou pode ser feita uma amostra composta para representar o quadrante (Figura 3a). Esses dois tipos de amostragem pressupõem modelagens espaciais distintas. Um erro muito comum é a utilização de amostragem composta do quadrante (Figura 3b), combinada com modelos que consideram a interpolação a partir do ponto central do quadrante (por exemplo, Krigagem Ordinária). Nesses casos, o correto seria utilizar a amostragem no ponto central ou um modelo que considere a interpolação entre quadrantes (por exemplo, Krigagem em Blocos).

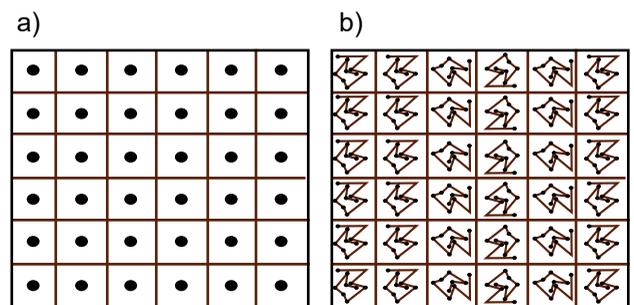


Figura 3. Amostragem em grade: (a) no ponto central e (b) representando o quadrante.

O baixo número de pontos por talhão é outra limitação importante na utilização de métodos de avaliação da dependência espacial dos atributos de solo. Para a correta utilização dos modelos de interpolação, há a necessidade do ajuste de equações adequadas aos variogramas gerados para cada área. A recomendação dos estatísticos é de que se tenham pelo menos 100 pontos para se estimar um variograma adequado (Isaaks & Srivastava, 1989). Com número insuficiente de pontos, o variograma pode não estar bem ajustado, o



que trará sérios prejuízos à modelagem dos atributos na área e baixa fidelidade dos mapas gerados. Em função dos elevados custos das análises de solo, muitas vezes o número ideal de amostras não é atingido e os mapas ficam com baixa qualidade.

Pode acontecer, ainda, que a distância mínima estabelecida na amostragem seja maior do que o “alcance” do variograma, ou seja, acima da distância máxima em que se registra dependência espacial entre os pontos. Por exemplo, se a dependência espacial dos teores de P no solo for até 100 m entre pontos observados, mas as amostragens ocorrerem a cada 200 m, não será identificada dependência espacial para o atributo teor de P no solo.

Com relação à amostragem no ponto central da grade, vale ressaltar que não se deve tirar uma amostra simples no ponto central, pois esta poderia gerar erros importantes associados à variabilidade a curta distância. Recomenda-se a utilização de amostras compostas por um ponto central e oito pontos posicionados entre 3 e 6 metros do centro (Figura 4).

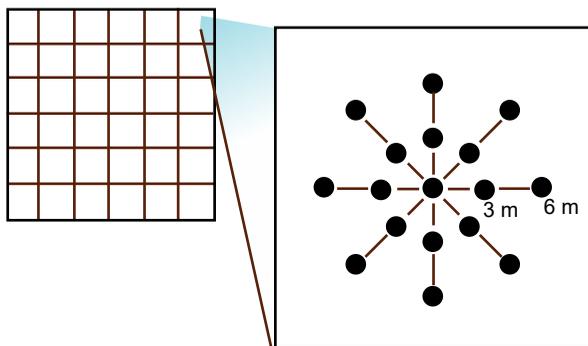


Figura 4. Esquema de coleta em pontos de amostragem em grade.

Quanto à forma de amostragem, as amostras podem ser tiradas com pá reta, trados de rosca, trados de caneco ou sondas. A utilização de trados e sondas ligados a equipamentos mecânicos portáteis de amostragem ou a sistemas motorizados podem

agilizar bastante a coleta de amostras de solo. Todos esses equipamentos apresentam eficiência semelhante quando utilizados para coletas na camada de 0 a 20 cm de profundidade. Quando as amostragens são feitas também de 20 a 40 cm ou em profundidades maiores, a utilização de trados para a amostragem sequencial no mesmo buraco pode provocar a contaminação da amostra da camada subsuperficial com material da camada superior. Neste caso, recomenda-se primeiro a coleta de 0 a 20 cm com qualquer um dos equipamentos. Em seguida, faz-se uma pequena trincheira até 20 cm de forma que as amostragens possam ser feitas por trado ou sonda no fundo da trincheira (Figura 5).

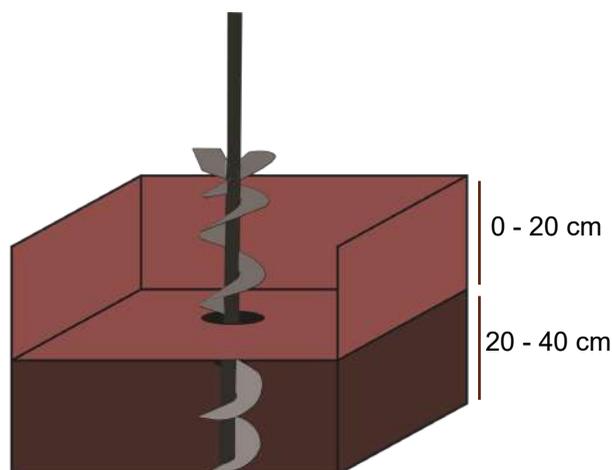


Figura 5. Esquema de coleta em profundidade

Há duas situações distintas quanto à amostragem nas linhas de cultivo. Quando se tem plantio convencional ou plantio direto consolidado com aplicação a lanço dos fertilizantes, a amostragem pode ser feita aleatoriamente. Caso a área tenha plantio direto e adubação no sulco de plantio, as amostragens devem levar em consideração a linha de plantio. Para soja recomenda-se retirar uma amostra na linha e seis na entrelinha, o que pode ser feito com gabaritos acoplados aos amostradores (Figura 6).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Interpretação da Análise de Solo

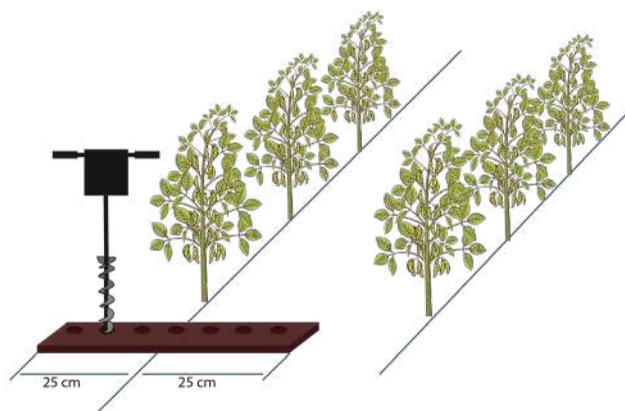


Figura 6. Detalhe de gabarito feito para amostragem de solo em área com soja, em sistema plantio direto

A interpretação da análise de solo é feita com base em parâmetros estabelecidos pela pesquisa. Importante nessa interpretação é atentar para o método de análise, o que é crítico principalmente para o fósforo (será discutido posteriormente). Na Tabela 1, observam-se os valores para interpretação dos níveis de alumínio, cálcio, magnésio, carbono orgânico, matéria orgânica do solo, saturação de cálcio, magnésio e potássio e as relações atômicas entre esses cátions. Para a interpretação de fósforo, potássio, enxofre e micronutrientes as tabelas serão discutidas nas respectivas seções.

Tabela 1. Níveis de alguns dos elementos obtidos para análises de solo e sua interpretação para a cultura da soja.

Níveis	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	C	M.O.	Saturação na CTC (%)			Relações		
	cmol _c dm ⁻³			g kg ⁻¹		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
Em Solos com CTC < 8 cmol_c dm⁻³											
Baixo	< 0,02	< 1,0	< 0,4	< 8,0	< 15,0	< 26,0	< 13,0	< 3,0	< 1,0	< 10,0	< 5,0
Médio	0,02-1,5	1,0-2,0	0,4-0,8	8,0-14,0	15,0-25,0	26,0-34,0	13,0-18,0	3,0-5,0	1,0-2,0	10,0-20,0	5,0-10,0
Alto	> 1,5	> 2,0	> 0,8	> 14,0	> 25,0	> 34,0	> 18,0	> 5,0	> 2,0	> 20,0	> 10,0
Em solos com CTC > 8 cmol_c dm⁻³											
Baixo	< 0,02	< 2,0	< 0,4	< 8,0	< 15,0	< 35,0	< 13,0	< 3,0	< 1,5	< 8,0	< 3,0
Médio	0,02-1,5	2,0-4,0	0,4-0,8	8,0-14,0	15,0-25,0	35,0-50,0	13,0-20,0	3,0-5,0	1,5-3,5	8,0-16,0	3,0-6,0
Alto	> 1,5	> 4,0	> 0,8	> 14,0	> 25,0	> 50,0	> 20,0	> 5,0	> 3,5	> 16,0	> 6,0

Fonte: Embrapa, 2013.

Diagnose Foliar

A análise de folhas representa uma técnica auxiliar à análise de solo e ao histórico da área para um manejo adequado da fertilidade do solo e nutrição das plantas de soja. A

diagnose foliar possibilita verificar a deficiência de determinados nutrientes e a eficiência de adubações e estratégias de manejo. Os resultados, no entanto, são importantes para

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



safras posteriores, uma vez que a amostragem é realizada na fase reprodutiva da planta, com pouca possibilidade para ações corretivas na safra em andamento.

Para a diagnose do estado nutricional das plantas, a época de amostragem recomendada é no florescimento pleno (R2 - uma flor aberta em um dos dois últimos nós do caule com folha completamente desenvolvida) as tabelas de implantação são todas geradas tendo esta época como padrão. Entretanto, a diagnose foliar também pode ser utilizada em qualquer fase de desenvolvimento da planta, quando se pretende diagnosticar sintomas específicos de deficiência ou desordem nutricional. Para tanto, são amostradas plantas “normais” e as “anormais”, comparando os níveis de nutrientes em cada grupo.

Amostragem: Recomenda-se a amostragem em R2 (Figura 7), sendo coletada a terceira folha (trifólio) completamente desenvolvida no sentido do ápice para a base da planta, sem pecíolo, de 30 plantas ao acaso no talhão (Kurihara et al., 2008). Cada amostra composta, representando um talhão homogêneo, deve conter folhas de 30 plantas, coletadas ao acaso.



Figura 7. Procedimento de amostragem de folhas em soja, coletando a 3ª folha completamente desenvolvida (trifólio) a partir do ápice da planta, sem o pecíolo, no pleno florescimento.

Interpretação da Análise Foliar: seguindo a amostragem proposta pela Fundação MS, os padrões para interpretação das análises foliares considerados adequados foram obtidos para um conjunto de lavouras de alta produtividade, em vários municípios do estado de Mato Grosso do Sul (Tabela 2).

Tabela 2. Faixas de interpretação dos teores de nutrientes na cultura da soja, para a primeira folha (trifólio) com aspecto de madura, coletadas em pleno florescimento (estádio fenológico R2), sem o pecíolo, para o Estado de Mato Grosso do Sul (Broch & Ranno, 2012).

Nutriente	Macronutrientes		
	Baixo	Adequado	Alto
N	< 50,6	50,6 - 62,4	> 62,4
P	< 2,8	2,8 - 3,9	> 3,9
K	< 14,4	14,4 - 20,3	> 20,3
Ca	< 6,2	6,2 - 11,6	> 11,6
Mg	< 3,0	3,0 - 4,9	> 4,9
S	< 2,4	2,4 - 3,3	> 3,3
Nutriente	Micronutrientes		
	Baixo	Adequado	Alto
Fe	< 77	77 - 155	> 155
Mn	< 38	38 - 97	> 97
Cu	< 7	7 - 12	> 12
Zn	< 41	41 - 78	> 78
B	< 37	37 - 56	> 56

Correção da Acidez do Solo

A correção da acidez é uma atividade fundamental para o sucesso da cultura da soja nas diversas regiões de Mato Grosso do Sul, dominadas por solos de baixa fertilidade, elevada acidez e altos níveis de alumínio tóxico. A acidez elevada afeta a disponibilidade dos nutrientes. Com exceção dos micronutrientes catiônicos (ferro, cobre, manganês e zinco), todos os demais nutrientes importantes para a planta têm sua disponibilidade reduzida em baixos pHs (Figura 8).

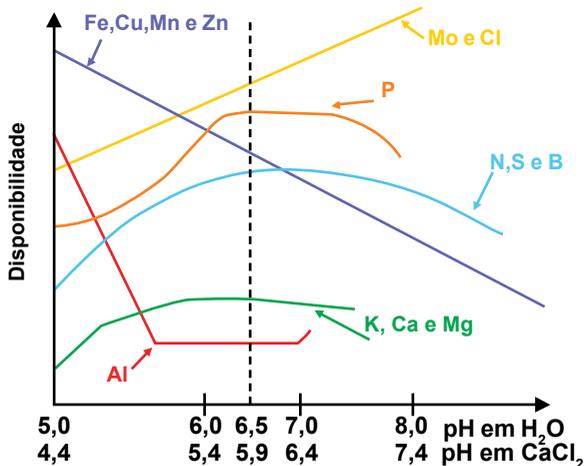


Figura 8. Relação entre pH e disponibilidade de nutrientes no solo. Embrapa (2013).

A correção da acidez do solo é feita pela incorporação de sais, principalmente os carbonatos, fornecendo hidroxilas (OH^-) para a neutralização do pH e precipitação do alumínio tóxico. A calagem fornece, ainda, cálcio e magnésio para o solo, aumentando a sua participação no complexo de troca. Nos solos dominados pelas argilas de baixa atividade (caulinitas e óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio), a calagem promove a dissociação de grupamentos OH^- na superfície das argilas e da matéria orgânica do solo, aumenta a sua CTC e bloqueia sítios de adsorção específica de fósforo.

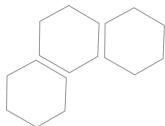
A acidez do solo tem sua origem nos processos pedológicos que por milhões de anos atuaram sobre sua matriz, lixiviando as bases e concentrando o alumínio trocável.

Esses processos atuam em escala geológica de tempo, o que os tornam praticamente estáveis se considerarmos a escala de tempo dos cultivos agrícolas ou das atividades humanas como um todo. Sendo assim, uma vez corrigidos os solos, os processos que provocariam a sua acidificação são: a exportação de bases pelas plantas, a produção e exudação de ácidos orgânicos pelas raízes, a decomposição da matéria orgânica do solo e a aplicação de fertilizantes de reação ácida (como o sulfato de amônio). Esses processos causam acidificação gradual dos solos, o que exige um acompanhamento constante, para evitar perdas de produtividade.

O calcário tende a ter baixa mobilidade no solo, pois a reação dos carbonatos, ao neutralizar a acidez gera CO_2 , que é volátil e, portanto, não permanece como um ânion no solo. Desta forma, não há um ânion acompanhante para promover a descida dos cátions (Ca, Mg e K) para camadas sub-superficiais. A movimentação do calcário em profundidade ocorrerá somente pela migração de partículas em suspensão na água de percolação ou pela incorporação mecânica. A descida em suspensão na água de percolação vai depender da precipitação e da disponibilidade de poros grandes (macroporos). A incorporação mecânica poderá ocorrer naturalmente, pela ação dos organismos do solo (bioturbação) ou pela ação de equipamentos como arados, grades e, até mesmo, a botinha (facão) das semeadoras.

Portanto, quando há necessidade de correção com elevadas doses de calcário, como ocorre em áreas de abertura, a mesma deve ser feita da forma mais eficiente possível, com boa incorporação. Valores elevados de acidez ou solos com alto poder tampão (solos argilosos) somente são corrigidos adequadamente em profundidade com a incorporação do corretivo.

Uma vez corrigida a área, a prática tem demonstrado que há a possibilidade de manter a acidez em níveis adequados com estratégias de manejo e reposição de calcário em superfície no sistema plantio direto (Caires, 2013). Isso ocorre com melhores resultados quando se



fazem aplicações periódicas e há melhores condições para a migração do calcário em profundidade, o que se verifica em sistema plantio direto de boa qualidade: com alto aporte de resíduos e elevada matéria orgânica do solo. Nessa situação, a presença de macroporos é alta e a atividade biológica também.

Em resumo, para o sistema plantio direto, a calagem é fundamental no momento de abertura da área, onde se tem a oportunidade de incorporar o calcário na camada superficial do solo (0 a 20 cm). Após a implantação do SPD, deve-se buscar a manutenção periódica com aplicações de calcário em superfície. Essa prática é fundamental para que não seja necessária nova intervenção no solo, rompendo-se o SPD.

Critérios para tomada de decisão

Para as áreas de abertura (incluindo pastagens degradadas), a Fundação MS tem recomendado a aplicação de calcário quando, na camada de 0 - 20 cm, observa-se.

- Valores de pH em água abaixo de 5,8;
- Valores de saturação por bases (V) abaixo de 60%;
- Houver a presença de alumínio trocável e teores de matéria orgânica entre médios e baixos.

Para solos em sistema plantio direto consolidado, a tomada de decisão também é baseada em amostragem do solo na profundidade de 0 - 20 cm. Os mesmos critérios anteriores podem ser considerados.

Necessidade de Calagem

Existem vários métodos de recomendação de calagem. O método consiste em buscar elevar a saturação por bases do solo a valores predefinidos pela pesquisa como mais adequados para as culturas, conforme a equação:

$$NC \text{ (t ha}^{-1}\text{)} = (V_2 - V_1) * CTC_{\text{Total}} / PRNT * 10$$

(Eq. 01)

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

onde,

NC é a necessidade de calagem calculada para a camada de 0 - 20 cm de solo;

V_1 é a saturação por bases original do solo;

V_2 é a saturação por bases pretendida (ideal para a cultura);

PRNT é o poder relativo de neutralidade total do calcário (%);

CTC_{Total} é a capacidade de troca de cátions total do solo, obtida por solução tampão de acetato de cálcio $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ a pH 7,0.

A CTC_{Total} do solo fornece uma ideia da capacidade máxima desse solo em reter nutrientes, ou seja, a sua “caixa”. A saturação por bases (V), expressa em percentagem, nos revela quanto da “caixa” se está efetivamente utilizando com bases interessantes para a produção das plantas (K, Ca, Mg).

Quantidade de Calcário

O desenvolvimento do sistema radicular não ocorre de maneira adequada em solos ácidos. A toxicidade de alumínio e a deficiência de cálcio são os fatores que estão relacionados à acidez, sendo responsáveis pela restrição do crescimento radicular no perfil do solo. É importante a utilização de práticas que corrijam essas deficiências e permitam que as raízes busquem camadas do subsolo, auxiliando a planta em períodos de estresse hídricos (veranicos).

Com o objetivo de incorporação de diferentes doses de calcário abaixo de 20 cm, foi conduzido um trabalho com preparo do solo realizado em setembro de 2015 com duas operações com grade de 28 polegadas para incorporação da pastagem e uniformização do solo, após precedeu-se a aplicação em superfície das doses de calcário no dia 23/09/2015, e na sequência a incorporação do calcário com grade pesada com 16 discos de 34 polegadas, incorporando aproximadamente a 25 cm de profundidade.

Tabela 3. Análise química de caracterização do solo (0-20 e 20-40 cm) antes da instalação do experimento. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

Prof (cm)	pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	T	V	S	Argila
	CaCl ₂	g dm ⁻³	Mehlich I	mmol _c dm ⁻³					(%)	mg dm ⁻³	(%)	
0-20	5,0	35,0	2,3	1,1	18,9	12,4	0,7	47,0	79,0	41,0	7,9	50,0
20-40	5,1	25,0	0,5	0,6	12,3	5,1	0,9	26,0	44,0	41,0	8,2	57,0

A caracterização química do solo da área experimental foi apresentada na Tabela 3. Utilizou-se uma área com pastagem de *Brachiaria brizantha* cultivada há cerca de dez anos.

Os tratamentos consistiram em cinco doses de calcário dolomítico, determinadas de acordo com o método de elevação da saturação por bases (van RAIJ, 1981). Sendo as doses de calcário (t ha⁻¹): 0; 1,5 (1/2 * V=70%); 3,0

(V=70%); 6,0 (2 * V=70%) e 12,0 (4 * V=70%). Foi utilizado o calcário dolomítico de PRNT 80%.

Após 3 anos da aplicação do calcário, foi analisado os efeitos do calcário no solo. O aumento das doses de calcário aumentou linearmente os teores de cálcio, magnésio e saturação por bases nas duas profundidades avaliadas, 0-20 e 20-40 cm (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4. Caracterização química do solo em função de doses de calcário com e sem a aplicação de gesso agrícola nas profundidades de 0-20 cm em área para implantação do sistema plantio direto. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

Doses de calcário (t ha ⁻¹)	Ca	Mg	K	CTC	V	S
	mmol _c dm ⁻³				(%)	mg dm ⁻³
0	29,6 ⁽¹⁾	11,8 ⁽²⁾	3,2 ⁽³⁾	106,7 ⁽⁴⁾	41,7 ⁽⁵⁾	7,1 ⁽⁶⁾
1,5	32,1	12,0	3,3	98,8	48,1	9,3
3,0	46,3	16,1	3,2	112,3	58,9	10,5
6,0	52,8	19,3	3,2	114,1	65,8	8,7
12,0	61,8	22,3	2,4	114,9	74,7	6,9
Gesso (2 t ha⁻¹)						
Presente	45,6 a	15,0 b	3,2 a	109,9	57,7	11,7 a
Ausente	43,4 b	17,6 a	2,9 b	108,8	57,9	5,3 b
Teste F						
Dose (D)	153,00**	141,25**	41,51**	12,07**	553,71**	7,38**
Gesso (G)	4,96*	59,75**	24,06**	0,36 ^{ns}	0,25 ^{ns}	168,33**
D x G	6,39**	6,62**	18,45**	3,10*	15,78**	2,50 ^{ns}
Regressão - (D)	RL*	RL*	RL*	RL*	RL*	RQ*
DMS (5%) - (G)	2,07	0,72	0,11	-	-	1,05
CV (%)	6,07	5,78	4,85	4,34	2,38	16,01

** e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa. RL - regressão linear. RQ - regressão quadrática. ⁽¹⁾y = 34,6166 + 2,4555x (R² = 0,90), ⁽²⁾y = 12,1833 + 0,9222x (R² = 0,91), ⁽³⁾y = 3,4407 - 0,0734x (R² = 0,77), ⁽⁴⁾y = 107,1376 + 0,6184x (R² = 0,26), ⁽⁵⁾y = 45,9257 + 2,6499x (R² = 0,90), ⁽⁶⁾y = 56,7883 - 2,5103x (R² = 0,91).



Tabela 5. Caracterização química do solo em função de doses de calcário com e sem a aplicação de gesso agrícola nas profundidades de 20-40 cm em área para implantação do sistema plantio direto. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

Doses de calcário (t ha ⁻¹)	Ca	Mg	K	CTC	V	S
	mmol _c dm ⁻³				(%)	mg dm ⁻³
0	15,1 ⁽¹⁾	8,3 ⁽²⁾	1,1 ⁽³⁾	68,6 ⁽⁴⁾	36,2 ⁽⁵⁾	27,4 ⁽⁶⁾
1,5	14,3	7,6	1,0	69,4	32,1	40,4
3,0	16,3	6,6	1,3	71,0	35,3	42,2
6,0	18,3	8,6	0,8	77,6	38,0	25,7
12,0	19,1	9,3	0,7	74,2	39,2	25,3
Gesso (2 t ha⁻¹)						
Presente	17,6 a	8,1 b	1,1 a	73,1	36,5	55,4 a
Ausente	15,6 b	9,2 a	0,9 b	71,2	35,8	9,0 b
Teste F						
Dose (D)	14,58**	26,85**	119,85**	10,84**	10,77**	129,14**
Gesso (G)	16,07**	24,77**	95,75**	3,58 ^{ns}	0,99 ^{ns}	4942,88**
D x G	19,55**	13,40**	173,55**	3,29*	20,83**	59,62**
Regressão - (D)	RL*	RL*	RL*	RL*	RL*	RL*
DMS (5%) - (G)	1,01	0,45	0,03	-	-	1,38
CV (%)	7,94	6,77	4,92	3,84	5,61	5,60

** e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa. RL - regressão linear. ⁽¹⁾ y = 14,8458 + 0,3972x (R² = 0,83), ⁽²⁾ y = 8,0041 + 0,1472x (R² = 0,31), ⁽³⁾ y = 1,1795 – 0,0361x (R² = 0,59), ⁽⁴⁾ y = 69,7074 + 0,5541x (R² = 0,49), ⁽⁵⁾ y = 34,2811 + 0,4293x (R² = 0,55), ⁽⁶⁾ y = 23,9478 + 0,0779x (R² = 0,64).

Seguindo os critérios de classificação da saturação de cálcio e magnésio proposto pela Embrapa, 2013 (Tabela 4), observa-se que na dose de 12 t ha⁻¹ foi obtido valores altos de

Saturação por bases¹, cálcio² e magnésio³ (0-20 cm)

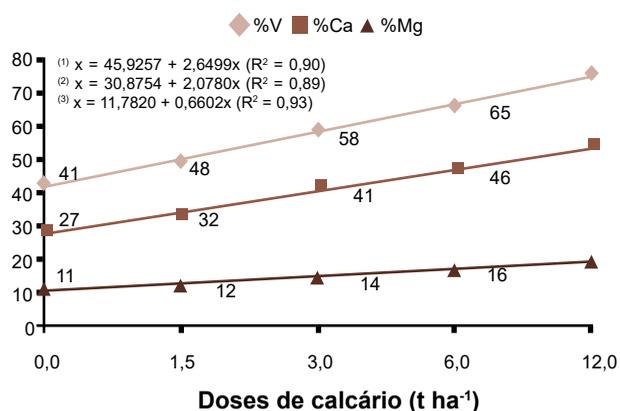


Figura 9. Saturação por bases, cálcio e magnésio na CTC do solo na profundidade de 0-20 cm em função de doses de calcário em área de pastagem para implantação da cultura da soja. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

saturações de cálcio e magnésio, médios nas doses de 6 e 3 t ha⁻¹ e baixos na dose 1,5 t ha⁻¹ e na ausência da aplicação de calcário, para a profundidade 0-20 cm (Figura 9).

Saturação por bases¹, cálcio² e magnésio³ (20-40 cm)

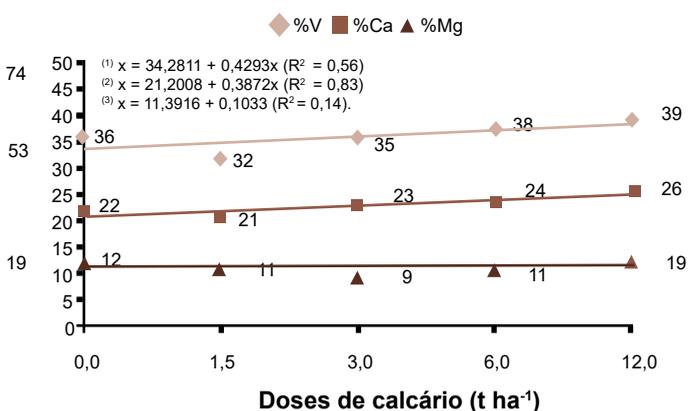


Figura 10. Saturação por bases, cálcio e magnésio na CTC do solo na profundidade de 20-40 cm em função de doses de calcário em área de pastagem para implantação da cultura da soja. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Para a profundidade 20-40 cm (Figura 10), para todas as doses avaliadas as saturações de cálcio e magnésio foram classificadas como baixas, provavelmente pelo limitante de 25 cm que se pode obter utilizando a grade pesada de 34 polegadas. A aplicação de gesso agrícola contribuiu para o aumento dos teores de cálcio e potássio nas duas profundidades avaliadas.

Não houve influência das doses de calcário na produtividade da soja na safra 2015/16 (Tabela 6), isso pode estar relacionado

ao curto período (2 meses) entre a aplicação do calcário (setembro/2015) e a semeadura da soja (novembro/2015) nesse ano agrícola. Provavelmente não houve tempo oportuno para o calcário reagir, fato observado pela análise química do solo aos 8 meses após a aplicação do calcário, onde os teores de Ca são classificados como médios e baixos nas profundidades 0-20 e 20-40 cm, respectivamente, em todas as doses avaliadas.

Tabela 6. Produtividade de grãos da cultura da soja obtidos em função de doses de calcário com e sem a aplicação de gesso agrícola em área para implantação do sistema plantio direto. Fundação MS, Campo Grande, Anaurilândia, MS, 2018.

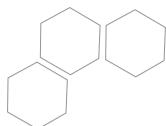
Doses (t ha ⁻¹)	Campo Grande			Doses (t ha ⁻¹)	Anaurilândia
	Produtividade (sc ha ⁻¹)				Produtividade (sc ha ⁻¹)
	2015/16	2016/17	2017/18		2017/18
0	45,3	45,6 ⁽¹⁾	36,8 ⁽²⁾	0	54,0 ⁽³⁾
1,5	47,8	50,8	45,6	1,4	55,4
3,0	47,7	56,0	44,6	2,8	57,1
6,0	44,4	56,3	47,0	5,6	57,3
12,0	46,3	57,9	48,4	11,2	59,3
Gesso			Gesso		
Presente	46,8	54,1	46,9 a	Presente	56,4
Ausente	45,7	52,5	42,9 b	Ausente	56,8
Teste F			Teste F		
Gesso (G)	2,43 ^{ns}	7,9 ^{**}	12,44 ^{**}	Gesso (G)	0,19 ^{ns}
Doses (D)	1,1 ^{ns}	1,0 ^{ns}	8,41 ^{**}	Doses (D)	3,35 [*]
G * D	0,81 ^{ns}	0,62 ^{ns}	0,10 ^{ns}	G * D	0,30 ^{ns}
DMS (5%) - G	-	-	6,30	DMS (5%) - G	-
Regressão - D	RL	RL	RQ [*]	Regressão - D	RL
CV %	7,57	10,69	11,03	CV %	8,64

^{**}, ^{*} e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa. RL - regressão linear. ⁽¹⁾ $y = 46,6026 + 2,9015x - 0,1653x^2$ $R^2 = 0,91$. ⁽²⁾ $y = 39,0467 + 2,3389x - 0,1317x^2$ ($R^2 = 0,77$). ⁽³⁾ $y = 54,3 + 0,42x$ ($R^2 = 0,87$).

Para as safras 2016/17 e 2017/18, houve influência das doses de calcário na produtividade da soja, sendo as maiores produtividades obtidas nas duas safras, pela estimativa da dose de 8,7 t ha⁻¹ de calcário. Resultados semelhantes

foram obtidos em solo com elevados teores de alumínio (Anaurilândia), com aumento linear da produtividade com o aumento das doses de calcário até 11,2 t ha⁻¹.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



As maiores produtividades de grãos, obtidas em Campo Grande e Anaurilândia, apresentaram estimativas de doses de calcário superiores às recomendadas segundo o método da elevação da saturação por bases a 70%, que nesses casos seriam de 3,0 e 2,8 t ha⁻¹, respectivamente.

Para a saturação por bases aos 8, 20 e 32 meses após a aplicação das doses de calcário (Figura 11), observa-se que os valores

obtidos na dose recomendada (3,0 t ha⁻¹) não atingiu o valor desejado ($V = 70\%$). A partir da dose recomendada, duas e quatro vezes a recomendação (6 e 12 t ha⁻¹) foram obtidos os máximos valores de saturação por bases aos 20 meses após a aplicação do calcário. Assim, observa-se que a dose recomendada foi insuficiente para obter a saturação por bases desejada aos 8, 20 e 32 meses após a aplicação do calcário, necessitando de doses superiores.

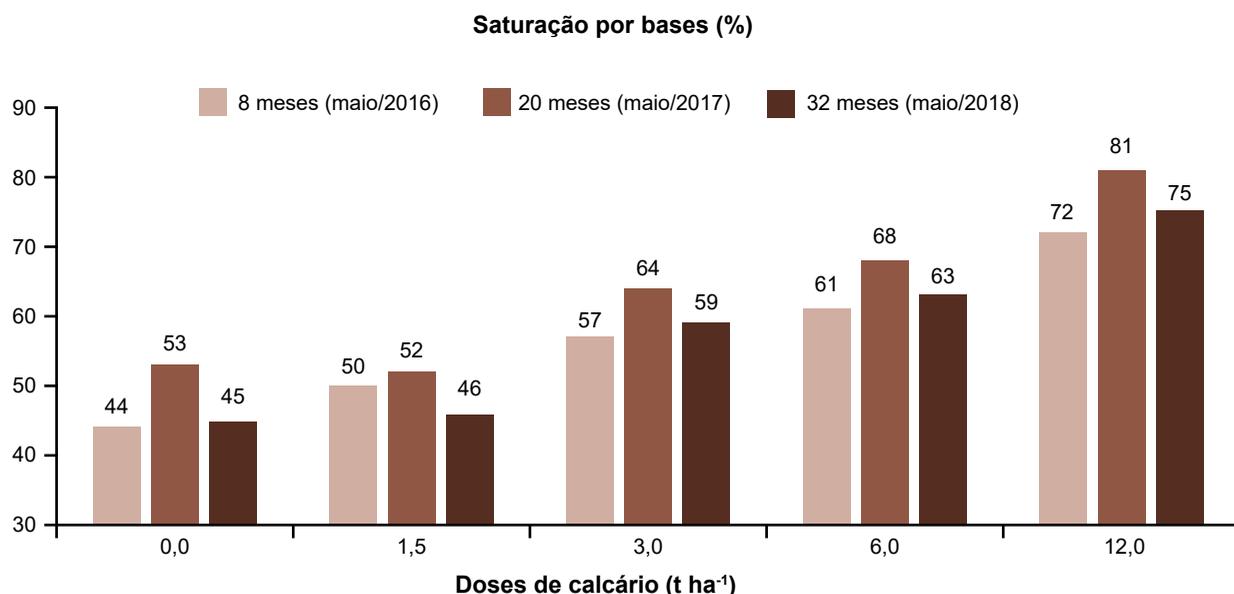


Figura 11. Saturação por bases obtida após 8, 20 e 32 meses após a aplicação do calcário em função de doses de calcário em área para implantação do sistema plantio direto. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

Junto ao calcário, o gesso agrícola contribui também para o aumento da produtividade, isso fica evidente avaliando a produção acumulada nos 3 anos de condução

do experimento, onde sua aplicação aumentou a produtividade independente da dose de calcário utilizada (Figura 12).

Produção de soja acumulada em 3 anos

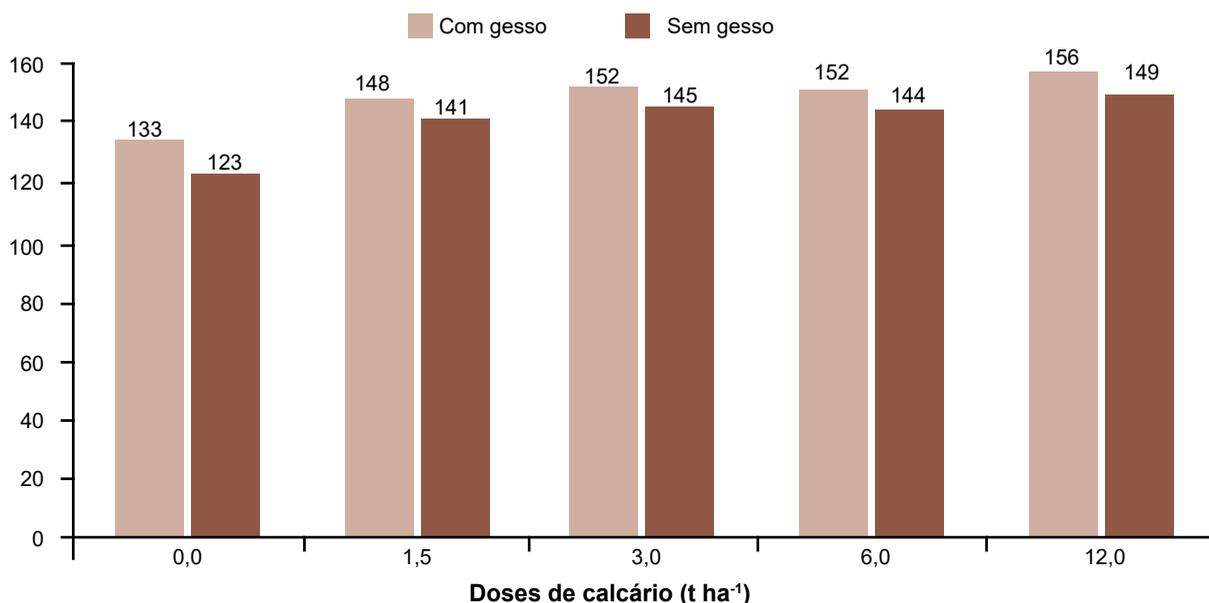


Figura 12. Produção acumulada de grãos em 3 anos de condução da cultura da soja em função de doses de calcário com e sem a aplicação de gesso agrícola em área para implantação do sistema plantio direto. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

Com base nos resultados obtidos em Campo Grande, e considerando a capacidade de troca catiônica (CTC) do solo avaliado ($> 100 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$), pode-se concluir que seria necessário utilizar o dobro da dose recomendada pelo método da elevação da saturação por bases para se obter efetivamente a saturação desejada ($V = 70\%$) na camada de 0-20 cm. Fatores como: a reatividade dos calcários, a distribuição no perfil do solo e a diferença entre a reação em campo (solo agregado) e o obtido pelas análises de solo em laboratório (terra fina seca ao ar – solo desagregado), podem explicar a necessidade de doses maiores de calcário para obter-se a saturação por bases desejada.

Quanto aos solos com baixa CTC ($< 8 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$), foram instalados experimentos de doses altas de calcário com o objetivo de preparo de perfil em Naviraí (15% argila) e Anaurilândia (25% argila), com resultados de apenas uma safra (2017/18). Assim, nas próximas safras (2018/19 e 2020/21) teremos

mais informações para se posicionar quanto aos solos com baixa CTC.

Escolha do calcário

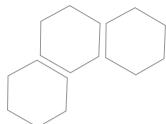
A escolha do calcário deve levar em consideração a sua qualidade e as quantidades relativas de cálcio e magnésio. Quanto à qualidade (Embrapa, 2013):

- todo o calcário deverá passar na peneira com malha de 2 mm;
- os teores de $\text{CaO} + \text{MgO}$ deverão ser superiores a 38%.

Quanto aos teores de magnésio, os calcários são classificados em:

- calcário calcítico ($< 5,0 \%$ de MgO);
- calcário magnesiano (entre 5,0 e 12,0 % de MgO);
- calcário dolomítico ($> 12,0 \%$ de MgO).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Para a definição do calcário a ser utilizado, deve-se levar em consideração o balanço entre Ca e Mg no solo, obtido por análise do solo. Caso o teor de magnésio esteja abaixo de $0,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ou a relação Ca/Mg estiver alta, recomenda-se a utilização de calcário magnesiano ou dolomítico. O calcário calcítico deve ser utilizado somente quando a relação Ca/Mg estiver baixa.

O produtor deve escolher aquele calcário com as melhores características, conforme discutido anteriormente, e com o menor custo por unidade de PRNT, posto na fazenda. Ou seja, podem ocorrer situações em que um calcário com menor PRNT seja mais barato, mas o seu custo por unidade de PRNT posto na fazenda acabe ficando mais caro. Para se ter o custo por unidade de PRNT na propriedade, basta dividir o valor do calcário + frete pelo PRNT do calcário.

Modos de Aplicação

A forma de aplicação do calcário vai ser diferente em função do tipo de solo e do manejo. Áreas de abertura sendo convertidas para agricultura ou mesmo áreas agrícolas que sofreram processo de acidificação excessiva do solo serão tratadas de forma diferente de áreas com sistema plantio direto consolidado, onde se deve evitar ao máximo o revolvimento do solo. A boa distribuição do calcário na área é fundamental para o sucesso da calagem, principalmente quando não há a incorporação. Observa-se na prática que muitas vezes a aplicação de calcário é feita com equipamentos impróprios ou mal regulados, proporcionando excessivo arraste pelos ventos e conseqüente má distribuição. Esses problemas devem ser evitados ao máximo com distribuidores comprovadamente eficientes, respeitando-se as especificações e recomendações técnicas quanto a regulagem, velocidade de operação e condições climáticas. Esses aspectos são mais críticos ainda quando se utilizam estratégias de aplicação de calcário em taxas variáveis.

- Áreas de Abertura: o calcário deve ser aplicado em área total, sendo uniformemente distribuído e incorporado até a camada de 0 - 20 cm, o que pode ser feito com arados + grade niveladora ou grades pesadas, desde que haja uma boa garantia da incorporação. As aplicações devem ser feitas com 3 meses de antecedência. Para solos arenosos (teor de argila inferior a 15%) recomenda-se que a correção do solo seja feita no final da estação chuvosa, sendo implantada uma cultura de cobertura. A soja entraria na safra seguinte, já em sistema plantio direto.

- Áreas em sistema plantio direto consolidado: o calcário deverá ser aplicado na superfície, em dose única ou dividido em três anos, sem o revolvimento do solo. A incorporação do calcário somente será recomendada se a saturação por bases (V) for inferior a 45%. Com V na camada de 0 - 20 cm entre 45% e 60% (limite para a tomada de decisão), a dose recomendada pode ser integralmente aplicada a lanço. Em todas as situações, recomenda-se o monitoramento dos teores de micronutrientes catiônicos (zinco, cobre, manganês e ferro), os quais devem estar em níveis adequados ou serem adequadamente suplementados, pois há o risco de redução de sua disponibilidade na camada superficial do solo (0 - 5 cm). A deficiência desses micronutrientes pode ser crítica em solos de baixa CTC e matéria orgânica, como os arenosos.

Condicionamento do Perfil do Solo

Os solos da região Central do Brasil geralmente apresentam acidez não somente na camada superficial, mas também em profundidade. Como discutido anteriormente, a calagem corrige com sucesso os primeiros 20 cm, profundidade geralmente atingida pela incorporação do calcário.

A acidez na camada abaixo dos 20 cm pode significar elevados níveis de alumínio,

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

restringindo o crescimento radicular à camada superficial corrigida. Nessas situações, a aplicação de gesso agrícola (sulfato de cálcio) tem apresentado bons resultados, condicionando melhor a camada subsuperficial e permitindo o aprofundamento de raízes.

Sistemas radiculares mais desenvolvidos em profundidade são fundamentais para se atingirem boas produtividades em áreas de cultivo de Mato Grosso do Sul. O risco de veranicos é um fator comum na maior parte das regiões produtoras de soja do estado. Nessa situação, o aprofundamento de raízes é fator chave na tolerância a déficits hídricos ao longo do ciclo da cultura.

O gesso agrícola não pode ser considerado um corretivo da acidez do solo. O sulfato de cálcio na realidade promove a migração de cátions (Ca, Mg, K) da camada superficial para as camadas mais profundas, pois os ânions sulfatos formam pares iônicos com os cátions permitindo a sua movimentação no solo. Consequentemente, a participação relativa do alumínio no complexo de troca fica reduzida, ou seja, diminui-se a saturação por alumínio nessas camadas (Figura 13). A redução da atividade do alumínio com a maior presença de Ca, Mg e K estimula o desenvolvimento radicular em profundidade. Por essa razão, o gesso é chamado de “condicionador” do perfil do solo.

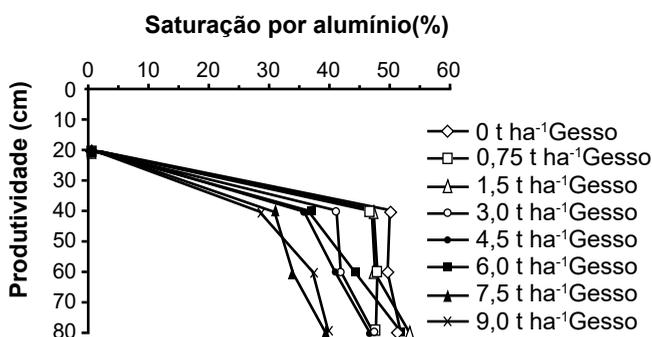


Figura 13. Redução da saturação por alumínio (%) na CTC efetiva da camada subsuperficial (abaixo de 20 cm) de um solo argiloso (55-60% de argila), seis meses após a aplicação de altas doses de gesso agrícola em superfície, em experimento conduzido na Fundação MS, Maracaju - MS. Fonte: Broch & Ranno (2012).

Crítérios para tomada de decisão

O diagnóstico para a tomada de decisão sobre a aplicação de gesso agrícola toma como base os resultados de análise de solo na camada de 20 - 40 cm. Recomenda-se a aplicação de gesso quando:

- a saturação por alumínio na CTC efetiva (m) for maior que 20%; ou
- os teores de cálcio forem inferiores a 0,5 cmol_c dm⁻³.

Definição da dose de gesso

A recomendação de gesso sugerida para a cultura da soja baseia-se na textura dos solos, podendo ser definida como: 700, 1.200, 2.200 e 3.200 kg ha⁻¹, respectivamente para solos de textura arenosa (< 20% de argila), média (20 a 40% de argila), argilosa (40 - 60% de argila) e muito argilosa (> 60% de argila). Alternativamente pode-se utilizar a fórmula:

$$DG \text{ (kg ha}^{-1}\text{)} = 50 \times \text{ARGILA}$$

Onde:

DG – dose de gesso a ser aplicado em kg por ha;

ARGILA - teor de argila obtido pela análise da camada superficial do solo, expresso em porcentagem (%).

Modos de aplicação

Recomenda-se a aplicação em superfície, não havendo a necessidade de incorporação. O ideal é que o gesso seja aplicado após a calagem, para que haja tempo de reação do calcário e consequente o aumento nos teores de cálcio e magnésio na camada superficial, antes que o gesso promova a decida das bases para a camada subsuperficial. Na prática, no entanto, têm-se observado que, em áreas de abertura, o gesso é aplicado juntamente com o calcário e incorporado. Não há sérias restrições a essa prática, embora o gesso reaja



prontamente e promova a migração de bases antes da reação do calcário.

Em áreas de manutenção, sob sistema plantio direto, as aplicações a lanço de gesso e calcário podem ser realizadas conjuntamente sem restrições.

Extração e Exportação de Nutrientes

As necessidades de adubações são definidas a partir da diferença entre o que as plantas precisam para atingir as produtividades desejadas e a quantidade de nutrientes que o solo pode fornecer. A disponibilidade de nutrientes no solo a disposição das plantas é

estimado a partir das análises de solo, levando-se em consideração as variáveis bióticas e abióticas que definem a eficiência de absorção de cada um dos nutrientes. A necessidade das culturas é definida a partir da extração e exportação de nutriente pela cultura para uma determinada expectativa de produtividade.

Na Tabela 7, são apresentadas as quantidades de nutrientes extraídas e exportadas por cada tonelada de soja produzida (Embrapa, 2013). Observa-se que as maiores extrações e exportações são de nitrogênio, seguido de potássio e fósforo. Na Tabela 8, são simuladas as extrações e exportações de macro e micro nutrientes para produtividades variando de 50 a 70 sacos por ha.

Tabela 7. Quantidades médias absorvidas e exportações de nutrientes por tonelada de soja produzida.

Parte da planta	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	B	Cl	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
	kg (1.000 kg) ⁻¹ ou g kg ⁻¹						g (1.000 kg) ⁻¹ ou mg kg ⁻¹						
Grãos	51	10	20	3	2	5,4	20	237	10	70	30	5	40
Restos culturais	32	5,4	18	9,2	4,7	10	57	278	16	390	100	2	21
Total	83	15,4	38	12,2	6,7	15,4	77	515	26	460	130	7	61
% Exportada	61	65	53	25	30	35	26	46	38	15	23	71	66

Fonte: Embrapa (2013).

Tabela 8. Estimativas de extração e exportação totais de macronutrientes (kg ha⁻¹) e micronutrientes (g ha⁻¹), em função da produtividade esperada.

Nutrientes	Produtividade atingida / Expectativas de produtividade					
	3,0 t ha ⁻¹ ou 50 sc ha ⁻¹		3,6 t ha ⁻¹ ou 60 sc ha ⁻¹		4,2 t ha ⁻¹ ou 70 sc ha ⁻¹	
	Extraído	Exportado	Extraído	Exportado	Extraído	Exportado
kg ha⁻¹						
N	249	153	299	184	349	214
P ₂ O ₅	46	30	55	36	65	42
K ₂ O	114	60	137	72	160	84
S	46	16	55	19	65	23
Ca	37	9	44	11	51	13
Mg	20	6	24	7,2	28	8
g ha⁻¹						
Mo	21	15	25	18	29	21
Zn	183	120	220	144	256	168
Mn	390	90	468	108	546	126
Cu	78	30	94	36	109	42
B	231	60	277	72	323	84

Fonte: Embrapa (2013)

Recomendações de Adubação

A recomendação de adubação para a cultura da soja é definida em função das curvas de resposta para cada nutriente, com exceção do nitrogênio que é fornecido integralmente pela fixação biológica. O suprimento de Ca e Mg é garantido pelas estratégias de correção e condicionamento do perfil do solo.

Nitrogênio

O nitrogênio é o nutriente extraído e exportado em maior quantidade pela soja (Tabela 6). Para cada tonelada de soja produzida são necessários cerca de 80 kg de N, dos quais 50 kg são exportados nos grãos. A fixação biológica de nitrogênio, realizada por bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, é amplamente utilizada no Brasil. Praticamente toda a soja produzida no país tem o suprimento de N garantido pela relação simbiótica entre as bactérias e a planta.

O aumento nas produtividades de soja nos últimos anos têm gerado dúvidas sobre a capacidade do sistema simbiótico em suprir todo o nitrogênio necessário para a cultura da soja. São dois os momentos em que se tem sugerido possibilidade de resposta a adubações minerais de N na soja: na fase inicial e na fase reprodutiva/enchimento de grãos.

Na fase inicial de desenvolvimento da soja, em solos com baixo teor de N disponível ou em condições de imobilização temporária de N por microrganismos do solo, pode haver sintomas de deficiência de N na cultura da soja. Essa observação tem sido bastante comum em solos no sistema plantio direto, com soja em sucessão ao consórcio milho/capins ou em rotação com pastagens (sistemas integração lavoura-pecuária). Geralmente ocorre quando a dessecação do capim é realizada próxima ao plantio, o que não é recomendável. A hipótese é que, nessa fase inicial, a planta ainda não desenvolveu os nódulos e a simbiose ainda



não consegue suprir a planta com o N. Como a disponibilidade temporária de N é baixa, tem-se a deficiência. Entretanto, o que se tem observado é uma compensação dessa deficiência nas fases seguintes de desenvolvimento das plantas.

O risco de utilização de N mineral é prejudicar o processo simbiótico. Na presença de N mineral, a formação dos nódulos pode ser prejudicada, comprometendo o suprimento de N para a planta em fases posteriores. A pesquisa tem mostrado que a utilização de “doses de arranque” de N na cultura da soja, desde que não exceda 20 kg ha^{-1} , não causa prejuízo ao processo de fixação biológica de N e pode, embora não necessária, suprir eventuais deficiências iniciais do nutriente.

Essa informação ganha relevância prática, pois há uma crescente utilização de MAP (monoamônio fosfato) como fonte de P, em função de preços mais competitivos dessa fonte, quando comparados os valores por ponto de P. Para o fornecimento de 80 a 120 kg ha^{-1} de P_2O_5 , são aplicados, respectivamente, de 15 a $22,5 \text{ kg de N}$, valores próximos aos limites e que não teriam efeito negativo na fixação biológica de N.

“Adubações tardias” de N mineral na soja também geram debates há vários anos. A hipótese envolvida é de que o sistema simbiótico perde a eficiência com o avanço do desenvolvimento da planta. Com isso, haveria falta de N na fase reprodutiva e no enchimento de grãos. Os períodos de suplementação de N seriam em R1 e em R5.3. Sucessivos trabalhos da equipe de microbiologia do solo da Embrapa testaram essa hipótese por diversas

vezes, sem obter resultados significativos. Recentemente, trabalhos realizados por uma rede de pesquisadores e consultores do Comitê Estratégico Soja Brasil (CESB), da qual a Fundação MS faz parte, também demonstraram que não há resposta significativa a adubações tardias de N (R5.3) na cultura da soja. A Fundação MS, portanto, não recomenda adubações nitrogenadas tardias na cultura da soja, mesmo com expectativas de produção elevadas.

Aspectos Importantes da Inoculação

- Lembrar sempre que os inoculantes são bactérias vivas, portanto as recomendações de manejo devem ser rigorosamente seguidas, para que não haja perda de viabilidade;
- Os inoculantes devem ser adquiridos de empresas idôneas, devidamente registradas no MAPA, e estar dentro do prazo de validade;
- O armazenamento e transporte devem ser feitos em condições adequadas de temperatura e arejamento. Altas temperaturas e exposição direta ao sol prejudicam significativamente as bactérias;
- Fazer a inoculação à sombra e manter protegido de calor e luz solar;
- Fazer a semeadura o mais breve possível, após a inoculação, sobretudo se houver tratamento com fungicidas e micronutrientes;
- Os inoculantes podem ser turfosos ou líquidos; os líquidos podem ser aplicados na semente ou no sulco de plantio (Tabela 9);

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Tabela 9. Tipos de inoculantes (líquido e turfa) e formas de aplicação na cultura da soja.

Tipo de Inoculante	Forma de Aplicação	Dose	Modo de Aplicação
Inoculante Turfoso	Semente	1 dose (1,2 milhões de células viáveis por semente)	- umedecer as sementes com solução açucarada (300 mL/50 kg sementes de água açucarada a 10%, ou seja, 100 g de açúcar e completar para 1 litro), ou outra substância adesiva, misturando bem. Adicionar o inoculante, homogeneizar e deixar secar à sombra. Utilizar equipamentos próprios, tambor giratório ou betoneira.
Inoculante Líquido	Semente	1 dose (1,2 milhões de células viáveis por semente)	- aplicar o inoculante nas sementes, homogeneizar e secar a sombra.
Inoculante Líquido	Sulco de semeadura	6 doses (7,2 milhões de células viáveis por semente)	- Volume mínimo de aplicação (inoculante mais água) deve ser 50 L ha ⁻¹ .

Fonte: Embrapa (2013).

- A aplicação de Co e Mo são fundamentais para a fixação biológica de N. Recomenda-se de 2 a 3 g de Co e 12 a 15 g de Mo ha⁻¹ via semente, ou via foliar nos estádios V3 a V5.

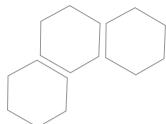
- Quando as sementes são tratadas com fungicidas e micronutrientes (Co e Mo), estes devem ser aplicados antes da inoculação. Ambos os tratamentos têm efeito negativo na sobrevivência das bactérias. Para reduzir este efeito Co e Mo podem ser utilizados em pulverizações foliares.

- Em áreas de abertura, onde ainda não foi cultivado soja, não há uma população nativa de

Bradyrhizobium. Nessas áreas, é necessário que se tomem medidas complementares para garantir o estabelecimento da população de bactérias. Além dos cuidados normais, recomenda-se: utilizar de 2 a 3 doses do inoculante; dar preferência à aplicação de Co e Mo via foliar; e, quando se dispõe de sementes de boa qualidade fisiológica (alto vigor), com boa sanidade e houver umidade suficiente para garantir boa germinação, pode-se dispensar a utilização de fungicida no tratamento da semente (Figura 14).



Figura 14. Aspecto visual de uma lavoura de soja em área virgem (sem cultivo anterior de soja), com uma inoculação bem feita.



-Em áreas consolidadas, mesmo com uma população estabelecida de Bradyrhizobium, os resultados da rede de microbiologistas da Embrapa tem obtido ganhos médios de 8% ao ano com a re-inoculação. Recomenda-se manter a inoculação como prática anual, mesmo nas áreas já consolidadas.

Fósforo

O fósforo é o nutriente com maiores limitações em solos tropicais. Para cada tonelada de soja produzida, são extraídos do solo pouco mais de 15 kg de P_2O_5 , dos quais 65%, ou seja, em torno de 10 kg de P_2O_5 são exportados nos grãos (Tabela 7).

Em geral, nos solos tropicais, ricos em óxidos de ferro e alumínio, os teores de fósforo são muito baixos. O fósforo é fixado de forma pouco reversível nesses óxidos, tornando-se indisponível para as plantas. Por essa razão, em áreas de abertura a correção dos teores de P representa um dos passos mais importantes para a construção da fertilidade do solo.

Quanto maior o teor de argila e maior o teor de óxidos de Fe e Al nessa argila, maior será o potencial do solo em fixar (adsorver especificamente) o fósforo.

A calagem é fundamental para reduzir a adsorção específica de P nos solos, pois os óxidos de Fe e Al podem assumir carga residual positiva ou negativa em função do pH. Com o aumento do pH devido a calagem, as cargas positivas são neutralizadas aumentando as cargas residuais das argilas (negativas). Como o P encontra-se na forma de fosfatos no solo,

os quais têm carga negativa, há uma redução significativa na adsorção específica do P.

Entretanto, é importante notar que, em pH acima de 7,0, há uma gradual redução da disponibilidade de P. Há a formação de fosfato de cálcio, tornando o P indisponível para as plantas. Portanto, existe uma faixa ótima para a disponibilidade de P no solo, com pH variando de 5,5 a 7,0 (Figura 8).

Outra característica importante do P em solos tropicais é sua baixa mobilidade. Em função dessa forte afinidade com os óxidos de Fe e Al, o P é considerado imóvel no solo, principalmente em solos argilosos. Esse fato tem fortes implicações para a prática de adubação a lanço de fósforo.

Diagnóstico: baseia-se na interpretação das análises de solo e histórico da área. As faixas são definidas em função do teor de argila e do extrator (Tabela 10). O extrator mais utilizado pelos laboratórios de solos em suas rotinas é o Mehlich 1, cujos resultados são influenciados pelo teor de argila. Esse extrator é muito ácido e pode dissolver formas de fósforo ligadas a cálcio que não se encontram à disposição das plantas. Portanto, não deve ser utilizado quando há histórico de aplicações de fosfatos naturais ou fontes de fósforo parcialmente solúveis. A resina não sofre interferência do teor de argila e não tem problemas com formas de P ligadas a Ca. As faixas de interpretação são as mesmas, independentemente do teor de argila. Geralmente, em laboratórios de Mato Grosso do Sul, há a necessidade de solicitar essa análise separadamente, pois a mesma não se encontra nas análises de rotina.

Tabela 10. Interpretação da análise de solo para P extraído por Mehlich I em função do teor de argila.

Argila %	Teor de P no Solo (Mehlich I)				
	Muito Baixo	Baixo	Médio	Adequado	Alto
≤ 15	0 a 6,0	6,1 a 12,0	12,1 a 18,0	18,1 a 25,0	> 25,0
16 a 35	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 15,0	15,1 a 20,0	> 20,0
36 a 59	0 a 3,0	3,1 a 5,0	5,1 a 8,0	8,1 a 12,0	> 12,0
≥ 60	0 a 2,0	2,1 a 3,0	3,1 a 4,0	4,1 a 6,0	> 6,0

Fonte: Embrapa (2013)

Áreas de Abertura ou com teores de P muito baixo a médio:

há a necessidade de corrigir os teores de P no solo para a obtenção de produtividades acima do nível crítico (90% do máximo de produtividade alcançável). Duas são as formas de adubação fosfatada corretiva indicadas: Corretiva Total e Corretiva Gradual (Tabela 11). As quantidades de P_2O_5 recomendadas dependem do teor de argila e da faixa de teor de P no solo, podendo variar de 15 a 280 kg ha⁻¹, para Corretiva Total, e de 63 a 120 kg ha⁻¹, para Corretiva Gradual. Na Fosfatagem Corretiva Total, a aplicação dos adubos fosfatados deve ser feita a lanço com incorporação na camada de 0-20 cm. Essa é uma atividade característica das áreas de abertura, onde ainda há o revolvimento do solo para correção da acidez. Na Fosfatagem Corretiva Gradual, são aplicadas, no sulco de plantio, doses maiores do que as necessárias

para a produção esperada. O solo vai gradativamente aumentando os teores de P, até que sejam atingidos os teores adequados, o que ocorre em quatro a cinco safras.

Resultados de pesquisa com correção total e parcial de fósforo no solo

Para auxiliar na escolha da estratégia para o manejo de fósforo (correção total e parcial de fósforo no solo), experimentos foram conduzidos em solo argiloso (50%) e com teores muito baixos de fósforo no solo (1 mg dm⁻³) em Campo Grande, MS, com o objetivo de analisar a produção da soja em relação a aplicação de fósforo incorporado ao solo e doses no sulco de semeadura. As produções acumuladas e o acréscimos por tratamento em 3 anos de condução foram apresentadas na Tabela 12.

Tabela 11. Recomendações das quantidades de fertilizantes (kg de P_2O_5 ha⁻¹) a serem aplicadas para a adubação fosfatada corretiva total e corretiva gradual, em função do teor de argila e da faixa de fósforo no solo.

Argila %	Adubação fosfatada (kg de P_2O_5 ha ⁻¹)					
	Corretiva Total			Corretiva Gradual		
	P Muito Baixo	P Baixo	P Médio	P Muito Baixo	P Baixo	P Médio
15	60	30	15	70	65	63
16 a 35	100	50	25	80	70	65
36 a 60	200	100	50	100	80	70
> 60	280	140	70	120	90	75

Fonte: Embrapa (2013)

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

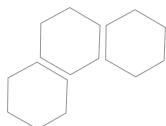


Tabela 12. Doses de fósforo incorporado ao solo e no sulco de semeadura e o reflexo na produção acumulada de grãos em 3 anos agrícolas. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

Aplicação de fósforo ao solo e produção acumulada de grãos em 3 anos			
Fósforo incorporado ao solo (kg ha ⁻¹ P ₂ O ₅)	Fósforo no sulco de semeadura (kg ha ⁻¹ P ₂ O ₅)	Produção acumulada de grãos (sc ha ⁻¹)	Acréscimo na produção em relação à ausência de fósforo incorporado (sc ha ⁻¹)
0	0	65	-
	156	110	-
	312	133	-
	468	139	-
	624	140	-
100	0	118	-
	156	145	35
	312	147	14
	468	151	12
	624	144	4
200	0	141	-
	156	162	52
	312	160	27
	468	159	20
	624	156	16
300	0	157	-
	156	153	43
	312	153	20
	468	154	15
	624	154	14

A aplicação anual de 52, 104, 156 e 208 kg ha⁻¹ de P₂O₅ no sulco de semeadura proporcionou produções acumuladas em 3 anos de 110, 133, 139 e 140 sc ha⁻¹ de grãos, sendo obtido maiores incremento na produção até a dose anual de 156 kg ha⁻¹ de P₂O₅ no sulco de semeadura. Para a incorporação de fósforo no momento do preparo do solo, nas doses de 100 e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, e comparando com doses

iguais de fósforo no sulco da soja, observa-se que a partir da aplicação de fósforo no sulco de 52 kg ha⁻¹ o aumento de fósforo promoveu pequeno acréscimo na produção acumulado em 3 anos (Figura 15). Para a incorporação de 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅, o aumento das doses de fósforo no sulco de semeadura não aumentou a produção acumulada em 3 anos.

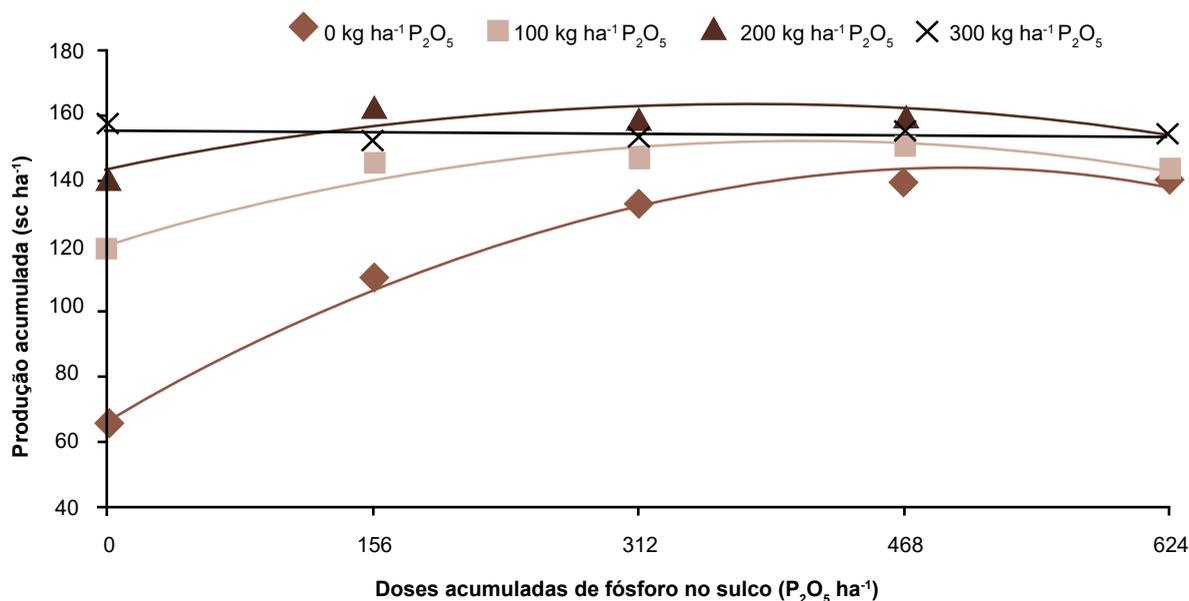


Figura 15. Aplicação de fósforo incorporado ao solo e no sulco de semeadura sobre a produção acumulada de soja em 3 anos agrícolas (2015/16, 2016/17 e 2017/18) em área de implantação do sistema integração lavoura pecuária. Campo Grande, MS, Fundação MS, 2018.

Analisando o acréscimo na produção de soja com a correção de fósforo no solo em relação à ausência da incorporação (Figura 16), observa-se que maiores incrementos (35, 52 e

43 sc ha⁻¹) foram obtidos na dose de sulco de 52 kg ha⁻¹ de P₂O₅, independente da dose de fósforo incorporada ao solo para correção dos teores de fósforo.

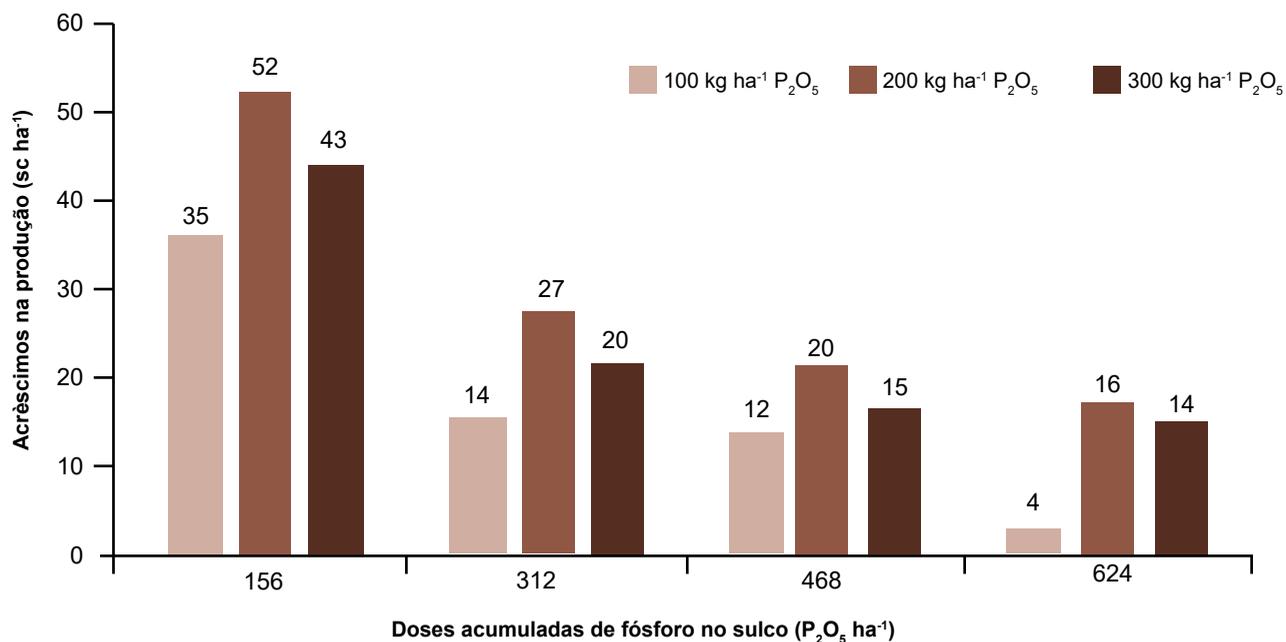


Figura 16. Acréscimos na produção de soja com a incorporado de fósforo ao solo em relação à ausência da incorporação, dentro de doses no sulco de semeadura, em 3 anos agrícolas (2015/16, 2016/17 e 2017/18) em área de implantação do sistema integração lavoura pecuária. Campo Grande, MS, Fundação MS, 2018.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Considerando o solo do presente trabalho (teor de fósforo de 1 mg dm^{-3} e teor de argila de 50%). Para realizar a correção total de fósforo, levando-se em consideração orientações da Embrapa 2013 (Tabela 11) e Sousa et al (2006), a dose demandada seria de 200 kg ha^{-1} de P_2O_5 . Além da incorporação de fósforo para a correção total, seria importante a aplicação no sulco de semeadura da soja da quantidade definida seguindo o critério da extração de fósforo (expectativa de produtividade), que nesse caso vamos utilizar 60 sc ha^{-1} com extração de 55 kg ha^{-1} de P_2O_5 . Assim, tomando a correção total de fósforo ao solo como estratégia a ser seguida, a dose a ser incorporado ao solo foi definida em 200 kg ha^{-1} e no sulco de semeadura de 55 kg ha^{-1} de P_2O_5 .

Para a utilização da correção parcial de fósforo, a dose calculada para elevar os teores de fósforo no solo pode ser parcelada em 3 anos (200 kg ha^{-1} P_2O_5 dividido em 3 anos) e somada a dose estimada pela extração de fósforo (55 kg ha^{-1} de P_2O_5), que em suma seria de aproximadamente $67 + 55 \text{ kg ha}^{-1}$ de P_2O_5 no sulco de semeadura por 3 anos consecutivos, ou até a elevação dos teores de fósforo no solo até o nível adequado ($8,1$ a $12,0 \text{ mg dm}^{-3}$). Assim, utilizamos a correção parcial de fósforo no solo como estratégia a ser seguida, a dose definida para aplicação no sulco de semeadura seria de 122 kg ha^{-1} de P_2O_5 .

Tomando o experimento como orientação, a estratégia de manejo com correção total de fósforo (200 kg ha^{-1} incorporado + 52 kg ha^{-1} no sulco anual) pode proporcionar produção acumulada em 3 anos de aproximadamente 162 sc ha^{-1} , enquanto que a estratégia de manejo com correção parcial de fósforo ao solo (122 kg ha^{-1} no sulco anual), pode proporcionar produção acumulada entre 133 e 139 sc ha^{-1} . Ou seja, aplicando quantidades semelhantes de fósforo no solo (356 e 366 kg ha^{-1} de P_2O_5 , respectivamente) ao final de 3 anos agrícolas, pode-se obter aproximadamente 29 sc ha^{-1} (acumulado de

3 anos) a mais com a correção total de fósforo no momento de implantação do sistema plantio direto.

Áreas com Sistema Plantio Direto Consolidadas ou com teores de P adequados a altos: nessas áreas os teores de P encontram-se acima do nível crítico, a partir do qual não se esperam respostas às adubações. As fertilizações têm um caráter de reposição do P exportado pela soja. Os cálculos das adubações de manutenção consideram a expectativa de produção, as exportações equivalentes e um fator de eficiência de utilização do fertilizante fosfatado. Para 60 sc ha^{-1} , a exportação estimada é de $36 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$. Considerando uma eficiência de utilização do fertilizante de 80%, a dose recomendada seria de $45 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$. Para uma produtividade de 70 sc ha^{-1} , a recomendação seria de $53 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$. Portanto, boas produtividades podem ser mantidas com doses variando entre 45 e $60 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$. Essas adubações devem ser feitas preferencialmente no sulco de plantio.

Aplicações a Lanço de Fósforo: em função das questões operacionais, vem crescendo a aplicação a lanço de fertilizantes no sistema plantio direto. Essa prática é recomendada somente para áreas consolidadas, ou seja, com teores adequados ou altos dos macro e micronutrientes. Com relação ao P, algumas considerações devem ser feitas. Como discutido anteriormente, o P tem baixa mobilidade nos solos tropicais, principalmente nos mais argilosos. A aplicação superficial pode, portanto, causar uma concentração de P nas primeiras camadas do solo. Como as plantas apresentam forte afinidade por esse nutriente, as raízes tendem a se concentrar nas camadas com maiores teores de P. Caso isso ocorra, haverá uma concentração das raízes nos primeiros centímetros de solo, aumentando muito a susceptibilidade das plantas ao déficit hídrico. A aplicação superficial de P em regiões onde são comuns os veranicos pode ocasionar perdas de produção. Evidentemente, esse acúmulo ocorrerá somente com a repetição dessa operação por vários anos, pois os estoques de P

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

na camada de 0-20 cm não são consumidos de imediato. Assim, os problemas podem ocorrer depois de quatro a cinco anos de adoção dessa prática. Essa situação pode ser amenizada em sistemas de plantio direto com muita palha, alta matéria orgânica e elevada atividade biológica. Nessas condições, a fauna do solo promove a mistura das camadas superficiais do solo no perfil, o que pode redistribuir o P, amenizando o risco de acúmulo do nutriente em superfície. Caso o produtor opte por essa alternativa, recomenda-se fortemente que se faça um monitoramento das áreas, com amostragens seqüenciais a cada cinco centímetros de profundidade. Isso possibilitará o diagnóstico de possíveis concentrações de P em superfície. Nessa circunstância, recomenda-se o retorno a aplicações em sulco de plantio.

Fontes de Fósforo: para áreas agrícolas, as fontes solúveis de P têm respostas significativamente maiores que fontes de baixa

solubilidade ou parcialmente solúveis. Um resumo das principais fontes de P encontra-se na Tabela 13. O mais importante na escolha da fonte é calcular o custo por unidade de P_2O_5 colocada na propriedade. Em Mato Grosso do Sul as fontes mais concentradas têm mostrado maior competitividade, destacando-se o monoamônio fosfato (MAP) e o superfosfato triplo. Essas matérias primas estão sendo mais econômicas do que as formulações fechadas, sendo preferidas pelos produtores. Uma dificuldade tem sido a aplicação de micronutrientes, quando se utilizam as matérias primas. Formulações fechadas geralmente apresentam custos mais elevados, mas podem trazer como vantagem a possibilidade de mistura com micronutrientes nos grânulos. A mistura de grânulos de diferentes matérias primas deve ser evitada, pois há segregação dos grânulos durante a aplicação, o que acarretará heterogeneidade de distribuição na área.



Tabela 13. Diferentes fontes de P disponíveis no mercado e teores de P_2O_5 solúveis.

Fertilizantes	Garantia mínima	Características	Observação
Fosfato diamônico (DAP)	16% de N 45% de P_2O_5	Fósforo determinado como P_2O_5 solúvel em CNA + H_2O e mínimo de 38% solúvel em água. Nitrogênio na forma amoniacal	-
Fosfato monoamônico (MAP)	9% de N 48% de P_2O_5	Fósforo determinado como P_2O_5 solúvel em CNA + H_2O e mínimo de 44% solúvel em água. Nitrogênio na forma amoniacal	-
Fosfato natural	24% de P_2O_5	Fósforo determinado como P_2O_5 total e mínimo de 4% solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100	23% a 27% de cálcio (Ca)
Hiperfosfato	30% de P_2O_5 (pó) 28% de P_2O_5 (granulado)	Fósforo determinado como P_2O_5 total e mínimo de 12% solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100	30% a 34% de cálcio (Ca)
Superfosfato simples	18% de P_2O_5	Fósforo determinado como P_2O_5 solúvel em citrato neutro de amônio mais água e mínimo de 16% em água	18% a 20% de cálcio (Ca) 10% a 12% de Enxofre (S)
Superfosfato triplo	41% de P_2O_5	Fósforo determinado como P_2O_5 solúvel em CNA+ H_2O e mínimo de 37% solúvel em água.	12% a 14% de cálcio
Fosfato natural parcialmente aciduado	20% de P_2O_5	Fósforo determinado como P_2O_5 total, mínimo de 9% solúvel em citrato neutro de amônio mais água, ou 11% solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100 e mínimo de 5% solúvel em água	25% a 27% de cálcio (Ca) 0 a 6% de enxofre (S) e 0 a 2% de magnésio (Mg)
Termofosfato magnésiano	17% de P_2O_5 7% de Mg	Fósforo determinado como P_2O_5 total e mínimo de 14% solúvel em ácido cítrico a 2% na relação de 1:100	18% a 20% de cálcio (Ca). Apresenta também características de corretivo de acidez
Fosfato bicálcico	38% de P_2O_5	Fósforo determinado como P_2O_5 solúvel em CNA + H_2O	12% a 14% de cálcio
Escória de Thomas	12% de P_2O_5	Fósforo determinado como P_2O_5 solúvel em ácido cítrico a 2% na relação de 1:100	20% a 29% de cálcio (Ca) 0,4 a 3% de magnésio (Mg)
Fosfato natural reativo	28% de P_2O_5 (fareladó)	Fósforo determinado como P_2O_5 total e mínimo de 9% solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100	Mínimo de 30% de cálcio (Ca)

Fonte: BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento: Legislação: inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos e inoculantes para a agricultura.

POTÁSSIO

A soja é muito exigente em potássio (K), sendo o segundo elemento mais extraído em quantidade (Tabela 8). As exportações são de aproximadamente 20 kg de K_2O por tonelada de soja produzida, representando mais de 50% do total extraído.

Diferente do fósforo e semelhante ao nitrogênio, o potássio tem alta mobilidade no solo. Em solos arenosos, pode até mesmo ocorrer perdas de K por lixiviação, dependendo

das quantidades aplicadas. Entretanto, para a maioria dos solos cultivados em Mato Grosso do Sul, as perdas de K por lixiviação são baixas. A boa mobilidade no solo favorece aplicações a lanço de fertilizantes potássicos, prática que vem crescendo no estado.

A eficiência de utilização do K dos adubos, quando se realizam as boas práticas de uso de fertilizantes em sistema plantio direto, está acima de 90%. O manejo desse nutriente é realizado através dos balanços entre aplicações de fertilizantes e remoções pelas culturas.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

O potássio é considerado bastante móvel nas plantas, possibilitando a sua remobilização de folhas velhas para as novas. Classicamente, os sintomas de deficiência do K expressam-

se nas folhas mais velhas, sendo observada clorose seguida de necrose nas bordas dessas folhas mais velhas (Figura 17).



Figura 17. Sintomas clássicos de deficiência de potássio em soja.

Entretanto, relatos recentes da Embrapa Soja têm demonstrado que há possibilidade de se desenvolverem sintomas de deficiência em folhas do terço superior de plantas de soja com crescimento indeterminado, em fases mais avançadas de desenvolvimento da lavoura (Oliveira-Júnior et al., 2013). Os pesquisadores ressaltaram ainda que essa deficiência tem ocorrido em reboleiras e não pode ser explicada por outros fatores senão os teores de K no solo e na planta. A hipótese levantada é de que ocorre um desequilíbrio na relação fonte/dreno, onde o terço superior das cultivares de crescimento indeterminado ainda continuam se

desenvolvendo, com flores e vagens novas, ao mesmo tempo em que há um intenso processo de relocação de K para o enchimento de grãos nos terços médio e inferior das plantas. Nessa situação, a prioridade da planta está no enchimento dos grãos e as folhas em crescimento do terço superior aparentemente não são os drenos preferenciais.

Diagnóstico: baseia-se na interpretação das análises de solo, de planta e no histórico da área. As faixas de interpretação dos teores no solo são definidas em função do teor de argila (Tabela 14).

Tabela 14. Interpretação da análise de solo para K extraído por Mehlich I, em função do teor de argila.

Argila %	Teor de K no solo (Mehlich I)			% K na CTC ideal
	Baixo	Médio cmol _c dm ⁻³	Alto	
≤ 15	< 0,07	0,08 a 0,12	> 0,12	4%
16 a30	< 0,13	0,14 a 0,20	> 0,20	4%
31 a 45	< 0,17	0,18 a 0,25	> 0,25	4%
46 a 60	< 0,20	0,25 a 0,35	> 0,35	4%
> 60	< 0,27	0,28 a 0,45	> 0,45	4%

Fonte: Embrapa (2013).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Áreas de abertura ou com teores de K muito baixo a médio: nessas condições, recomenda-se corrigir os teores de K no solo para a obtenção de produtividades acima do nível crítico (90% do máximo de produtividade alcançável), desde que o teor de argila seja superior a 15%. Assim como para o fósforo, a correção pode ser feita de duas maneiras: Corretiva Total e Corretiva Gradual (Tabela 15). Na Adubação Potássica Corretiva Total, as aplicações são feitas a lanço e incorporadas na camada de 0-20 cm, por ocasião das operações de correção do solo com calcário. As doses variam de 50 a 150 kg de K_2O ha^{-1} , em função dos teores no solo. Na Adubação Potássica Corretiva Gradual, a dose recomendada (Tabela 15) pode ser dividida em 3 a 5 anos, sendo acrescida às doses anuais de manutenção. Tomando como exemplo um solo com teores baixos de potássio, a dose

recomendada seria de 150 kg ha^{-1} . Para uma produtividade esperada de 3.000 kg (50 sc), a dose de manutenção seria de 60 kg de K_2O ha^{-1} . Se optássemos pela correção em três anos, teríamos 150 kg de K_2O ha^{-1} dividido por 3, ou seja, 50 kg ha^{-1} + 60 kg ha^{-1} (manutenção), resultando em 110 kg ha^{-1} ano⁻¹.

Na Corretiva Total, os teores ideais de K podem ser atingidos logo no primeiro ciclo, enquanto na Corretiva Gradual, serão atingidos somente em quatro a cinco anos. Conforme discutido para o fósforo, a definição sobre qual a forma de correção de K a ser adotada, depende da relação entre o valor por kg de soja e o valor por kg de K_2O do fertilizante. A Corretiva Total será mais indicada quando a relação está mais positiva, ou seja, compra-se muito adubo por peso de soja.

Tabela 15. Recomendações das quantidades de fertilizantes (kg de K_2O ha^{-1}) a serem aplicadas para a adubação potássica corretiva total e corretiva gradual, em função do teor de argila e da faixa de potássio no solo.

Níveis de K	Adubação potássica	
	Adubação corretiva	
	Solos argilosos (> 30% argila)	Solos arenosos (< 30% argila)
	kg de K_2O ha^{-1}	
Baixo	150	80
Médio	75	50
Alto	0	0

Fonte: Embrapa (2013).

Áreas com Sistema Plantio Direto Consolidado ou com teores de K adequados a altos: nessas situações não se esperam respostas positivas a adubações potássicas. No entanto, há a necessidade de reposição das quantidades extraídas pelas safras. Considerando uma produtividade esperada de 50 sc ha^{-1} (3.000 kg ha^{-1}) seriam exportados 60 kg de K_2O ha^{-1} (Tabela 8). Para a reposição do nutriente no solo, pode-se considerar que a eficiência de utilização será de 100% do potássio dos fertilizantes. Assim, os mesmos 60 kg de K_2O ha^{-1} seria recomendados por ano. Essas adubações podem ser feitas a lanço, em área total.

Fontes de Potássio: a principal fonte de potássio é o KCl, sendo utilizado tanto para aplicações diretas quanto para a elaboração de fertilizantes formulados. Trata-se de um fertilizante de alta solubilidade, contendo 60% de K_2O .

Enxofre

A importância do enxofre (S) para a cultura da soja nem sempre foi reconhecida. Embora as quantidades extraídas (46 kg t^{-1} de grãos) e exportadas (16 kg t^{-1} de grãos) por tonelada de produto sejam significativas, as demandas de S eram parcialmente supridas pelas adubações

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

com superfosfato simples, que possui um teor de 10 a 12% de S em sua composição. Com a utilização de fontes concentradas de P, tais como o superfosfato triplo e o monoamônio fosfato (MAP), associada a solos com baixos teores naturais de S comuns nos cerrados, o enxofre passou a ser limitante em muitas lavouras de soja. O mesmo tem ocorrido com as adubações com sulfato de amônio (24% de S) no milho safrinha, que é pouco utilizado, sendo a ureia a principal fonte de N nessas áreas. Dessa forma, o sistema de produção soja - milho safrinha pode promover a redução de S no solo, caso não sejam feitas as reposições.

A dinâmica de S no solo está muito relacionada com a matéria orgânica do solo. Por volta de 90% do S nos solos encontram-se em formas orgânicas (Alvarez et al., 2007). Solos com menores teores de matéria orgânica são, portanto, mais susceptíveis a deficiências desse nutriente. Todas as medidas de manejo que visam preservar a matéria orgânica do solo, tais como o sistema plantio direto, consórcio de

milho safrinha com capins e integração lavoura-pecuária, são benéficas para a manutenção do S no solo. Solos cultivados há muitos anos, sem o devido cuidado com a manutenção da matéria orgânica, podem ter os teores de S abaixo do nível crítico.

Portanto, em solos cultivados, naturalmente pobres em matéria orgânica do solo ou onde houve redução dos estoques, assim como nas situações onde haja grande exportação sem a devida reposição, há maior probabilidade de resposta a adubações com enxofre.

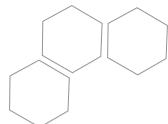
Critérios para a decisão

A necessidade de enxofre é determinada pela análise de solo em duas profundidades, de 0 - 20 cm e de 20 - 40 cm. A interpretação é feita em função dos teores nas duas camadas amostradas e dos teores médios de argila, conforme demonstrado na Tabela 16.

Tabela 16. Interpretação dos teores de enxofre no solo (mg dm^{-3}), em função da profundidade de amostragem e teor de argila.

Faixas para interpretação		Solos Argilosos (> 40% de argila)		Solos Arenosos (< 40% de argila)		Quantidade de S a aplicar (kg ha^{-1})
0 a 20 cm	20 a 40 cm	0 a 20 cm	20 a 40 cm	0 a 20 cm	20 a 40 cm	
Baixo	Baixo	< 5	< 20	< 2	< 6	80 + M ¹
Baixo	Médio	< 5	20 a 35	< 2	6 a 9	60 + M
Baixo	Alto	< 5	> 35	< 2	> 9	40 + M
Médio	Baixo	5 a 10	< 20	2 a 3	< 6	60 + M
Médio	Médio	5 a 10	20 a 35	2 a 3	6 a 9	40 + M
Médio	Alto	5 a 10	> 35	2 a 3	> 9	M
Alto	Baixo	> 10	< 20	> 3	< 6	40 + M
Alto	Médio	> 10	20 a 35	> 3	6 a 9	M
Alto	Alto	> 10	> 35	> 3	> 9	M

Fonte: Embrapa (2013). ¹M - Manutenção de S (Soja: 5,2 kg de S por tonelada de grãos, Milho: 1,1 kg ha^{-1} por tonelada de grãos).



Definição da dose

As doses recomendadas de S estão fixadas na Tabela 16. Verifica-se que há dois componentes na recomendação, um valor fixo e outro, variável. O fixo depende da faixa de interpretação dos teores no solo e, o variável, da produtividade esperada, sendo indicado como manutenção. Para soja considera-se a recomendação de 10 kg de S para cada tonelada de grão a ser produzida.

Fontes e modos de aplicação

Atualmente, a principal fonte de enxofre para os solos da região dos cerrados tem sido o gesso agrícola (15% de S), o qual vem sendo utilizado como condicionador de perfil do solo. Outras fontes de enxofre disponíveis são o superfosfato simples (10 a 12% S), o enxofre elementar pó (95 a 98% S), o enxofre elementar granulado (70% S), o enxofre elementar peletizado (90% S) e formulações de fertilizantes contendo S.

Todas as fontes têm boa eficiência e podem ser utilizadas a lanço, com incorporação (nas áreas de abertura) ou em superfície. Também há possibilidade de utilização no sulco de plantio. No momento da abertura das áreas, quando há a necessidade, recomenda-

se correção dos teores de S no solo, o que tem sido feito, geralmente, com gesso agrícola. Outras fontes também podem ser utilizadas, tais como enxofre elementar em pó, granulado ou peletizado.

O gesso agrícola (sulfato de cálcio), por sua vez, apresenta boa solubilidade ($2,04 \text{ g L}^{-1}$, ou seja, 146 vezes a do calcário), podendo ser utilizado em aplicações superficiais (Alvarez et al., 2007). As fontes de S elementar são insolúveis em água, sendo necessária a sua oxidação a sulfato por microrganismos dos gêneros *Thiobacillus*, *Thiomicrospira*, *Achromatium* e *Beggiatoa* (Alvarez et al., 2007). A incorporação do enxofre elementar no solo favorece a transformação em sulfato solúvel. Essas fontes são de reação ácida no solo, ou seja, geram acidez quando passam da forma S^0 para SO_4^{2-} .

Para avaliar o efeito das fontes e doses de enxofre (elementar e sulfato) conduziu-se trabalhos nos municípios de Naviraí e Dourados, MS, sendo solos com baixos (0-20 e 20-40 cm: 1 e 2 mg dm^{-3}) e altos (0-20 e 20-40 cm: 24 e 41 mg dm^{-3}) teores de enxofre no solo, respectivamente (Tabela 17 e 18).

Tabela 17. Caracterização química e de textura do solo da área experimental nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Fundação MS, Naviraí, MS, 2017.

Prof (cm)	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V (%)
	CaCl ₂	H ₂ O	g dm ⁻³	Mehlich I	Resina								
0-20	5,4	-	12	21	-	0,09	1,3	0,5	0,1	1,8	1,9	3,6	51
20-40	4,6	-	9	7	-	0,10	0,9	0,3	0,2	1,5	1,3	2,8	46

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila (%)
	mg dm ⁻³						Ca/Mg						
0-20	1	1,3	0,11	0,6	21,8	25	2,6	2,5	36,1	13,8	47,2	2,7	15,0
20-40	2	0,2	0,15	0,5	17,1	31	3,0	3,5	32,1	10,7	53,6	7,1	12,0

Tabela 18. Caracterização química e de textura do solo da área experimental nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Fundação MS, Dourados, MS, 2017.

Prof (cm)	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V (%)
	CaCl ₂	H ₂ O	g dm ⁻³	Mehlich I	Resina								
0-20	4,7	-	22,0	26,0	-	0,27	3,9	1,4	0,1	3,2	5,6	8,8	63,0
20-40	4,9	-	14,0	4,0	-	0,14	3,8	1,2	0,0	2,4	5,2	7,6	68,0

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila (%)
	mg dm ⁻³						Ca/Mg						
0-20	24,0	1,8	0,28	11,7	75,0	33,0	4,4	3,1	44,3	15,9	36,3	1,1	70,0
20-40	41,0	0,3	0,15	10,2	39,0	45,0	3,2	1,8	50,0	15,7	31,6	0,0	65,0

Em área com baixos teores de enxofre (Análise de solo – Tabela 17) houve diferença entre as fontes avaliadas (Tabela 19), enxofre elementar (Sulfurgran® - 90% S) e sulfato (superfosfato simples - 10% S), uma vez que o fornecimento de enxofre via sulfato proporcionou maior produtividade à soja em relação à utilização do enxofre elementar.

Quanto ao aumento de doses (0, 5, 10, 20 e 40 kg ha⁻¹ de S), apenas com a aplicação de enxofre via sulfato houve incremento da produtividade da soja com o fornecimento desse nutriente no sulco de semeadura, ou

seja, a cada kilo de enxofre aplicado no sulco houve o aumento de 0,10 sc ha⁻¹ de grãos de soja (Figura 18).

Áreas que apresentam baixos teores de enxofre precisam receber a correção desse nutriente com a aplicação de gesso agrícola, seguindo a recomendação de dose conforme explicações na Tabela 16. Caso não seja realizada a correção com gesso agrícola, é importante a utilização de formulas N-P-K que forneçam também o enxofre, no mínimo 10 kg ha⁻¹ de S na forma de sulfatos.

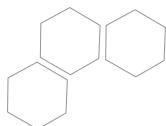


Tabela 19. Produtividade em função de fontes e doses de enxofre no sulco de semeadura da cultura da soja em solos com teores baixos de enxofre. Fundação MS, Naviraí, MS, 2016/17.

Doses de S (kg ha ⁻¹)	Fontes de Enxofre		Médias
	Elementar	Sulfato	
0	49,3	49,3	49,3 ⁽¹⁾
5	50,3	53,7	52,0
10	50,2	55,0	52,6
20	51,0	54,8	52,9
40	53,8	55,4	54,6
Médias	50,9 b	53,6 a	
Teste F			
Fonte (F)		7,03 *	
Dose (D)		2,77 *	
F*D		0,69 ^{ns}	
DMS (5%) - F		2,1	
CV (%)		7	

* e ^{ns} – significativo a 10% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. CV – coeficiente de variação. RL – regressão linear. ⁽¹⁾ $y = 50,6637 + 0,1069x$ ($R^2 = 0,77$).

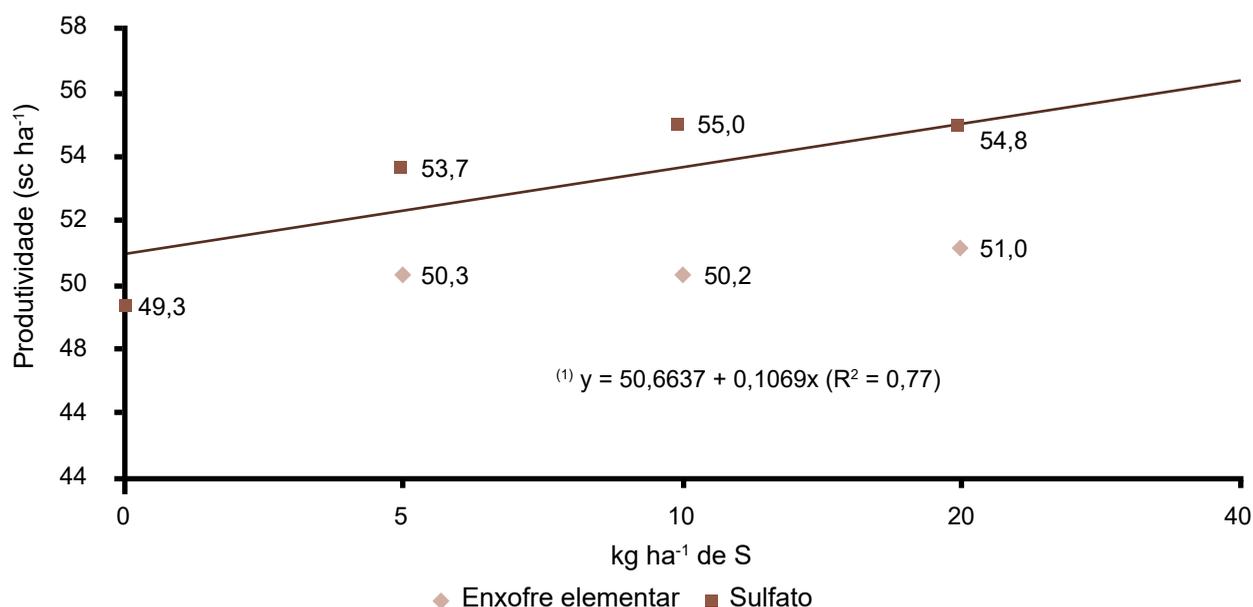


Figura 18. Produtividade em função de fontes e doses de enxofre no sulco de semeadura da cultura da soja em solos com teores baixos de enxofre. Fundação MS, Naviraí, MS, 2017.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Em área com altos teores de enxofre (Análise de solo - Tabela 18) não houve diferença entre as fontes avaliadas, enxofre elementar (Sulfurgran® - 90% S) e sulfato (superfosfato simples – 10% S), com aplicação no sulco de semeadura da soja (Tabela 20). Quanto às doses avaliadas, não houve influência na produtividade da soja com o aumento do fornecimento de enxofre no sulco de semeadura (0, 5, 10, 20 e 40 kg ha⁻¹ de S).

Como os teores de enxofre no solo onde foi conduzido o experimento apresenta-se elevado (áreas com histórico de correção de enxofre com gesso agrícola), sugere-se aplicar a reposição anual com base exportação da soja, considerando a recomendação de 10 kg ha⁻¹ de enxofre para cada tonelada de grão produzida, independente da fonte de enxofre (elementar ou sulfatos).

Tabela 20. Produtividade em função de fontes e doses de enxofre no sulco de semeadura da cultura da soja em solo com teores altos de enxofre. Fundação MS, Dourados, MS, 2016/17.

Doses de S (kg ha ⁻¹)	Fontes de Enxofre		Médias
	Elementar	Sulfato	
0	65,7	65,7	65,7
5	65,2	68,0	66,6
10	67,0	67,3	67,1
20	66,8	69,5	68,1
40	68,00	66,9	67,4
Médias	66,5	67,5	
Teste F			
Fonte (F)		0,88 ^{ns}	
Dose (D)		0,66 ^{ns}	
F*D		0,60 ^{ns}	
DMS (5%) - F		-	
CV (%)		5,29	

^{ns} – não significativo pelo teste de F. CV – coeficiente de variação. RL – regressão linear.

Alguns solos em Mato Grosso do Sul originários da região de Bonito, Jardim, Bodoquena, Nioaque e Bela Vista, que possuem interferência de calcário, podem apresentar elevados teores de Ca e alta saturação por bases (acima de 90%). Nessas situações, a aplicação de enxofre deve ser com fontes de S elementar, uma vez que não se recomenda aplicação de gesso nessas áreas. O gesso tem 28% de CaO e causará aumento nos teores de Ca, já em excesso nesses solos.

O superfosfato simples (10 a 12% de S) também pode ser utilizado como fonte de S. Vale

ressaltar que o enxofre nesse adubo também se encontra como sulfato de cálcio (gesso agrícola), ou seja, com restrições em solos com elevado pH e altos valores de saturação por bases (solos sob influência de calcário). Outro fator a se considerar é o custo, visto que o superfosfato simples é uma fonte primária de fósforo. Deve-se sempre avaliar se não tem melhor retorno econômico trabalhar com correção de S com gesso agrícola ou S elementar, associado à utilização de fontes concentradas de P.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Micronutrientes

Os micronutrientes são importantes para o bom desempenho da cultura da soja, principalmente quando se trabalha com elevadas produtividades. Muitas vezes, as produtividades são limitadas por desbalanços nutricionais. O diagnóstico das necessidades pode ser feito avaliando-se sintomas visuais de deficiência, análise de solo e de folhas.

Zinco (Zn), manganês (Mn), cobre (Cu), ferro (Fe) e boro (B)

Os elementos zinco (Zn), manganês (Mn), cobre (Cu), ferro (Fe) e boro (B) têm sua disponibilidade avaliada a partir de análises de solo (Tabela 11) e da interpretação de análises foliares (Tabela 2). Os extratores utilizados para as determinações no solo são Mehlich-1 e/ou DTPA para Zn, Mn e Cu, DTPA para Fe e água quente para B.

As principais deficiências observadas nas lavouras de soja em solos argilosos com interferência de basalto (Centro Sul de Mato Grosso do Sul) têm sido de Zn e B. Nas áreas de solo com textura média a arenosa, também ocorre a deficiência de Mn e, com menor frequência, de Cu.

A necessidade de adubações de Zn, Mn, Cu e B são indicadas de acordo com as faixas de disponibilidade no solo (Tabela 21). As quantidades indicadas variam com as faixas,

sendo que não se recomenda utilização desses micronutrientes quando os teores encontram-se muito altos, para evitar toxidez (Embrapa, 2013). As doses recomendadas (Tabela 22) têm um efeito residual de, pelo menos, cinco anos (Embrapa, 2013).

As adubações de Zn e B são geralmente feitas no solo, sendo idealmente colocadas nas formulações com NPK, em misturas nos grânulos. Com a crescente utilização de fontes primárias concentradas de fósforo e potássio (matérias primas), não há a possibilidade de mistura nos grânulos. Nessas situações não se recomenda a utilização de mistura de grânulos, devido à forte possibilidade de segregação de grânulos e conseqüente má distribuição.

Recomenda-se que as adubações sejam feitas a lanço, tanto de fontes solúveis quanto insolúveis, observadas as concentrações dos elementos em cada produto. Algumas alternativas vêm sendo trabalhadas para uma boa distribuição, tais como formulações com teores mais baixos (formação de grânulos com enchimento), aplicações em pulverização de solo (com forte dependência da solubilidade) e fontes líquidas misturadas às matérias primas.

Para avaliar o efeito das fontes e doses de boro para correção dos teores em solo conduziu-se trabalhos nos municípios de Naviraí e Maracaju, MS, sendo solos com baixos ($0,11 \text{ mg dm}^{-3}$) e médios ($0,46 \text{ mg dm}^{-3}$) teores de boro no solo, respectivamente (Tabela 23).

Tabela 21. Limites de interpretação dos teores de micronutrientes em solos.

Faixas	Métodos							
	Água quente	Mehlich I			DTPA			
	B	Cu	Mn	Zn	Cu	Fe	Mn	Zn
	mg dm^{-3}							
Baixo	< 0,30	< 0,33	< 5,0	< 0,60	< 0,15	< 5	< 1,0	< 0,30
Médio	0,30 - 0,49	0,33 - 0,73	5,0 - 9,9	0,60 - 1,29	0,15 - 0,33	5 - 11,9	1,0 - 1,9	0,30 - 0,69
Alto	0,50 - 2,0	0,74 - 10,0	10,0 - 30,0	1,30 - 10,0	0,34 - 7,0	12 - 30	2,0 - 10,0	0,70 - 10,0
Muito Alto	> 2,0	> 10,0	> 30,0	> 10,0	> 7,0	> 30	> 10,0	> 10,0

Fonte: Embrapa (2013)

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Tabela 22. Recomendações de doses de B, Cu, Mn e Zn em função da faixa de interpretação dos teores dos micronutrientes no solo.

Teor no solo	B	Cu	Mn	Zn
	kg ha ⁻¹			
Baixo	1,5	2,5	6,0	6,0
Médio	1,0	1,5	4,0	5,0
Alto	0,5	0,5	2,0	4,0
Muito Alto ¹	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Embrapa (2013)

Tabela 23. Caracterização química e de textura do solo da área experimental nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Fundação MS, Maracaju, MS, 2017.

Prof (cm)	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O	g dm ⁻³	Mehlich I	Resina								
0-20	5,0	5,6	36,3	19,4	-	0,46	7,25	1,10	0,0	5,77	8,81	14,58	60,4
20-40	4,8	5,4	24,3	1,6	-	0,20	3,65	0,85	0,15	5,04	4,70	9,74	48,2

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	mg dm ⁻³						Ca/Mg						
0-20	6,2	5,6	0,46	7,6	144,2	38,7	6,59	3,1	49,7	7,5	39,6	0,0	50,0
20-40	41,2	3,3	0,30	7,3	59,3	74,8	4,29	2,0	37,5	8,7	50,2	0,0	45,0

Em área com baixos (< 0,30 mg dm⁻³) e médios (0,30 a 0,49 mg dm⁻³) teores de boro no solo, houve diferença entre as fontes avaliadas - Granubor® (14% B) e Produbor® (10% B), com aplicação no sulco de semeadura e à lanço em pré-semeadura da soja. O fertilizante Granubor® proporcionou maior produtividade de grãos (Tabela 24) com a aplicação de boro no sulco de semeadura (Maracaju) e a lanço em pré-semeadura da soja (Naviraí e Maracaju). O fertilizante Produbor® proporcionou maior produtividade da soja (Tabela 25) com aplicação no sulco de semeadura, apenas em Naviraí,

solo com baixos teores de boro e arenoso (15% argila).

Quanto às doses avaliadas, não houve influencia na produtividade da soja com o aumento do fornecimento de boro (0, 250, 500, 1.000 e 2.000 g ha⁻¹ de B). A dose de boro deve ser posicionada conforme a elevação desse nutriente no solo, sendo os teores desejados no solo acima de 0,5 mg dm⁻³. Na Tabela 22 constam as doses de boro a ser aplicado conforme os níveis desse nutriente no solo.

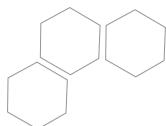


Tabela 24. Produtividade obtida em função da aplicação de fontes e doses de boro na cultura da soja com modos de aplicação no sulco de semeadura (Experimento 1) e à lanço em pré-semeadura (Experimento 2). Fundação MS, Maracaju, MS, 2017.

Experimento 1 – Sulco de semeadura						
Fertilizantes	Doses de boro (g ha ⁻¹)					Médias
	0	250	500	1.000	2.000	
Acido bórico	-	-	-	71,8	-	71,8
Granubor®	72,7	75,6	77,9	76,5	75,5	75,5 a
Produbor®	72,7	75,4	74,4	74,1	70,2	73,3 b
Médias	72,7	75,5	76,2	75,3	72,8	
Teste F						
Fertilizantes (F)				3,70 ***		
Doses de boro (D)				1,38 ns		
F*D				0,62 ns		
DMS (5%)				2,0		
CV (%)				5,81		
Experimento 2 – A lanço em pré-semeadura						
Fertilizantes	Doses de boro (g ha ⁻¹)					Médias
	0	250	500	1.000	2.000	
Acido bórico	-	-	-	66,3	-	66,3
Granubor®	68,6	67,2	67,9	69,8	70,3	68,8 a
Produbor®	68,4	66,4	67,4	64,4	65,5	66,5 b
Médias	68,6	66,8	67,7	67,1	67,9	
Teste F						
Fertilizantes (F)				6,53 *		
Doses de boro (D)				0,51 ns		
F*D				1,64 ns		
DMS (5%)				1,8		
CV (%)				4,71		

ns; * e *** – não significativo e significativo a 5 e 10% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. CV – coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Tabela 25. Produtividade obtida em função da aplicação de fontes e doses de boro na cultura da soja com modos de aplicação no sulco de semeadura (Experimento1) e à lanço em pré-semeadura (Experimento 2). Fundação MS, Naviraí, MS, 2017.

Experimento 1 – Sulco de semeadura						
Fertilizantes	Doses de boro (g ha ⁻¹)					Médias
	0	250	500	1.000	2.000	
Acido bórico	-	-	-	53,5	-	53,5
Granubor®	56,3	54,2	56,6	55,4	55,9	55,6 b
Produbor®	56,3	55,7	58,6	58,0	58,4	57,5 a
Médias	56,3	54,9	57,6	56,5	57,1	
Teste F						
Fertilizantes (F)				3,43 ***		
Doses de boro (D)				0,92 ns		
F*D				0,17 ns		
DMS (5%)				1,7		
CV (%)				5,96		
Experimento 2 – A lanço em pré-semeadura						
Fertilizantes	Doses de boro (g ha ⁻¹)					Médias
	0	250	500	1.000	2.000	
Acido bórico	-	-	-	57,1	-	57,1
Granubor®	59,6	59,6	61,0	61,5	62,5	60,3 a
Produbor®	59,6	59,7	56,5	57,9	57,1	58,2 b
Médias	59,6	59,6	58,8	59,7	59,8	
Teste F						
Fertilizantes (F)				6,45 *		
Doses de boro (D)				0,39 ns		
F*D				1,89 ns		
DMS (5%)				1,7		
CV (%)				5,02		

ns; * e *** – não significativo e significativo a 5 e 10% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. CV – coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Molibdênio e Cobalto

O molibdênio (Mo) é um micronutriente bastante móvel no solo e o com menor abundância na crosta terrestre (Abreu et al., 2007). De forma inversa aos micronutrientes catiônicos, a disponibilidade de Mo aumenta com o pH (Figura 18). Embora seja exigido em pequenas quantidades pela planta de soja, tem papel fundamental no processo de fixação biológica de N. Não há parâmetros

para avaliação de sua disponibilidade para as plantas, sendo a recomendação para a cultura da soja de 12 a 25 g de Mo ha⁻¹.

O cobalto (Co), na realidade, não constitui um micronutriente essencial para as plantas de soja. Entretanto, é fundamental para o processo de fixação biológica de nitrogênio. Presente na forma catiônica, compete com os outros micronutrientes catiônicos (Fe, Mn, Zn, Cu). À semelhança do Mo, não é determinado na análise de solo e sua recomendação

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



varia de 2 a 3 g de Co ha⁻¹. Doses acima de 3 g ha⁻¹, ou mesmo quando as doses estão dentro dos limites, mas houve problemas na homogeneização, podem ocorrer sintomas de deficiência temporária de Fe (Figura 19) (Broch & Ranno, 2012).

As aplicações de Co e Mo podem ser feitas via semente ou em pulverização foliar, nos estádios de desenvolvimento V3-V5 (Embrapa, 2011). Em áreas virgens, áreas novas ou sem cultivo anterior de soja, visando uma maior sobrevivência das bactérias fixadoras de N, deve-se dar preferência para aplicações foliares em V3-V5 (Broch & Ranno, 2012).



Figura 19. Aspectos de plantas normais de soja (a) e sintomas de deficiência de Fe causado por excesso de cobalto (b) e (c).

Fonte: Broch & Ranno (2012).

Referências

Abreu, C. A.; Lopes, A. S.; Santos, G. Micronutrientes. In: Novais, R. F.; Alvarez, V. H.; Barros, N. F.; Fontes, R. L. F.; Cantarutti, R. B.; Neves, J. C. L. (Eds.) **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 645-736

Alvarez, V. H.; Roscoe, R.; Kurihara, C.H.; Pereira, N. F. Enxofre. In: Novais, R. F.; Alvarez, V. H.; Barros, N. F.; Fontes, R. L. F.; Cantarutti, R. B.; Neves, J. C. L. (Eds.) **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 595-644

Broch, D.L.; Ranno, S. K. Fertilidade do solo, Adubação e Nutrição da Cultura da Soja. In: Fundação MS, **Tecnologia de Produção: Soja e Milho 2012/2013**. Maracaju: Fundação MS, 2012. p. 2-38.

EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja** – Região Central do Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 268p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, n.16).

Caires, E. F. Correção da acidez do solo em sistema plantio direto. Piracicaba: IPNI, **Informações Agrônômicas** 141: 1-13, 2013.

Casarin, W.; Stipp, S.R. Manejo 4C – Quatro medidas corretas que levam ao uso eficiente dos fertilizantes. Piracicaba: IPNI, **Informações Agrônômicas** 142: 14-20, 2013.

Casarin, W.; Stipp, S. R. Simpósio sobre boas práticas para uso eficiente de fertilizantes. Piracicaba: IPNI, **Informações Agrônômicas** 128: 1-4, 2009.

Isaaks, E. H.; Srivastava, M. R. **An introduction to applied geostatistics**. New York: Oxford University Press, 1989. 561p.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Kurihara, C. H.; Staut, L. A.; Maeda, S. **Faixas de suficiência de nutrientes em folhas de soja, em Mato Grosso do Sul, definidas pelo uso do método DRIS de diagnose do estado nutricional.** In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA SA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 30., 2008 Londrina. Resumos... Londrina: Embrapa Soja, 2008. (Embrapa Soja. Documentos, 304)

Oliveira-Junior, A.; Castro, C.; Oliveira, F.A.; Jordão, L.T. Adubação potássica de soja: cuidados no balanço de nutrientes. Piracicaba: IPNI, **Informações Agronômicas** 143: 1-10, 2013.

Richetti, A. **Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2012/2013, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2012. 9p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado Técnico, n.177).

Sousa, D. M. G.; Lobato, E. **Correção do solo e adubação da cultura da soja.** Planaltina: Embrapa – CPAC, 1996. 20 p. (Embrapa-CPAC. Circular Técnica 33).



02

Época de semeadura de cultivares de soja no Mato Grosso do Sul

¹André Ricardo Gomes Bezerra

INTRODUÇÃO

O desempenho da lavoura de soja está intimamente relacionado às condições de umidade, temperatura e fotoperíodo em que a mesma estará submetida. Esta última pode influenciar a duração das fases vegetativa e reprodutiva e, conseqüentemente, o ciclo da cultura.

Como cada cultivar de soja apresenta seu número crítico de horas de luz, abaixo do qual é induzido o florescimento, a sua adaptabilidade varia conforme se desloca em direção ao norte ou ao sul. Entretanto, cultivares que apresentam a característica “período juvenil longo” possuem adaptabilidade ampla, possibilitando sua utilização em faixas mais abrangentes de latitudes e de épocas de semeadura (Tecnologias, 2011). Desta forma, o fotoperíodo é o principal fator de adaptação de cultivares de soja a uma determinada região.

Considerando que o fotoperíodo crítico é constante para uma mesma cultivar, a planta modifica seu crescimento e desenvolvimento

quando é semeada em faixas de latitudes diferentes da que está adaptada, ou em épocas de semeadura dentro da mesma latitude (Costa, 1996). Segundo Oda et al. (2009), provavelmente, nenhum outro fator cultural isoladamente é mais importante para a produção de soja do que a época de semeadura.

Na Tabela 1 são apresentados os componentes de rendimento e produtividade média de grãos para cultivares de soja semeadas nos meses de setembro e outubro no município de Maracaju-MS. Nesse exemplo podemos observar indiferença (NS6601-IPRO) e interação (M6410-IPRO e TEC7849-IPRO) para o rendimento de grãos. O mesmo raciocínio pode ser aplicado a alguns componentes do rendimento: n° de ramificações laterais, n° de vagens, n° de grãos e produção por planta. Por meio da experimentação é possível capitalizar a interação de cada cultivar com a época de semeadura e, então, explorar o máximo potencial desta, em cada condição.

¹ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS - andrebezerra@fundacaoms.org.br

Tabela 1 – Componentes de produção e rendimento médio de grãos para cultivares de soja semeadas nos meses de setembro e outubro, na Unidade de Pesquisa da Fundação MS, Fazenda Alegria, em Maracaju-MS, durante as safras 2017/2018 e 2018/2019.

Cultivar	Mês	Ciclo (dias)	Altura (cm)	N° nós	NRL	N° vagens	NGR	M100 (g)	PP (g)	kg ha ⁻¹
NS6601-IPRO	Set	109	92	16,7	1,6	47,4	125	15,4	19,7	4.645
	Out	114	108	17,3	2,1	52,3	146	15,8	21,4	4.791
M6410-IPRO	Set	111	113	16,8	1,9	37,7	101	15,8	19,8	4.561
	Out	114	105	16,8	2,5	52,4	129	16,0	20,1	4.967
TEC7849-IPRO	Set	121	97	18,6	2,5	57,6	137	18,2	28,2	5.329
	Out	122	128	17,7	2,0	48,6	97	18,9	18,0	4.601

NRL = número de ramificações laterais; NGR = número de grãos por planta; M100 = massa de cem grãos e; PP = produção por planta.

Aliado ao fotoperíodo, a temperatura exerce influência sobre a duração do subperíodo emergência-florescimento. Assim, a temperatura afeta não apenas o acúmulo de matéria seca como também os estádios de desenvolvimento das plantas. Na planta de soja, a temperatura atua em praticamente todos os processos, desde a germinação, crescimento, florescimento, frutificação, nas reações químicas da fotossíntese e respiração e, ainda, na absorção de água e nutrientes (Thomas et al., 2010).

A época de semeadura determinará a que condições climáticas a lavoura de soja estará exposta; logo, semeaduras em épocas inadequadas podem afetar a estatura, ciclo, a produtividade (Figura 1) e aumentar as perdas na colheita. A semeadura na época correta permite que a germinação, o crescimento e desenvolvimento das plantas, formação dos grãos e colheita ocorram no período que reúnam condições favoráveis de fotoperíodo, umidade e temperatura.

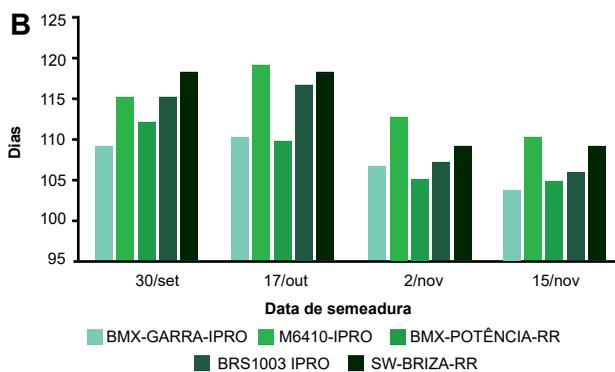
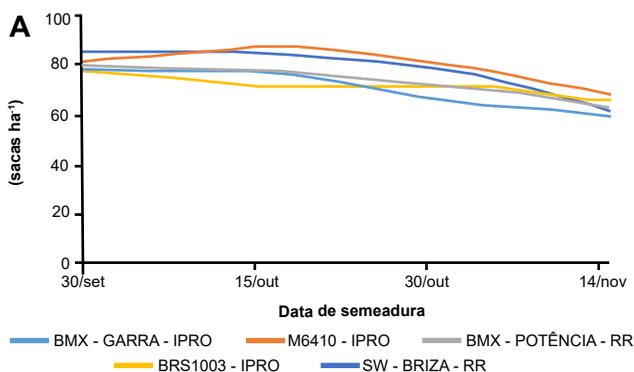
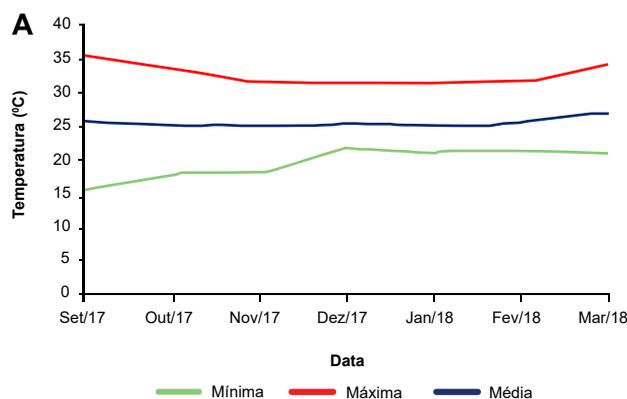


Figura 1 – Rendimento médio de grãos em sacas ha⁻¹ (A) e ciclo (B) de cultivares de soja, em quatro épocas de semeadura, em Maracaju, MS, safra 2017/2018.



Cultivares de tipo de crescimento indeterminado, como a grande maioria daquelas cultivadas no Mato Grosso do Sul, apresentam maior variação na estatura em função da época de semeadura e toleram mais a sua antecipação do que aquelas de crescimento determinado.



Portanto, permitem a ampliação do período de semeadura, mas sob altas temperaturas reduzem o período vegetativo e aumentam o reprodutivo (Figura 2). Enquanto, nas cultivares de crescimento determinado é observado o contrário (Wilcox & Frankerberger, 1987).

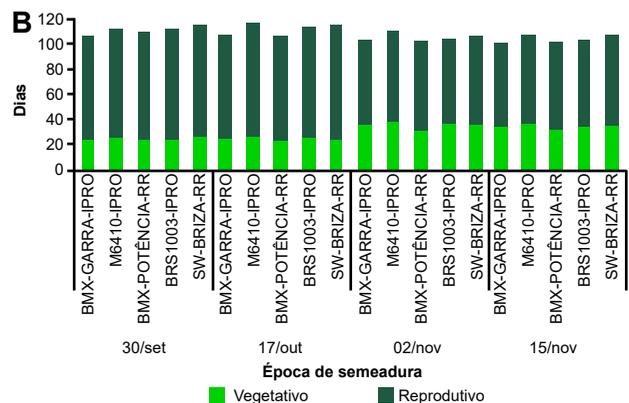


Figura 2 – Médias mensais de temperatura mínima, média e máxima (A) no período de setembro de 2017 a março de 2018 (B) e ciclo de cultivares de soja, de tipo de crescimento indeterminado, em quatro épocas de semeadura em Maracaju, MS, safra 2016/2017.

Essa maior plasticidade das cultivares de tipo de crescimento indeterminado foi essencial para que estas se adaptassem ao sistema de cultivo do Mato Grosso do Sul. Os agricultores do estado estão habituados a semear a soja cada vez mais cedo, para permitir a semeadura do milho de segunda safra em sucessão a soja. Todavia, o início da semeadura da soja é definido, principalmente, por medidas legislativas e o estabelecimento de condições climáticas favoráveis.

A resolução N° 648 de 15 de agosto de 2017 publicada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar estabeleceu os períodos do vazio sanitário vegetal e de semeadura para a cultura da soja no estado. Sendo o primeiro período compreendido entre 15 de junho a 15 de setembro e o segundo compreende o período de 16 de setembro a 31 de dezembro. Essa medida foi tomada como estratégia de defesa sanitária vegetal para manejo da ferrugem asiática, uma das principais doenças da soja no estado e no

Brasil. O objetivo principal a partir da publicação dessa resolução é diminuir a presença de soja no campo ao longo do ano e, assim, reduzir a quantidade de inóculo e retardar a incidência da doença nas fases iniciais de crescimento e desenvolvimento da cultura, reduzindo o uso de agrotóxicos e o custo de produção.

No aspecto climático, as temperaturas médias registradas no mês de setembro são mais baixas na região centro-sul do estado, comparadas àquelas observadas para a região norte (Figura 3). Porém, atende as condições necessárias à germinação, crescimento e desenvolvimento da cultura. Analogamente, os dados históricos de uma série de 30 anos demonstram que maiores volumes de chuva, dentro do mês de setembro, ocorrem, principalmente, na região sul do estado (Figura 4). Portanto, o estabelecimento das condições climáticas, associada à escolha de cultivares adaptadas permite a semeadura antecipada de lavouras de soja para alguns municípios da região centro-sul ainda no mês de setembro.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

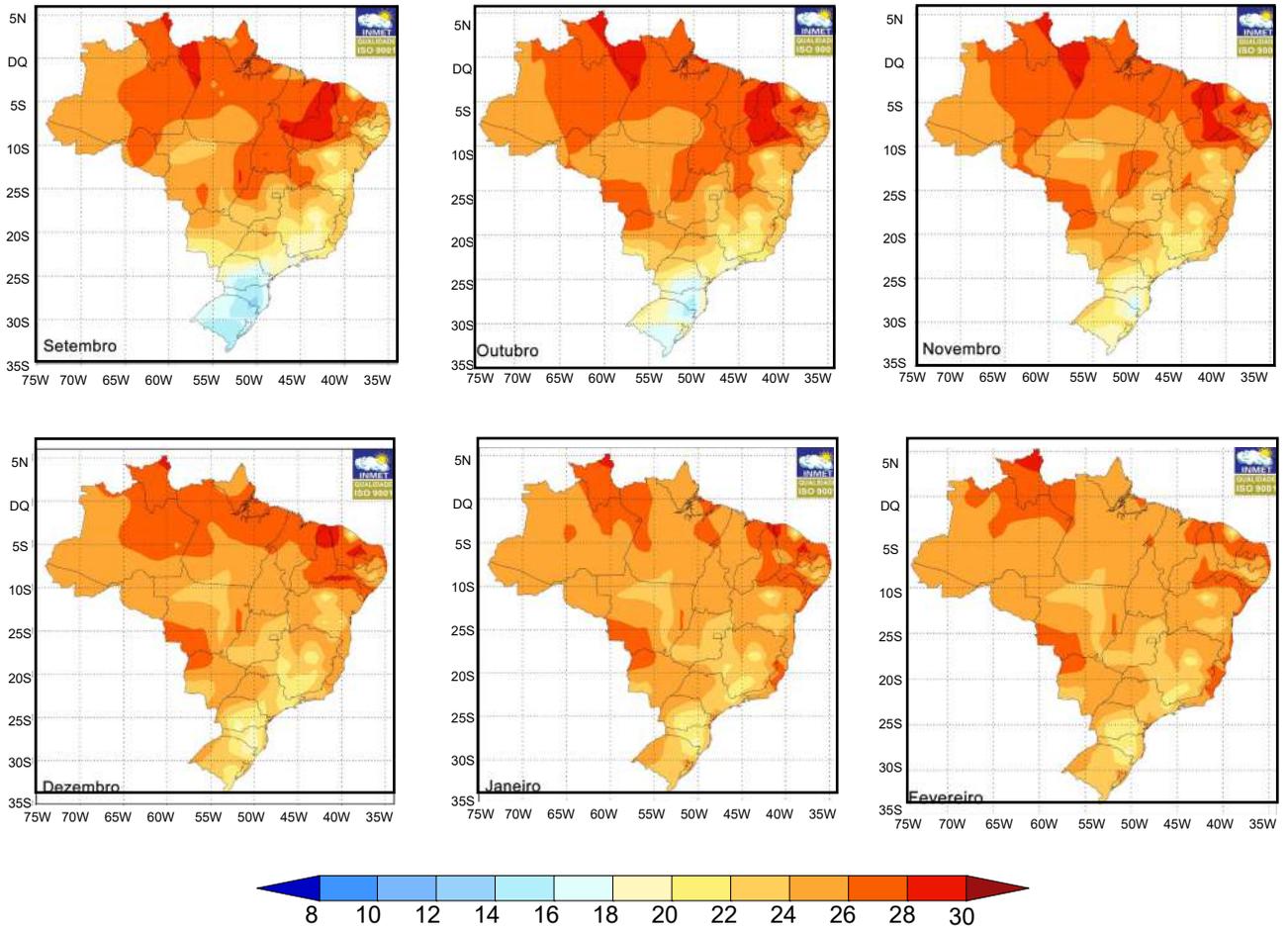


Figura 3 - Temperatura média mensal nos meses de setembro a fevereiro com base nas normais climatológicas do Brasil (1961-1990). Fonte: INMET

Para a região norte do estado o estabelecimento de condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura ocorre a partir do dia 15 de outubro. Na segunda quinzena de outubro observa-se a ocorrência de volumes de precipitação suficientes para repor a umidade do solo a níveis adequados para a germinação e estabelecimento da lavoura. De maneira geral, os meses de outubro e novembro compreendem a época ideal de semeadura para o estado, pois nestes meses as condições

climáticas e fotoperiódicas são propícias ao desenvolvimento da cultura.

O processo de germinação e emergência da plântula se inicia quando a semente de soja absorve, no mínimo, o volume de água correspondente a 50% de seu peso. Além disso, nessa fase a umidade do solo não deve exceder 85% da capacidade de campo e nem ser inferior a 50% desta (Barros & Sediama, 2009; Thomas & Costa, 2010).

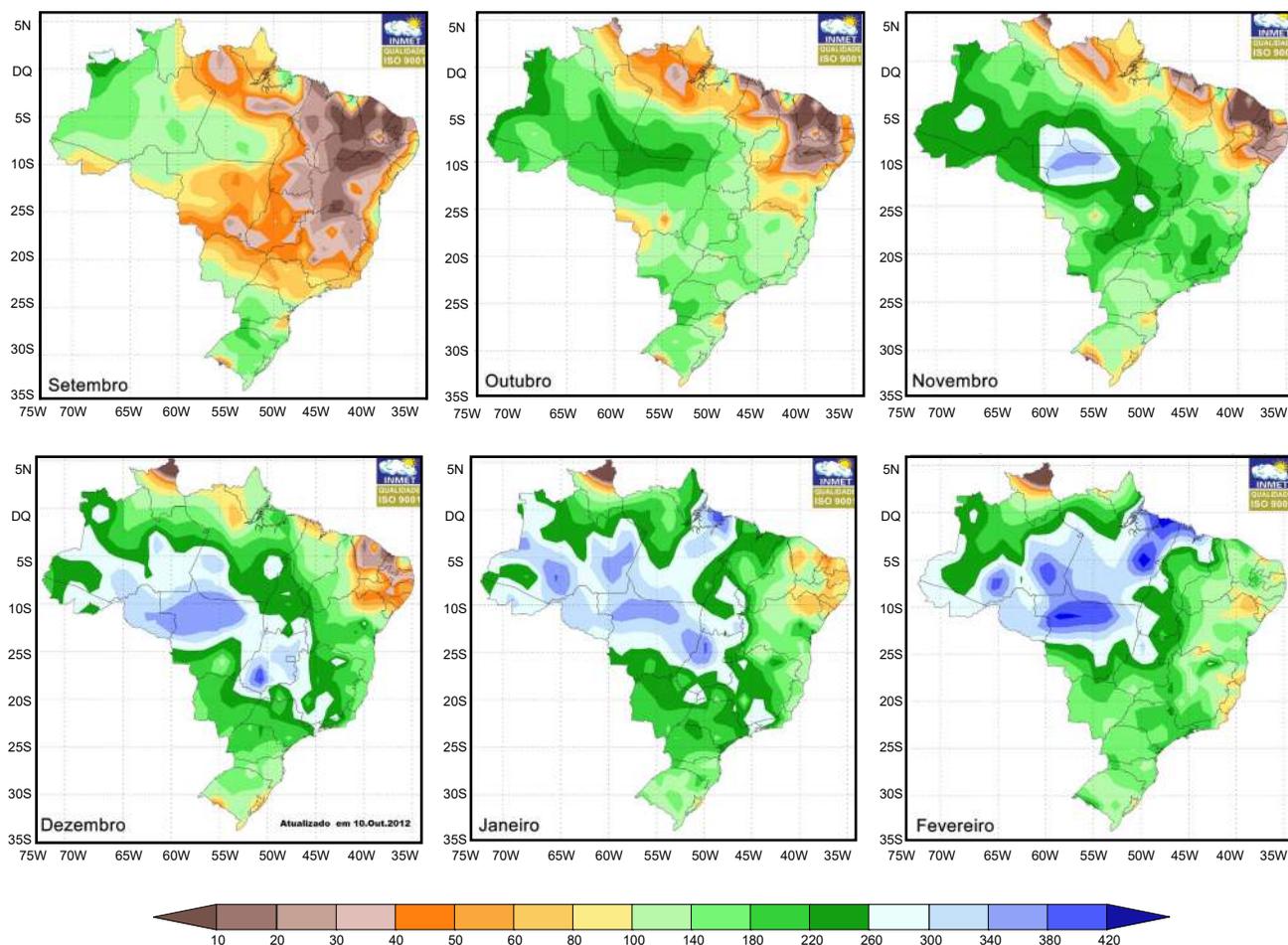


Figura 4 - Precipitação acumulada mensal nos meses de setembro a fevereiro com base nas normais climatológicas do Brasil (1961-1990). Fonte: INMET

Baseado nos resultados obtidos nos experimentos de rede de avaliação de cultivares de soja, conduzido em quinze municípios do Mato Grosso do Sul, a Fundação MS disponibiliza aos agrônomos, técnicos e agricultores uma programação de época de semeadura para cada cultivar avaliada. Para facilitar a busca

pela informação a programação de épocas de semeaduras foi dividida em duas regiões: centro-sul (Tabela 2) e centro norte (Tabela 3). A primeira compreende os municípios localizados ao sul de Campo Grande. Enquanto, a última compreende, principalmente, os municípios de Campo Grande e São Gabriel do Oeste.

Tabela 2 - Épocas de semeadura e população final (plantas/m) para cultivares de soja na Região Centro-Sul do estado de Mato Grosso do Sul.

Cultivar	Época de Plantio - Dia/Mês																							
	Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro											
	20 a 25	26 a 30	01 a 05	06 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	01 a 05	06 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	01 a 05	06 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30				
ADV4317-IPRO			15	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15									
ADV4341-IPRO	15	14	13	13	13	13	13	14	14	15	15	15	15											
ADV4672-IPRO	13	13	12	12	12	11	11	11	11	11	12	12	12											
ADV4766-IPRO	14	14	12	12	12	12	12	14	14	14	14	14	14	14										
AS3590-IPRO		14	13	13	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15										
AS3610-IPRO		14	13	13	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15										
AS3680-IPRO	14	13	13	13	13	12	12	12	13	13	13	14	14	14										
AS3730-IPRO	13	13	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13							
AV-GURIA-RR			12	12	12	11	11	11	12	12	12	13	13	13										
BMX-COMPACTA-IPRO		14	13	13	13	13	13	14	14	14	15	15												
BMX-FIBRA-IPRO		15	15	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15											
BMX GARRA-IPRO		16	15	15	15	14	14	14	15	15	15	16	16	16	16	16								
BMX ÍCONE-IPRO	14	14	13	13	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15	15	15								
BMX PONTA-IPRO		14	14	14	14	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15				
BMX POTENCIA-RR		14	14	14	14	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15				
BMX TURBO-RR			15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16								
BMX VALENTE-RR		14	13	13	13	12	12	12	13	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14				
BRS1001-IPRO		15	15	15	15	13	13	13	12	12	12	13	13	13	13	14	14							
BRS1003-IPRO		15	15	15	15	14	14	14	16	16	16	16	16	16										
BRS1074-IPRO	16	15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13	14	14	14								
BRS284	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	14	14	14	14	14	14							
BRS388-RR		15	15	15	15	14	14	14	13	13	13	14	14	14	14	14								
BRS413-RR		15	14	14	14	13	13	13	14	14	14	15	15	15										
BRS511	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13	13	14	14	14	15									
BS2590-IPRO			14	14	14	13	13	13	14	14	14	14	14	14										
BS2606-IPRO		14	14	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14	14									
CZ26B42-IPRO		14	13	13	13	12	12	12	13	13	13	14	14	14	14									
DM61i59RSF-IPRO			16	16	16	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16								
DM6563RSF-IPRO			15	15	15	14	14	14	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16						
DM66i68-IPRO		15	14	14	14	13	13	13	14	14	14	15	15	15										
FTR3178-IPRO	11	10	10	10	10	9	9	9	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11				
HO-TERERÊ-IPRO	13	13	13	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13										
M5947-IPRO			14	13	13	12	12	12	13	13	13	14	14	14										
M6210-IPRO		14	13	13	13	12	12	12	13	13	13	14	14	14	14									
M6410-IPRO		14	13	13	13	12	12	12	13	13	13	14	14	14	14									
NA5909-RG			16	16	16	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16									

Continua . . .

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Tabela 3 - Épocas de semeadura e população final (plantas/m) para cultivares de soja na Região Centro-Norte do estado de Mato Grosso do Sul.

Cultivar	Época de Plantio - Dia/Mês																		
	Setembro		Outubro						Novembro						Dezembro				
	20 a 25	26 a 30	01 a 05	06 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	01 a 05	06 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	01 a 05	06 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25
ADV4317-IPRO		15	15	14	14	14	14	13	13	13	14	14	14	15	15				
ADV4341-IPRO		14	14	14	14	13	13	13	13	13	14	14	14						
ADV4672-IPRO		14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	12	12	12	12				
ANTA82-RR			16	16	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16		
AS3680-IPRO			14	14	14	13	13	13	13	13	13	14	14	14	14				
AS3730-IPRO		15	14	14	14	13	13	13	14	14	14	14	14	14	15				
BMX-DESAFIO-RR		15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15					
BMX-FOCO-IPRO		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	17	17					
BMX-GARRA-IPRO			16	16	15	15	15	15	15	15	17	17	17	17					
BMX-ÍCONE-IPRO			14	14	14	13	13	13	14	14	14	15	15	15					
BMX-POTÊNCIA-RR			16	16	16	15	15	15	16	16	16	17	17	17	17	17	17		
BMX-ULTRA-IPRO		16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	16	16	16					
BMX-ÚNICA-IPRO			17	17	17	16	16	16	17	17	17	18	18	18					
BRS1001-IPRO				16	16	15	15	15	16	16	16	17							
BRS1003-IPRO				18	18	17	17	17	18	18	18	18	18						
BRS1074-IPRO		13	12	12	12	12	12	12	11	11	11	13	13	13					
BRS388-RR			18	18	17	17	17	17	17	17	17	18	18	18					
CZ26B42-IPRO					16	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16				
DM68i69-IPRO		16	16	16	16	15	15	15	16	16	16	17	17	17					
M6410-IPRO			17	16	16	16	16	16	16	16	16	17	17	17					
M6952-IPRO			16	16	15	15	15	15	14	14	14	15	15	15	16				
M7739-IPRO			16	15	15	15	15	15	14	14	14	15	15	15					
NS6601-IPRO				17	16	16	16	16	16	16	16	17	17	17	17				
NS6700-IPRO			15	15	15	14	14	14	13	13	13	14	14	14					
NS6823-RR			16	16	16	15	15	15	15	15	15	16	16	16					
NS6906-IPRO				16	16	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16				
NS7007-IPRO				16	16	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16				
NS7709-IPRO		15	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15					
TEC6702-IPRO			16	15	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16				
TEC7022-IPRO		15	14	14	14	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15	15			
TEC7849-IPRO		15	14	14	14	13	13	13	13	13	13	14	14	14					
TMG7063-IPRO-INOX			17	17	17	16	16	16	16	16	16	18	18	18	18				
TMG7067-IPRO-INOX			16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	17	17	17				

Estande: aumenta ← maior → aumenta
 Altura: diminui ← maior → diminui

- Período preferencial = alta produtividade + competitividade
- Período aceitável = boa produtividade
- Período tolerado = média produtividade/risco de estiagem e doença
- Não recomendado = baixa profundidade/baixo porte/altos riscos com doenças e estiagem



REFERÊNCIAS

BARROS, H.B.; SEDIYAMA, T. Luz, umidade e temperatura. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenias, p.17-28, 2009.

COSTA, J. A. **Cultura da soja**. Porto Alegre: Edição do Autor. Editado por MANICA, I.; COSTA, J.A. 1996. 233p

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Normais climatológicas do Brasil (1961-1990). Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: 15 set 2017.

ODA, M.C.; SEDIYAMA, T.; BARROS, H.B. Manejo da cultura. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenias, p. 93-99, 2009.

BEZERRA, A.R.G. Programação de plantio das cultivares de soja para Mato Grosso do Sul. In: LOURENÇÃO, A.L.F.; GITTI, D.C.; GRIGOLLI, J.F.J.; BEZERRA, A.R.G.; MELOTTO, A.M.; **Tecnologia & Produção Soja 2017/2018**. Curitiba: Midiograf, p. 53-61.

Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 262 p.

THOMAS, A.L.; COSTA, J.A. Desenvolvimento da planta de soja e potencial de rendimento de grãos. In: THOMAS, A.L.; COSTA, J.A. (Orgs.). **Soja: manejo para altas produtividades de grãos**. Porto Alegre: Editora Evangraf, p. 13-33.

THOMAS, A.L.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L.F. Estabelecimento da lavoura de soja. In: THOMAS, A.L.; COSTA, J.A. (Orgs.). **Soja: manejo para altas produtividades de grãos**. Porto Alegre: Editora Evangraf, p. 127-140, 2010.

WILCOX, J.R.; FRANKENBERGER, E.M. Indeterminate and determinate soybean responses to planting date. **Agronomy Journal**, v.79, n. 6, p. 1074-1078, 1987.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



03

Resultados da Rede de Avaliação de Cultivares de Soja - Safra 2018/2019

¹André Ricardo Gomes Bezerra

INTRODUÇÃO

O estado de Mato Grosso do Sul produziu 8,5 milhões de toneladas de soja na safra 2018/2019, com redução de 11,4% em relação à safra anterior em decorrência da falta de chuvas durante a fase crítica da cultura. No que diz respeito à área plantada, foi mantido o ritmo de crescimento acima dos 5% anuais e totalizou 2,8 milhões de hectares cultivados com a oleaginosa. O rendimento médio das lavouras que foi de 3.593 kg ha⁻¹ na safra 2017/18 reduziu para 2.980 kg ha⁻¹ na última safra, o que significou quebra de 17,1% no rendimento médio por unidade de área (CONAB, 2019).

O período foi marcado por bons volumes de chuva no início da estação chuvosa, levando

a um pequeno atraso na semeadura em algumas regiões da fronteira com o Paraguai. A partir de meados de outubro, com a normalização das chuvas, os agricultores puderam continuar a semeadura sem maiores problemas. O ponto crítico da safra ocorreu entre o final do mês de novembro e meados de dezembro, onde algumas regiões enfrentaram veranicos de até 40 dias que coincidiu com o período reprodutivo da cultura. Nessa fase em que a cultura define o número de vagens e inicia o enchimento de grãos a ocorrência de déficits hídricos podem levar a grandes perdas de rendimento.

A escolha das cultivares a serem plantadas é um passo importante para manter

¹ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS - andrebezerra@fundacaoms.org.br

o alto rendimento das lavouras, principalmente, sob condições de risco de ocorrência de déficits hídricos. Consciente dessa necessidade, a Fundação MS avaliou, na última safra, 85 genótipos de soja entre cultivares e linhagens pré-comerciais nas mais diferentes condições de cultivo do estado, que gerou informações importantes para que o agricultor e técnicos do setor tomem suas decisões fundamentadas em resultados consistentes.

Diferentemente do que se imagina, a escolha das cultivares não é tarefa fácil, pois não basta apenas que o produtor selecione aquelas que foram mais produtivas na safra anterior. O comportamento de cada cultivar pode variar de um ano agrícola para outro, principalmente, em função da regularização das chuvas que define o início do plantio das lavouras. Quando não há restrição hídrica, o produtor de Mato Grosso do Sul está acostumado a plantar o mais cedo possível para viabilizar a safrinha ou segunda safra. Nessas condições, onde o fotoperíodo (dias curtos) ainda é limitante, as cultivares mais adequadas são aquelas de ciclo mais tardios, que, por suas características genéticas, tendem a atingir altura de planta satisfatória. Além disso, deve-se considerar o tipo e a fertilidade do solo. Nos talhões de textura mais argilosa e boa fertilidade devem ser posicionadas as cultivares de porte mais baixo. Já as cultivares de porte mais alto devem ser semeadas nas áreas de abertura e/ou marginais: solos arenosos, desuniformes e de baixa fertilidade.

O zoneamento agrícola para a cultura da soja no estado define como período de semeadura os meses de outubro a dezembro. Todavia, os resultados obtidos pela Fundação MS ao longo dos seus 25 anos de pesquisa demonstram que lavouras semeadas em dezembro tem seu potencial produtivo substancialmente comprometido. Dessa forma, os meses de outubro e novembro compreendem o período ideal de semeadura, em que o risco de déficit hídrico é minimizado e as condições fotoperiódicas (dias longos) são otimizadas.

Dentro da janela considerada ótima (outubro até início de novembro) para semeadura deve-se dar preferência às cultivares mais exigentes em fertilidade e àquelas mais responsivas à melhoria ambiental.

Outros fatores que devem ser considerados na escolha das cultivares são: tolerância/resistência à seca; sistema radicular agressivo; resistência às principais doenças e insetos desfolhadores; resistência a nematoides; tolerância/resistência a determinados herbicidas para facilitar o manejo de plantas daninhas resistentes como a buva e o capim amargoso; tolerância ao alumínio; maior período reprodutivo, pois permite que a planta se recupere caso ocorra déficit hídrico no início da fase reprodutiva; resistência à deiscência de vagens; e qualidade pós-colheita de grãos.

OBJETIVOS

Apresentar, por meio de dias de campo e visitas técnicas, à engenheiros agrônomos, técnicos e produtores rurais cultivares de soja conduzidas sob as mesmas condições tecnológicas.

Avaliar a produtividade de grãos e o desempenho agrônomo das cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura e ambientes de cultivo.

Divulgar e fornecer informações técnicas para subsidiar engenheiros agrônomos, técnicos agrícolas e produtores rurais a melhor explorarem o potencial genético de cada cultivar.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Sementes Roos pela disponibilização de sementes utilizadas na implantação de alguns ensaios. E à Farmers Edge pelo apoio na coleta e tratamento dos dados climáticos.

AMAMBAÍ/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Escola Municipal Agrotéc. Lino do Amaral Cardinal

Coordenadas geográficas: 23° 00' S e 53° 19' O, 425 m de altitude

REC: 202

Caracterização do Ambiente

Tabela 1 - Resultados das análises química e física do solo na Escola Municipal Agrotécnica Lino do Amaral Cardinal, Amambaí-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	9,46	10,87	7,94
Areia	%	35,08	32,00	31,60
Argila	%	55,46	57,13	60,46
Análise química				
pH CaCl ₂	-	4,98	4,64	4,75
pH H ₂ O	-	5,69	5,40	5,49
pH KCl	-	4,60	4,29	4,13
M.O.	g dm ⁻³	21,90	16,89	15,14
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	6,77	1,37	1,21
P (Res)	mg dm ⁻³	16,73	4,00	4,00
K	cmolc dm ⁻³	0,29	0,17	0,18
Ca	cmolc dm ⁻³	3,30	1,69	1,61
Mg	cmolc dm ⁻³	1,12	0,82	0,86
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,57	0,47
H+Al	cmolc dm ⁻³	4,73	5,97	5,43
SB	cmolc dm ⁻³	4,72	2,69	2,65
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	9,45	8,66	8,07
Sat.Bases	%	49,96	31,02	32,77
S	mg dm ⁻³	11,25	57,00	76,75
B	mg dm ⁻³	0,28	0,40	0,33
Cu	mg dm ⁻³	7,73	7,50	7,00
Fe	mg dm ⁻³	25,46	27,76	29,42
Mn	mg dm ⁻³	58,86	27,33	22,03
Zn	mg dm ⁻³	2,10	0,88	0,70

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

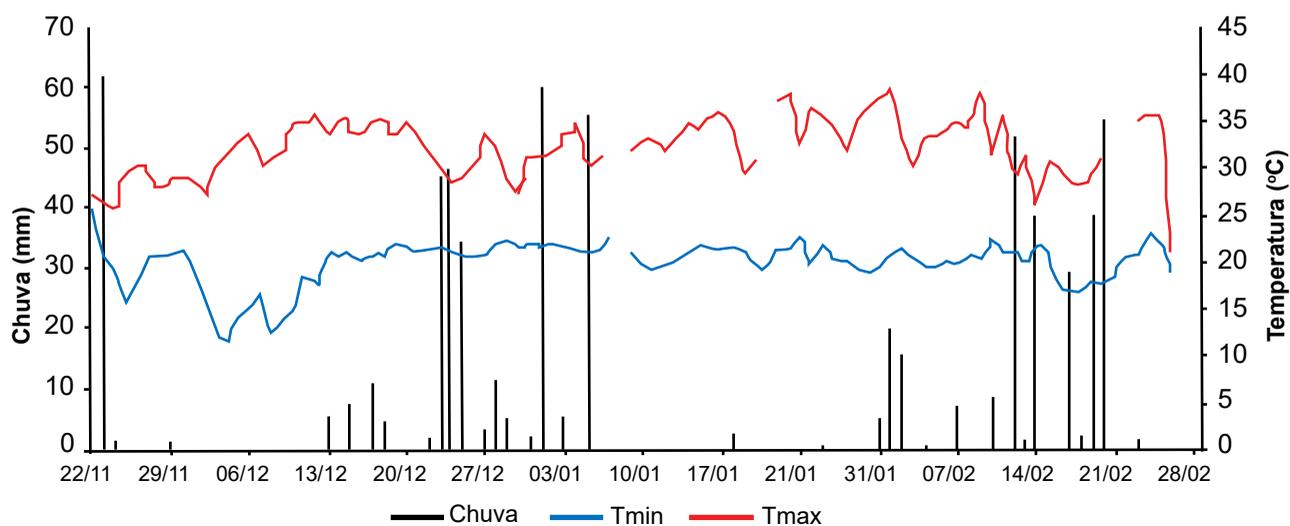


Figura 1 – Registros diários de chuva, temperatura mínima e máxima no período de condução dos ensaios em Amambaí-MS. Fonte: Fundação MS/Farmers Edge.

Épocas	1ª época	2ª época
Data de semeadura	05/10/2018	30/10/2018
Data de emergência	11/10/2018	07/11/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto	
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo	
Cultura anterior:	Milho	
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)	
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)	
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições	
Adubação de Manutenção:	330 kg ha ⁻¹ (02-23-23)	
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)	
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)	
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos	
Fungicidas:	1ª – Picoxistrobina + tebuconazol (0,5 L ha ⁻¹ p.c.) 2ª – Fluxaproxade + piraclostrobina (0,35 L ha ⁻¹ p.c.) 3ª – Mancozebe (2,4 kg ha ⁻¹ p.c.) 4ª – Trifloxistrobina + ciproconazol (0,2 L ha ⁻¹ p.c.)	
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)	
Sistema de colheita:	Mecânica	

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Fertilização foliar

Época de Aplicação	Fertilizante	Dose (ml ou g de p.c. ha ⁻¹)
20 DAE (V4)	CoMo Profol	150
	Starter Mn	800
30 DAE (R1)	Molibdato	50
	Improver	250
	Profol B	370
	Starter Mn	800
60 DAE (R3)	Molibdato	50
	Profol B	370
75 DAE (R4/R5)	Mg Express	3000
	Profol B	370

Resultados

Tabela 2 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **05/10/2018**, em Amambai-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BMX-GARRA-IPRO	15,4	114	87	61,8a
BMX-FIBRA-IPRO	15,7	116	81	61,3a
BMX-ÍCONE-IPRO	15,2	116	86	60,7a
AS3730-IPRO	10,9	118	86	59,6a
FTX-65110736-IPRO	13,6	114	83	59,5a
HO-PIRAPÓ-IPRO	12,6	114	56	59,0a
TMG7067-IPRO-INOX	12,6	111	88	58,9a
TMG7061-IPRO-INOX	13,1	110	77	58,6a
FTX-65110733-IPRO	13,7	117	88	56,6b
HO-TERERÉ-IPRO	11,3	118	78	56,1b
AS3680-IPRO	13,4	113	83	55,4b
BRS388-RR	14,0	110	75	55,2b
TMG7063-IPRO-INOX	11,6	110	82	55,0b
SW-BRIZA-RR	13,0	117	8	54,7b
TEC6702-IPRO	13,2	110	80	54,1b
FTX-65110738-IPRO	13,4	122	88	52,9b
NS7709-IPRO	13,3	116	83	52,6b
SYN60s38RT-IPRO	14,4	108	78	52,4b
BRS1003-IPRO	14,4	110	76	52,3b

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Continuação...

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
M6210-IPRO	14,3	114	80	50,7b
HO-AMAMBAY-IPRO	14,0	106	61	50,4c
BRS1010-IPRO	10,3	112	78	50,3c
NS6601-IPRO	13,8	114	79	49,9c
M5947-IPRO	13,4	110	76	49,7c
SYN1562-IPRO	13,4	116	75	49,7c
BMX-COMPACTA-IPRO	16,1	116	72	49,4c
M6410-IPRO	14,4	112	77	49,1c
XI611711-IPRO	15,4	108	70	48,4c
DM66i68RSF-IPRO	14,1	117	84	48,2c
SYN15640-IPRO	12,2	117	72	47,8c
NS7007-IPRO	13,3	113	82	46,3d
XI601708-IPRO	13,9	107	66	45,9d
NS6990-IPRO	11,5	111	72	45,6d
SYN63s38-IPRO	14,6	111	76	45,5d
NA5909-RG	14,1	109	76	44,5d
BMX-POTÊNCIA-RR	15,1	117	87	44,1d
SYN59s38RT-IPRO	12,8	106	75	40,2d
Média	-	113,2	78,0	52,2
CV(%)	-	1,4	7,4	5,7

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

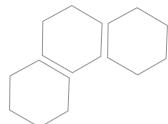
Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Tabela 3 – Estande final de plantas, altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **30/10/2018**, em Amambai-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
DS6217-IPRO	11,8	82	57,8a
BMX-GARRA-IPRO	11,5	93	57,8a
HO-AMAMBAY-IPRO	10,5	86	56,9a
SYN1562-IPRO	11,1	90	55,7a
NS6823-RR	9,8	95	54,9a
AS3590-IPRO	11,7	90	53,6a
NS6990-IPRO	10,7	91	53,5a
BMX-POTÊNCIA-RR	11,3	97	53,0a
SYN15630-IPRO	6,3	80	53,0a
XI641625-IPRO	10,3	97	53,0a
AS3680-IPRO	11,2	103	52,7a
AV-GURIA-RR	11,4	101	51,1a
BRS1003-IPRO	13,1	90	51,1a
XI601710-IPRO	10,3	100	50,2a
NS6601-IPRO	9,9	78	50,0a
HO-TERERÊ-IPRO	10,1	86	49,2a
BS2590-IPRO	11,1	93	49,1a
HO-PIRAPÓ-IPRO	12,0	82	48,1a
BRS388-RR	11,1	87	47,8a
M5947-IPRO	10,9	90	47,4a
CZ26B42-IPRO	11,6	77	46,6a
M6210-IPRO	12,1	98	45,3b
BMX-ÍCONE-IPRO	14,0	103	44,1b
XI721685B	11,2	98	42,8b
BRS413-RR	10,5	99	41,8b
SW-BRIZA-RR	9,6	94	41,0b
M6410-IPRO	9,3	93	40,3b
95R95-IPRO	12,4	91	39,9b
96R20-IPRO	14,0	77	39,6b
TEC6702-IPRO	11,0	92	38,1b
CZ26B36-IPRO	12,8	77	37,3b
SYN15640-IPRO	11,2	85	35,2b
NS6906-IPRO	9,1	83	32,3b
Média	-	90,3	47,6
CV(%)	-	9,3	9,8

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



ANAURILÂNDIA/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fazenda Estrela do Quiterói

Coordenadas geográficas: 22° 08' S e 52° 45' O, 370 m de altitude

REC: 204

Caracterização do Ambiente

Tabela 4 - Resultados das análises química e física do solo na Fazenda Estrela do Quiterói, Anaurilândia-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	4,87	6,71	6,36
Areia	%	68,00	62,82	59,84
Argila	%	27,13	30,47	33,80
Análise química				
pH CaCl ₂	-	4,95	4,37	4,33
pH H ₂ O	-	5,67	5,16	5,13
pH KCl	-	4,77	4,76	4,01
M.O.	g dm ⁻³	17,64	13,14	13,89
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	4,11	1,13	1,13
P (Res)	mg dm ⁻³	7,45	3,27	3,27
K	cmolc dm ⁻³	0,12	0,06	0,05
Ca	cmolc dm ⁻³	1,27	0,45	0,49
Mg	cmolc dm ⁻³	0,62	0,25	0,20
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,66	0,78
H+Al	cmolc dm ⁻³	3,78	5,43	5,26
SB	cmolc dm ⁻³	2,01	0,76	0,75
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	5,80	6,19	6,01
Sat.Bases	%	34,75	12,26	12,45
S	mg dm ⁻³	8,17	19,92	13,50
B	mg dm ⁻³	0,29	0,32	0,27
Cu	mg dm ⁻³	0,88	0,80	0,86
Fe	mg dm ⁻³	86,87	85,22	78,14
Mn	mg dm ⁻³	15,63	7,35	9,24
Zn	mg dm ⁻³	0,64	0,32	0,43

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

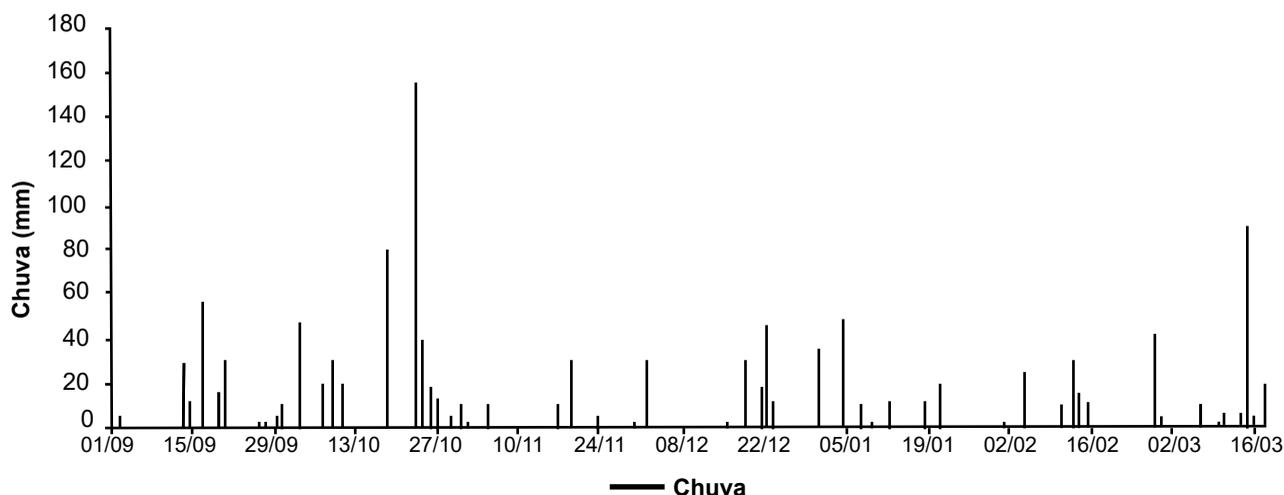


Figura 2 – Registros diários de chuva no período de condução dos ensaios em Anaurilândia-MS, Fazenda Estrela do Quiteroi. Fonte: Fundação MS/Farmers Edge.

Épocas	1ª época	2ª época
Data de semeadura	21/10/2018	09/11/2018
Data de emergência	27/10/2018	16/11/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto	
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo	
Cultura anterior:	Braquiária	
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)	
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)	
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições	
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)	
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)	
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)	
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos	
Fungicidas:	1ª – Picoxistrobina + ciproconazol (0,35 L ha ⁻¹ p.c.) 2ª – Epoxiconazol + fluxaproxade + piraclostrobina (0,8 L ha ⁻¹ p.c.) 3ª – Fluxaproxade + piraclostrobina (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) 4ª – Picoxistrobina + ciproconazol (0,35 L ha ⁻¹ p.c.) 5ª – Picoxistrobina + ciproconazol (0,35 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozebe (1,2 kg ha ⁻¹ p.c.) 6ª – Picoxistrobina + ciproconazol (0,35 L ha ⁻¹ p.c.)	
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)	
Sistema de colheita:	Mecânica	

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Fertilização foliar

Época de Aplicação	Fertilizante	Dose (ml ou g de p.c. ha ⁻¹)
20 DAE (V4)	CoMo Profol	150
	Starter Mn	800
30 DAE (R1)	Molibdato	50
	Improver	250
	Profol B	370
	Starter Mn	800
60 DAE (R3)	Molibdato	50
	Profol B	370
75 DAE (R4/R5)	Mg Express	3000
	Profol B	370

Resultados

Tabela 5 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **21/10/2018**, na Fazenda Estrela do Quiteroi, em Anaurilândia-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de Plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
AS3680-IPRO	13,1	109	86	57,8a
BRS1003-IPRO	13,4	109	63	52,8a
TMG7067-IPRO-INOX	12,3	110	76	50,9a
NS6990-IPRO	10,8	109	70	50,7a
SYN1562-IPRO	10,5	109	75	50,6a
ADV4317-IPRO	10,8	109	70	49,9a
NS7007-IPRO	11,1	109	80	47,2b
BRS511	10,4	109	60	46,1b
SYN15630-IPRO	11,1	109	76	45,5b
BRS1010-IPRO	10,1	110	63	44,9b
M6210-IPRO	12,9	109	83	44,8b
M6410-IPRO	13,9	109	71	44,1b

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Continuação...

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de Plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BMX-POTÊNCIA-RR	13,6	110	86	43,8b
AS3730-IPRO	12,0	109	90	43,6b
NS6601-IPRO	12,8	109	75	43,2b
BRS6680	13,1	109	74	41,7c
BRS1001-IPRO	12,9	109	70	40,5c
SYN15640-IPRO	9,6	109	74	40,4c
BRS284	10,8	109	62	40,1c
TMG2165-IPRO	12,0	109	98	39,3c
TEC7022-IPRO	10,9	109	91	39,0c
BRS6980	13,7	109	55	38,2c
ADV4672-IPRO	8,9	109	86	37,9c
NS7709-IPRO	10,4	109	93	37,8c
TEC6702-IPRO	10,5	109	80	37,4c
NS6700-IPRO	10,0	137	72	35,8c
ADV4341-IPRO	11,0	109	72	34,6d
FTR3178-IPRO	10,4	130	107	34,4d
BRS1074-IPRO	11,9	109	79	33,6d
NS7300-IPRO	10,4	109	83	32,7d
TEC7849-IPRO	12,6	140	102	32,6d
BRS7481	10,8	109	90	32,4d
BRS6780	12,5	109	46	30,6d
ADV4681-IPRO	8,5	130	65	29,3d
BRS5980-IPRO	16,0	109	60	27,0d
BRS7580	8,2	109	44	26,0d
Média	-	111,8	75,5	40,5
CV(%)	-	0,32	3,5	11,0

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Tabela 6 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **09/11/2018**, na Fazenda Estrela do Quiteroi, em Anaurilândia-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R7)	Altura de Plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
ADV4681-IPRO	7,3	128	76	45,6a
NS6700-IPRO	11,1	137	121	43,1a
AS3680-IPRO	10,3	114	102	42,3a
TMG2165-IPRO	10,1	125	105	42,0a
TEC7022-IPRO	10,0	119	100	42,0a
TEC7849-IPRO	9,5	136	126	41,8a
BMX-POTÊNCIA-RR	10,6	128	103	40,7a
NS7300-IPRO	8,4	133	119	40,1a
AS3730-IPRO	10,9	133	108	37,9b
NS7709-IPRO	10,4	129	122	37,8b
ADV4341-IPRO	9,4	128	101	37,2b
SYN15640-IPRO	9,0	117	93	36,8b
ADV4317-IPRO	10,1	115	100	36,3b
TEC6702-IPRO	11,1	106	104	36,3b
BRS6680	9,3	117	143	36,1b
NS6601-IPRO	9,5	123	105	35,7b
BRS1074-IPRO	10,3	135	102	35,4b
BRS511	7,4	115	104	35,0b
FTR3178-IPRO	8,4	136	116	33,7c
M6410-IPRO	10,7	114	100	33,4c
BRS7481	10,1	118	119	33,4c
SYN15630-IPRO	10,4	117	107	32,6c
BRS1001-IPRO	8,9	107	84	32,5c
NS6990-IPRO	9,3	98	94	31,5c
BRS1010-IPRO	8,9	106	86	31,1c
M6210-IPRO	12,3	115	95	30,9c
NS7007-IPRO	10,8	112	99	30,4c
BRS6980	10,3	93	98	30,0c
SYN1562-IPRO	8,0	117	113	29,2c
BRS1003-IPRO	10,0	107	76	27,8d
TMG7067-IPRO-INOX	7,8	111	84	25,9d
BRS284	9,4	110	100	24,8d
BRS5980-IPRO	12,5	99	75	24,0d
BRS6780	9,0	90	68	23,4d
BRS7580	9,0	98	58	21,3d
Média	-	116,5	99,9	34,2
CV(%)	-	2,3	4,2	9,7

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

ANTÔNIO JOÃO/MS

Metodologia

Local: Agrícola Spada

Coordenadas geográficas: 22° 08' S e 52° 44' O, 630 m de altitude

REC: 204

Caracterização do Ambiente

Tabela 7 - Resultados das análises química e física do solo na Agrícola Spada, Antônio João-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	16,44	13,64	11,94
Areia	%	23,10	22,56	22,60
Argila	%	60,46	63,80	65,46
Análise química				
pH CaCl ₂	-	5,27	4,68	4,55
pH H ₂ O	-	5,95	5,43	5,32
pH KCl	-	4,91	4,18	4,20
M.O.	g dm ⁻³	32,92	23,40	19,65
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	3,35	0,60	0,40
P (Res)	mg dm ⁻³	15,45	4,73	2,91
K	cmolc dm ⁻³	0,23	0,09	0,10
Ca	cmolc dm ⁻³	2,94	1,14	0,89
Mg	cmolc dm ⁻³	1,69	0,90	0,62
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,47	0,37
H+Al	cmolc dm ⁻³	4,30	6,43	6,57
SB	cmolc dm ⁻³	4,85	2,13	1,61
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	9,15	8,56	8,18
Sat.Bases	%	53,05	24,84	19,68
S	mg dm ⁻³	30,58	49,08	39,83
B	mg dm ⁻³	0,38	0,48	0,40
Cu	mg dm ⁻³	10,08	11,24	10,24
Fe	mg dm ⁻³	41,60	40,31	35,93
Mn	mg dm ⁻³	57,79	38,88	32,19
Zn	mg dm ⁻³	1,27	0,70	0,64

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Épocas	Época Única
Data de semeadura	13/10/2018
Data de emergência	19/10/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo
Cultura anterior:	Milho
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)
Fertilização foliar:	Mg (500 g ha ⁻¹ em R4-R5) CoMo (300 ml ha ⁻¹ em V3 + R1 + R3)
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos
Fungicidas:	1ª – Trifloxistrobina + proclorazoxolol (0,4 L ha ⁻¹ p.c.) 2ª – Epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina (0,8 L ha ⁻¹ p.c.) 3ª – Picoxistrobina + benzovindiflupir (0,6 L ha ⁻¹ p.c.) 4ª – Trifloxistrobina + ciproconazol (0,2 L ha ⁻¹ p.c.)
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)
Sistema de colheita:	Mecânica

Resultados

Tabela 8 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação fisiológica (R7), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **13/10/2018**, em Antônio João-MS, Agrícola Spada..

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R7)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BMX-COMPACTA-IPRO	9,7	110	68	83,4a
BMX-FIBRA-IPRO	10,3	109	97	83,4a
M6410-IPRO	11,9	110	100	80,1a
SYN15640-IPRO	9,5	111	107	79,6a
AS3680-IPRO	8,0	106	109	78,3b
M6210-IPRO	10,1	110	112	78,3b
BRS388-RR	10,2	105	86	78,2b
BMX-ÍCONE-IPRO	10,0	114	100	78,1b

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Continuação...

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R7)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
SYN15630-IPRO	9,9	108	98	77,7b
AS3590-IPRO	10,4	108	94	77,6b
DM66i68RSF-IPRO	10,0	111	95	76,8b
NS6990-IPRO	9,5	108	85	76,7b
M5947-IPRO	10,0	106	97	76,6b
NS6823-RR	9,0	110	104	76,4b
BMX-GARRA-IPRO	9,5	109	103	76,2b
NS6601-IPRO	10,9	107	95	76,1b
NS7007-IPRO	9,6	108	92	76,1b
SYN1562-IPRO	9,5	108	98	76,0b
HO-TERERÊ-IPRO	7,7	112	85	75,4b
NA5909-RG	11,2	109	88	75,3b
TMG7061-IPRO-INOX	10,1	106	89	74,9b
BMX-POTÊNCIA-RR	8,8	111	101	73,7c
TEC7022-IPRO	8,7	110	105	73,5c
BRS1003-IPRO	8,7	107	85	73,3c
BRS413-RR	10,3	105	82	72,4c
SW-BRIZA-RR	10,2	110	103	72,1c
AV-GURIA-RR	9,2	107	91	71,8c
BRS284	6,1	107	92	71,6c
BRS511	7,3	111	103	71,6c
NS7709-IPRO	10,4	113	107	69,6d
FTX-65110736-IPRO	8,3	114	96	69,6d
TMG7067-IPRO-INOX	9,7	108	89	69,5d
FTX-65110738-IPRO	8,9	119	101	69,4d
TMG7063-IPRO-INOX	8,2	108	108	68,1d
AS3730-IPRO	6,6	113	109	67,1d
TEC6702-IPRO	10,1	109	92	67,0d
FTX-65110733-IPRO	9,3	116	108	66,9d
CZ26B42-IPRO	9,2	106	91	66,1d
BRS6980	7,4	105	110	57,9e
FTR3178-IPRO	7,4	121	121	56,5e
FTX-66110726-IPRO	7,3	120	113	55,3e
Média	-	109,9	97,8	73,0
CV(%)	-	1,4	7,2	3,9

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



BONITO/MS

Metodologia

Local: Fazenda Laudeja

Coordenadas geográficas: 21° 09' S e 56° 47' O, 575 m de altitude

REC: 204

Caracterização do Ambiente

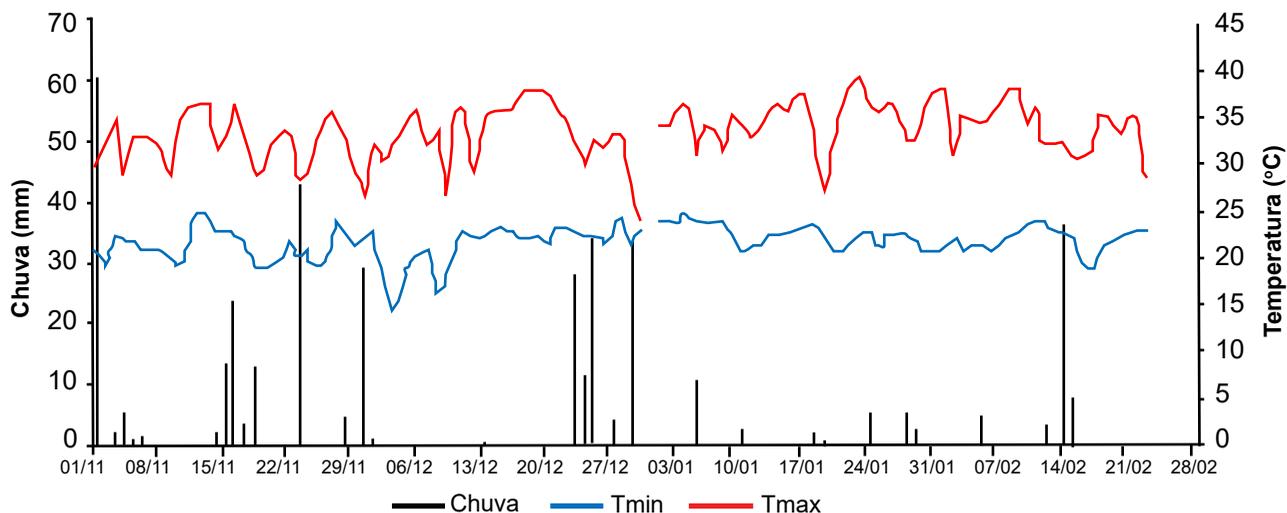


Figura 3 – Registros diários de chuva, temperaturas mínima e máxima no período de condução dos ensaios em Bonito-MS. Fonte: Cemtec.

Épocas	Época Única
Data de semeadura	13/10/2018
Data de emergência	19/10/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo
Cultura anterior:	Milho + braquiária
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 10,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (25,0m ²)
Área útil:	3 linhas x 10m x 0,50m espaçamento entre linhas (15,0m ²)
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com quatro repetições
Adubação:	150 kg ha de KCL (correção) + 100 kg há de KCL (manutenção) 250 kg ha-1 NPK (11-52-00) no sulco
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)
Fertilização foliar:	Mg (500 g ha-1 em R4-R5) CoMo (300 ml ha-1 em V3 + R1 + R3)
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Continuação...

Fungicidas:	1ª – Trifloxistrobina + protriocanazol (0,4 L ha ⁻¹ p.c.) 2ª – Picoxistrobina + benzovindiflupir (0,6 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozebe (1,2 kg ha ⁻¹ p.c.) 3ª – Epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina (0,8 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozebe (1,2 kg ha ⁻¹ p.c.) 4ª – Trifloxistrobina + ciproconazol (0,2 L ha ⁻¹ p.c.)
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)
Sistema de colheita:	Mecânica

Resultados

Tabela 9 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação fisiológica (R7), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **09/10/2018** na Fazenda Laudeja, Bonito-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R7)	Altura de Plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
DM66i68RSF-IPRO	6,9	106	83	90,2a
BMX-COMPACTA-IPRO	9,6	107	60	85,8a
AS3680-IPRO	8,3	100	93	85,2a
NS6990-IPRO	8,9	104	82	84,5a
BMX-GARRA-IPRO	9,5	103	87	83,1a
AS3590-IPRO	8,1	103	81	82,6a
NS7007-IPRO	8,7	103	88	79,5b
TMG7067-IPRO-INOX	7,8	102	84	79,1b
M6410-IPRO	8,9	100	86	78,5b
SYN15640-IPRO	7,6	105	85	78,2b
BRS413-RR	8,3	99	78	76,7b
TMG7061-IPRO-INOX	8,0	99	81	76,7b
NS6601-IPRO	8,6	102	77	76,2b
HO-TERERÊ-IPRO	8,4	107	81	75,5b
SYN15630-IPRO	7,5	104	85	75,0b
BMX-POTENCIA-RR	8,2	105	90	74,7b
BRS467-RR	6,0	104	77	74,6b
BRS1003-IPRO	6,2	103	75	73,5b
NS7709-IPRO	9,1	106	93	70,8b
SYN1562-IPRO	7,7	103	87	70,7b
CZ26B42-IPRO	7,7	100	78	70,4b
BRS388-RR	8,0	103	85	68,5c
SW-BRIZA-RR	7,1	105	85	66,1c
TMG7063-IPRO-INOX	6,8	98	87	63,8c
M5947-IPRO	7,3	98	72	63,2c
AS3730-IPRO	6,3	107	78	55,8c
Média	-	103,0	82,2	75,3
CV(%)	-	1,5	6,8	8,4

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).



CAARAPÓ/MS

Metodologia

Local: Fazenda Santa Fé

Coordenadas geográficas: 22° 45' S e 54° 47' O, 390 m de altitude

REC: 202

Caracterização do Ambiente

Tabela 10 - Resultados das análises química e física do solo na Fazenda Santa Fé, Caarapó-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	12,13	8,36	7,24
Areia	%	30,74	31,18	28,96
Argila	%	57,13	60,46	63,80
Análise química				
pH CaCl ₂	-	5,61	5,48	5,66
pH H ₂ O	-	6,24	6,13	6,28
pH KCl	-	5,25	5,12	5,44
M.O.	g dm ⁻³	29,41	31,92	20,15
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	20,16	2,94	2,50
P (Res)	mg dm ⁻³	33,45	8,18	7,45
K	cmolc dm ⁻³	0,26	0,13	0,14
Ca	cmolc dm ⁻³	5,56	7,33	6,42
Mg	cmolc dm ⁻³	1,46	1,49	1,41
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,00	0,00
H+Al	cmolc dm ⁻³	3,26	4,30	3,33
SB	cmolc dm ⁻³	7,28	8,95	7,97
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	10,54	13,24	11,30
Sat.Bases	%	69,07	67,55	70,53
S	mg dm ⁻³	7,08	11,42	9,92
B	mg dm ⁻³	0,27	0,50	0,29
Cu	mg dm ⁻³	9,16	13,44	14,60
Fe	mg dm ⁻³	22,58	12,15	18,13
Mn	mg dm ⁻³	140,60	123,10	109,80
Zn	mg dm ⁻³	3,02	1,74	1,44

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

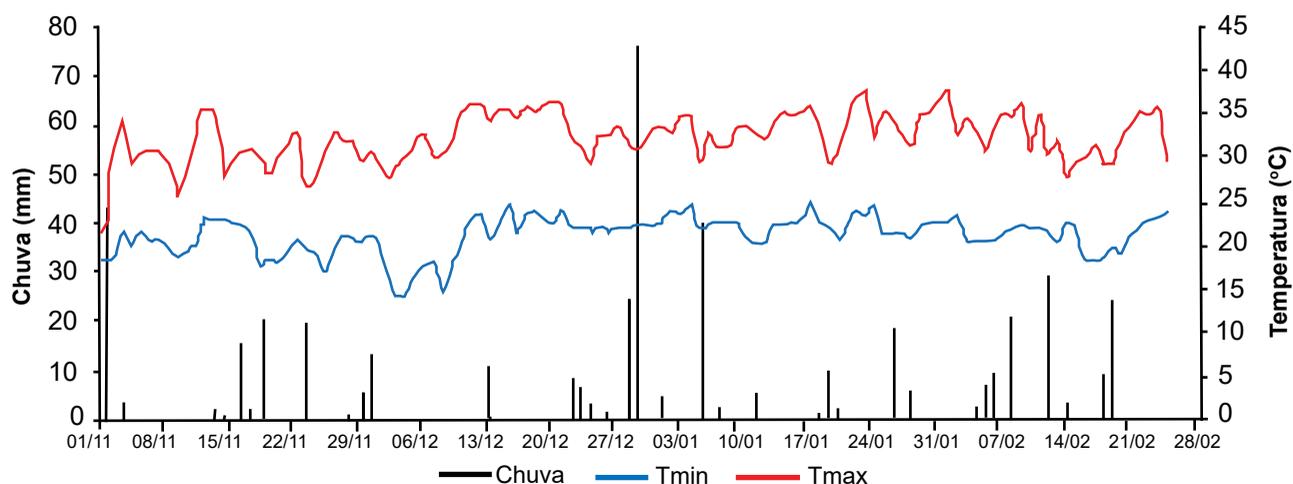


Figura 4 – Registros diários de chuva, temperaturas mínima e máxima no período de condução do ensaio na em Caarapó-MS. Fonte: Cemtec.

Épocas	Época Única
Data de semeadura	29/10/2018
Data de emergência	06/11/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo
Cultura anterior:	Milho
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos
Fungicidas:	1 ^a – Fluxapiraxade + piraclostrobina (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) 2 ^a – Trifloxistrobina + protriocanazol (0,4 L ha ⁻¹ p.c.)
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)
Sistema de colheita:	Mecânica

Tabela 11 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em 29/10/2017 na Fazenda Santa Fé, Caarapó-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de Plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
M5947-IPRO	10,3	111	83	66,9a
BS2606-IPRO	10,9	111	92	65,2a
XI601710-IPRO	5,6	107	77	63,6a
NS6990-IPRO	8,7	112	79	63,4a

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Continuação...

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de Plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
XI601708-IPRO	9,2	103	72	63,2a
M6210-IPRO	9,7	112	101	63,2a
CZ26B36-IPRO	10,2	111	92	63,1a
BMX-GARRA-IPRO	11,0	113	95	62,2a
BMX-FIBRA-IPRO	10,6	113	95	62,0a
XI611711-IPRO	9,0	108	73	61,8a
M6410-IPRO	9,9	113	94	61,2a
XI641625-IPRO	7,9	109	81	61,2a
BRS1003-IPRO	9,8	106	77	61,2a
NS7007-IPRO	9,6	113	91	60,2b
TEC6702-IPRO	8,6	110	92	59,9b
DM66i68RSF-IPRO	9,1	113	87	59,8b
CZ26B42-IPRO	10,3	110	96	59,6b
NA5909-RG	11,1	109	78	59,6b
SW-BRIZA-RR	7,0	113	97	59,5b
BRS413-RR	9,8	111	80	59,3b
SYN1562-IPRO	10,1	112	88	59,1b
SYN15640-IPRO	10,5	114	90	59,0b
AS3680-IPRO	9,2	113	103	58,3b
NS6601-IPRO	10,7	113	97	58,0b
BRS388-RR	9,4	113	89	57,3b
BS2590-IPRO	10,1	107	75	56,9b
XI721685B	10,2	114	99	55,9c
SYN15630-IPRO	8,6	114	88	55,8c
BMX-ÍCONE-IPRO	10,5	113	91	55,0c
Syn63s38-IPRO	11,5	102	78	54,1c
TMG2165-IPRO	10,0	113	96	53,6c
TMG7067-IPRO-INOX	9,4	110	93	53,6c
NS6823-RR	9,1	113	94	52,9c
Syn59s38RT-IPRO	9,5	103	76	51,7d
BRS467-RR	9,7	114	94	51,2d
Syn60s38RT-IPRO	10,9	103	73	51,2d
TMG7063-IPRO-INOX	9,6	108	100	50,3d
AV-GURIA-RR	8,7	113	102	50,0d
BMX-POTÊNCIA-RR	11,3	114	97	49,2d
NS7709-IPRO	9,1	119	105	43,1e
ADV4672-IPRO	9,3	120	116	42,4e
ADV4341-IPRO	9,6	120	95	37,0f
Média	-	111,2	89,7	58,9
CV(%)	-	0,9	5,9	4,7

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

UNIDADE DE PESQUISA EM CAMPO GRANDE/MS

Metodologia

Local: Estância Cláudia

Coordenadas geográficas: 20° 36' S e 54° 46' O, 498 m de altitude

REC: 204

Caracterização do Ambiente

Tabela 12 – Resultados das análises química e física do solo na Estância Cláudia, Campo Grande-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	7,45	10,06	11,30
Areia	%	52,08	46,14	44,90
Argila	%	40,47	43,80	43,80
Análise química				
pH CaCl ₂	-	5,95	5,50	5,53
pH H ₂ O	-	6,54	6,15	6,17
pH KCl	-	5,84	5,67	5,71
M.O.	g dm ⁻³	34,17	25,41	21,15
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	4,84	0,40	0,40
P (Res)	mg dm ⁻³	22,00	2,91	2,91
K	cmolc dm ⁻³	0,26	0,09	0,07
Ca	cmolc dm ⁻³	3,89	1,30	0,74
Mg	cmolc dm ⁻³	1,52	0,70	0,55
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,00	0,00
H+Al	cmolc dm ⁻³	3,03	3,70	3,26
SB	cmolc dm ⁻³	5,67	2,09	1,37
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	8,70	5,80	4,63
Sat.Bases	%	65,20	36,12	29,53
S	mg dm ⁻³	22,50	25,17	10,50
B	mg dm ⁻³	0,21	0,19	0,22
Cu	mg dm ⁻³	8,65	8,48	7,73
Fe	mg dm ⁻³	38,22	25,46	19,60
Mn	mg dm ⁻³	55,48	17,88	11,04
Zn	mg dm ⁻³	1,72	0,54	0,43

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

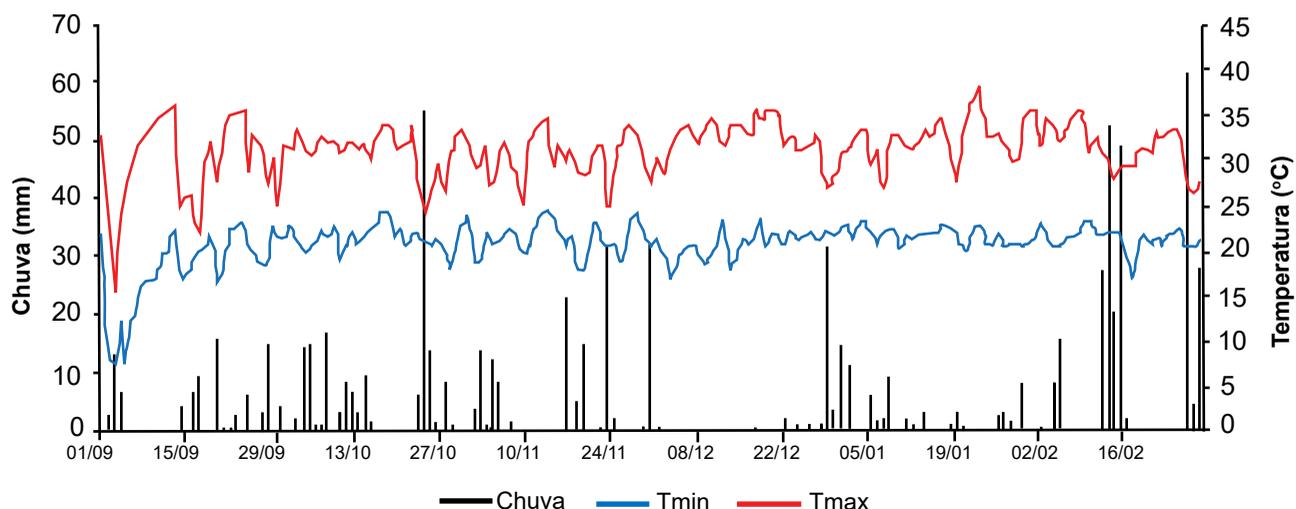


Figura 5 – Registros diários de chuva, temperaturas mínima e máxima no período de condução dos ensaios em Campo Grande-MS. Fonte: Cemtec.

Épocas	Época Única
Data de semeadura	03/10/2018
Data de emergência	08/10/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo
Cultura anterior:	Milho
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos
Fungicidas:	1 ^a – Fluxapiraxade + piraclostrobina (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) 2 ^a – Epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina (0,8 L ha ⁻¹ p.c.) 3 ^a – Fluxapiraxade + piraclostrobina (0,3 L ha ⁻¹ p.c.)
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)
Sistema de colheita:	Mecânica

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Fertilização foliar

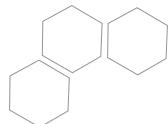
Época de Aplicação	Fertilizantes	Dose (ml ou g de p.c. ha ⁻¹)
20 DAE (V4)	Smart Trio	1000
30 DAE (R1)	B. Molim	500
60 DAE (R3)	Phosphilux	500
	B. Molim	500
	Action Sil	100
75 DAE (R4/R5)	Phosphilux	500
	Action Sil	100

Tabela 13 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação fisiológica (R7), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **03/10/2018** na Estância Cláudia, Campo Grande-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R7)	Altura de Plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
NS7007-IPRO	9,8	102	86	64,5a
AS3680-IPRO	12,2	104	89	58,2a
M6410-IPRO	12,3	104	86	58,0a
NS6601-IPRO	12,0	103	81	57,5a
BRS1003-IPRO	12,0	103	88	57,1a
HO-TERERÊ-IPRO	10,5	106	78	56,7a
NS6823-RR	11,9	104	80	54,6a
M6210-IPRO	12,8	104	73	54,1a
BMX-GARRA-IPRO	13,5	104	87	53,0a
SYN15640-IPRO	10,1	106	78	52,2a
BMX-POTÊNCIA-RR	11,9	106	89	51,9a
BMX-ÍCONE-IPRO	13,2	107	94	51,8a
SYN15630-IPRO	10,9	105	88	51,3a
TEC7022-IPRO	11,0	106	88	49,3a
BRS1010-IPRO	8,0	98	82	49,0a
NS6990-IPRO	10,4	102	81	48,6a
SYN1562-IPRO	9,8	105	77	48,4a
SW-BRIZA-RR	9,5	105	85	47,4a
BMX-COMPACTA-IPRO	14,3	109	59	46,7a
BMX-FIBRA-IPRO	11,2	105	84	46,7a
BRS1074-IPRO	10,0	111	99	44,4a
AS3730-IPRO	11,3	111	87	43,8a
TEC7849-IPRO	10,2	111	80	43,2a
M5947-IPRO	11,4	103	76	41,6a
NS7709-IPRO	10,6	104	89	38,9 ^a
Média	-	104,8	83,0	50,8
CV(%)	-	2,1	7,4	13,8

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



CAMPO GRANDE/MS

Metodologia

Local: Embrapa Gado de Corte

Coordenadas geográficas: 20° 26' S e 54° 42' O, 540 m de altitude

REC: 204

Caracterização do Ambiente

Tabela 14 – Resultados das análises química e física do solo na Embrapa - CNPGC, Campo Grande-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	6,28	6,56	6,75
Areia	%	28,26	27,64	26,12
Argila	%	65,46	65,80	67,13
Análise química				
pH CaCl ₂	-	5,00	4,91	4,92
pH H ₂ O	-	5,71	5,63	5,64
pH KCl	-	4,38	4,82	4,99
M.O.	g dm ⁻³	30,41	23,15	21,40
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	6,85	0,73	0,40
P (Res)	mg dm ⁻³	22,00	3,45	2,91
K	cmolc dm ⁻³	0,13	0,07	0,06
Ca	cmolc dm ⁻³	1,72	1,35	1,42
Mg	cmolc dm ⁻³	1,26	0,91	0,83
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,00	0,00
H+Al	cmolc dm ⁻³	5,66	5,26	4,93
SB	cmolc dm ⁻³	3,11	2,33	2,32
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	8,78	7,59	7,25
Sat.Bases	%	35,48	30,68	31,96
S	mg dm ⁻³	12,08	31,08	38,58
B	mg dm ⁻³	0,31	0,30	0,26
Cu	mg dm ⁻³	7,45	8,82	8,79
Fe	mg dm ⁻³	28,44	29,04	28,21
Mn	mg dm ⁻³	47,04	34,51	31,32
Zn	mg dm ⁻³	4,55	1,00	0,90

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

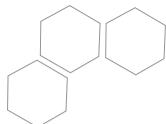
Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Épocas	Época Única
Data de semeadura	01/11/2018
Data de emergência	09/11/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo
Cultura anterior:	Braquiária
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos
Fungicidas:	1 ^a – Picoxistrobina + tebuconazol (0,5 L ha ⁻¹ p.c.) 2 ^a – Epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina (0,8 L ha ⁻¹ p.c.) 3 ^a – Fluxapiraxade + piraclostrobina (0,35 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozebe (1,2 kg ha ⁻¹ p.c.) 4 ^a – Trifloxistrobina + ciproconazol (0,2 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozebe (1,2 kg ha ⁻¹ p.c.)
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)
Sistema de colheita:	Mecânica

Fertilização foliar

Época de Aplicação	Fertilizantes	Dose (ml ou g de p.c. ha ⁻¹)
20 DAE (V4)	CoMo Profol	150
	Starter Mn	800
30 DAE (R1)	Molibdato	50
	Improver	250
	Profol B	370
	Starter Mn	800
60 DAE (R3)	Molibdato	50
	Profol B	370
75 DAE (R4/R5)	Mg Express	3000
	Profol B	370

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Resultados

Tabela 15 – Estande final de plantas, número de dias para maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **01/11/2018** na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
TEC7849-IPRO	7,1	124	92	53,8a
ADV4341-IPRO	4,1	117	83	51,5a
TEC7022-IPRO	6,7	110	86	48,8a
BMX-POTÊNCIA-RR	8,0	109	75	48,3a
AS3730-IPRO	7,3	106	78	46,1a
BRS467-RR	7,2	109	77	45,0b
NS7709-IPRO	6,6	111	82	44,5b
FTR3178-IPRO	5,9	114	89	44,3b
SYN15640-IPRO	5,5	111	70	44,3b
NS6700-IPRO	5,9	120	68	43,8b
BMX-DESAFIO-RR	8,9	115	69	42,7b
BRS6680	9,9	109	86	42,4b
AS3680-IPRO	7,5	105	76	42,2b
SYN15630-IPRO	5,8	110	69	42,0b
ADV4672-IPRO	4,8	112	83	41,5b
ADV4317-IPRO	5,1	107	73	41,1b
SYN1562-IPRO	6,8	111	72	40,8b
BRS7481	8,6	109	100	40,5b
ADV4766-IPRO	6,8	104	62	40,3b
BRS511	6,3	109	90	40,1b
BRS1074-IPRO	7,8	114	80	39,6b
NS7007-IPRO	5,6	108	73	39,4b
BRS284	6,9	106	76	38,3b
NS6601-IPRO	6,5	110	68	36,9b
ADV4681-IPRO	3,5	116	65	35,0c
NS6990-IPRO	7,0	106	53	33,6c
BRS6980	10,0	103	72	32,5c
BMX-FIBRA-IPRO	8,6	106	73	32,1c
BRS1003-IPRO	7,8	103	65	31,7c
DM66i68RSF-IPRO	9,8	106	74	31,7c
BRS7580	6,4	100	52	28,8c
BRS5980-IPRO	8,0	98	65	23,9d
BRS6780	9,1	98	58	17,0d
MÉDIA	-	108,9	74,3	39,5
CV(%)	-	2,0	12,6	11,7

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

DOURADOS/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fazenda Experimental da Faculdade Anhanguera

Coordenadas geográficas: 22° 12' S e 54° 54' O, 435 m de altitude

REC: 204

Caracterização do Ambiente

Tabela 16 - Resultados das análises química e física do solo na Fazenda Experimental da Faculdade Anhanguera, Dourados-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	19,44	18,30	18,77
Areia	%	15,10	15,90	14,10
Argila	%	65,46	65,80	67,13
Análise química				
pH CaCl ₂	-	5,41	4,55	4,56
pH H ₂ O	-	6,07	5,32	5,33
pH KCl	-	4,71	4,02	4,27
M.O.	g dm ⁻³	19,40	20,15	16,14
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	15,08	2,02	1,45
P (Res)	mg dm ⁻³	31,82	5,27	4,55
K	cmolc dm ⁻³	0,19	0,09	0,09
Ca	cmolc dm ⁻³	4,60	2,88	2,29
Mg	cmolc dm ⁻³	1,90	1,51	1,32
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,53	0,67
H+Al	cmolc dm ⁻³	3,55	7,54	7,87
SB	cmolc dm ⁻³	6,70	4,49	3,71
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	10,25	12,03	11,58
Sat.Bases	%	65,36	37,30	32,01
S	mg dm ⁻³	12,92	62,17	53,83
B	mg dm ⁻³	0,22	0,27	0,27
Cu	mg dm ⁻³	10,73	12,15	11,61
Fe	mg dm ⁻³	31,89	36,78	36,96
Mn	mg dm ⁻³	50,44	38,91	34,43
Zn	mg dm ⁻³	1,68	0,83	0,55

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

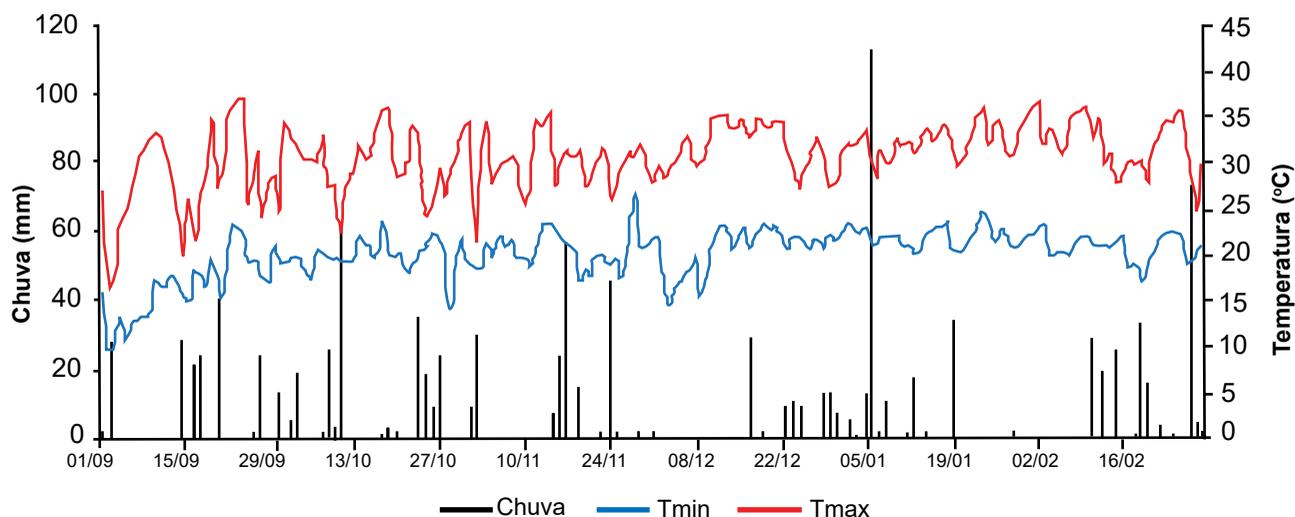


Figura 6 - Registros diários de chuva, temperaturas mínima e máxima no período de condução dos ensaios em Dourados-MS. Fonte: Cemtec.

Épocas	1ª época	2ª época
Data de semeadura	06/10/2018	31/10/2018
Data de emergência	12/10/2018	08/11/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto	
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo	
Cultura anterior:	Milho	
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)	
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)	
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições	
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)	
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)	
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)	
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos	
Fungicidas:	1ª – Picoxistrobina + tebuconazol (0,5 L ha ⁻¹ p.c.) 2ª – Epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina (0,8 L ha ⁻¹ p.c.) 3ª – Fluxapiraxade + piraclostrobina (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) 4ª – Trifloxistrobina + protriocanazol (0,2 L ha ⁻¹ p.c.)	
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)	
Sistema de colheita:	Mecânica	

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Fertilização foliar

Época de Aplicação	Fertilizantes	Dose (ml ou g de p.c. ha ⁻¹)
20 DAE (V4)	CoMo Profol	150
	Starter Mn	800
30 DAE (R1)	Molibdato	50
	Improver	250
	Profol B	370
	Starter Mn	800
60 DAE (R3)	Molibdato	50
	Profol B	370
75 DAE (R4/R5)	Mg Express	3000
	Profol B	370

Resultados

Tabela 17 – Estande final de plantas, altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **06/10/2018** na Fazenda Experimental da Faculdade Anhanguera, Dourados-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BMX-GARRA-IPRO	13,3	98	79,3a
HO-TERERÉ-IPRO	10,4	85	77,3a
BMX-COMPACTA-IPRO	12,2	62	76,8a
HO-PIRAPÓ-IPRO	10,3	69	76,5a
DM66i68RSF-IPRO	12,0	92	75,4a
SW-BRIZA-RR	10,9	91	75,1a
BMX-FIBRA-IPRO	12,3	90	75,0a
NS6823-RR	11,2	100	74,9a
FTX-65110736-IPRO	13,1	94	73,6b
BMX-ÍCONE-IPRO	12,0	102	72,5b
M6410-IPRO	11,3	96	72,2b
AS3680-IPRO	11,4	95	71,3b
AS3730-IPRO	10,4	106	70,9b
NS6601-IPRO	13,2	88	70,7b
BRS413-RR	11,5	73	70,5b
ADV4317-IPRO	12,4	93	70,2b
M6210-IPRO	12,1	94	70,0b
TMG7067-IPRO-INOX	11,8	93	69,9b
SYN1562-IPRO	11,6	93	69,7b
TMG7063-IPRO-INOX	11,4	92	69,4b
NS7007-IPRO	10,7	93	69,3b
FTX-65110733-IPRO	10,5	114	69,2b

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Continuação...

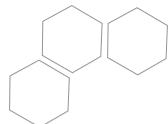
Cultivar	Estande final (pl m ⁻²)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
NA5909-RG	14,1	87	68,8b
XI721685B	10,9	91	68,8b
95R95-IPRO	14,3	86	68,7b
SYN15630-IPRO	11,8	89	68,7b
SYN15640-IPRO	10,4	87	68,7b
M5947-IPRO	11,3	85	68,4b
NS6906-IPRO	11,3	95	68,4b
BMX-POTÊNCIA-RR	12,8	103	68,3b
FTX-65110738-IPRO	11,2	108	68,2b
TEC6702-IPRO	13,7	92	67,8b
NS6990-IPRO	9,6	89	67,7b
BRS5980-IPRO	13,9	85	67,7b
NS7709-IPRO	12,2	98	67,1b
96R20-IPRO	12,6	75	66,7b
HO-AMAMBAY-IPRO	13,9	73	65,8c
BRS511	10,6	102	65,4c
ADV4766-IPRO	12,6	97	65,3c
TEC7022-IPRO	10,7	107	65,2c
BRS1003-IPRO	13,6	86	64,6c
ADV4341-IPRO	9,5	98	63,6c
BRS284	10,9	103	62,9c
SYN60s38RT-IPRO	11,9	89	62,2d
AV-GURIA-RR	11,5	90	61,6d
ADV4672-IPRO	9,8	115	60,5d
BRS1001-IPRO	12,2	101	60,3d
SYN63s38-IPRO	13,6	83	60,0d
BRS7580	11,4	79	56,4e
FTR3178-IPRO	8,6	123	53,9e
BRS6680	11,9	143	52,2e
BRS7481	10,9	125	49,2f
SYN59s38RT-IPRO	9,9	80	47,4f
BRS6980	13,8	122	46,8f
BRS6780	12,3	91	45,0f
FTX-66110726-IPRO	10,6	118	43,4f
Média	-	94,8	66,2
CV(%)	-	5,4	5,1

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Tabela 18 – Estande final de plantas, número de dias para maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **31/10/2018** na Fazenda Experimental da Faculdade Anhanguera, Dourados-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de planta (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
DS6217-IPRO	7,8	99	70	57,4a
CZ26B42-IPRO	5,3	102	78	54,2a
CZ26B36-IPRO	8,2	101	80	53,4a
AS3590-IPRO	7,9	105	81	52,9a
AS3680-IPRO	8,3	102	89	52,7a
M5947-IPRO	7,3	102	69	52,5a
TEC6702-IPRO	6,8	102	76	52,3a
M6410-IPRO	7,3	103	81	51,8a
ADV4766-IPRO	8,1	100	81	51,8a
XI601708-IPRO	7,7	102	62	50,5a
TMG7061-IPRO-INOX	6,3	100	73	50,2a
TMG2165-IPRO	7,8	114	87	49,9a
NS6990-IPRO	4,8	100	74	49,8a
BMX-GARRA-IPRO	8,6	101	87	49,7a
M6210-IPRO	7,8	102	81	49,5a
SYN15640-IPRO	6,9	109	81	49,1a
HO-AMAMBAY-IPRO	8,8	98	61	49,1a
Syn63s38-IPRO	7,2	99	73	49,1a
Syn60s38RT-IPRO	5,9	99	72	48,6a
HO-TERERÉ-IPRO	5,8	109	81	47,6b
NS7007-IPRO	7,3	104	73	47,2b
NA5909-RG	7,8	98	64	46,8b
BMX-POTÊNCIA-RR	7,6	113	89	44,4b
SYN1562-IPRO	5,5	102	76	44,3b
NS6906-IPRO	5,9	102	79	43,9b
ADV4317-IPRO	6,3	99	82	43,7b
NS6601-IPRO	7,0	104	88	43,1b
SYN15630-IPRO	7,2	110	84	41,3b
NS6823-RR	7,4	108	82	40,3b
HO-PIRAPÓ-IPRO	8,0	99	68	39,4b
AV-GURIA-RR	6,3	108	81	37,7c
XI641625-IPRO	5,5	101	67	37,3c
XI611711-IPRO	5,9	99	61	36,6c
SW-BRIZA-RR	5,2	114	81	35,1c
BS2590-IPRO	5,2	98	69	34,9c
NS7709-IPRO	6,3	117	85	32,4d
Syn59s38RT-IPRO	5,2	98	71	31,4d
Média	-	103,2	76,2	45,5
CV(%)	-	1,9	6,8	7,3

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).



IVINHEMA/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fazenda São Luiz

Coordenadas geográficas: 22° 20' S e 53° 39' O, 370 m de altitude

REC: 204

Caracterização do Ambiente

Tabela 19 – Resultados das análises química e física do solo na Fazenda São Luiz, Ivinhema-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	6,40	4,77	4,39
Areia	%	69,80	68,10	68,48
Argila	%	23,80	27,13	27,13
Análise química				
pH CaCl ₂	-	4,73	4,41	4,52
pH H ₂ O	-	5,48	5,20	5,29
pH KCl	-	4,46	4,27	4,19
M.O.	g dm ⁻³	17,64	10,88	9,63
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	27,42	2,22	1,61
P (Res)	mg dm ⁻³	30,18	3,64	2,91
K	cmolc dm ⁻³	0,09	0,05	0,05
Ca	cmolc dm ⁻³	1,78	0,85	0,63
Mg	cmolc dm ⁻³	0,50	0,27	0,24
Al	cmolc dm ⁻³	0,11	0,45	0,64
H+Al	cmolc dm ⁻³	4,48	5,20	4,63
SB	cmolc dm ⁻³	2,36	1,18	0,93
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	6,85	6,38	5,55
Sat.Bases	%	34,51	18,44	16,67
S	mg dm ⁻³	6,67	9,92	12,67
B	mg dm ⁻³	0,30	0,40	0,37
Cu	mg dm ⁻³	0,68	1,03	1,03
Fe	mg dm ⁻³	46,15	92,46	87,86
Mn	mg dm ⁻³	34,77	15,35	14,25
Zn	mg dm ⁻³	2,23	0,73	0,61

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

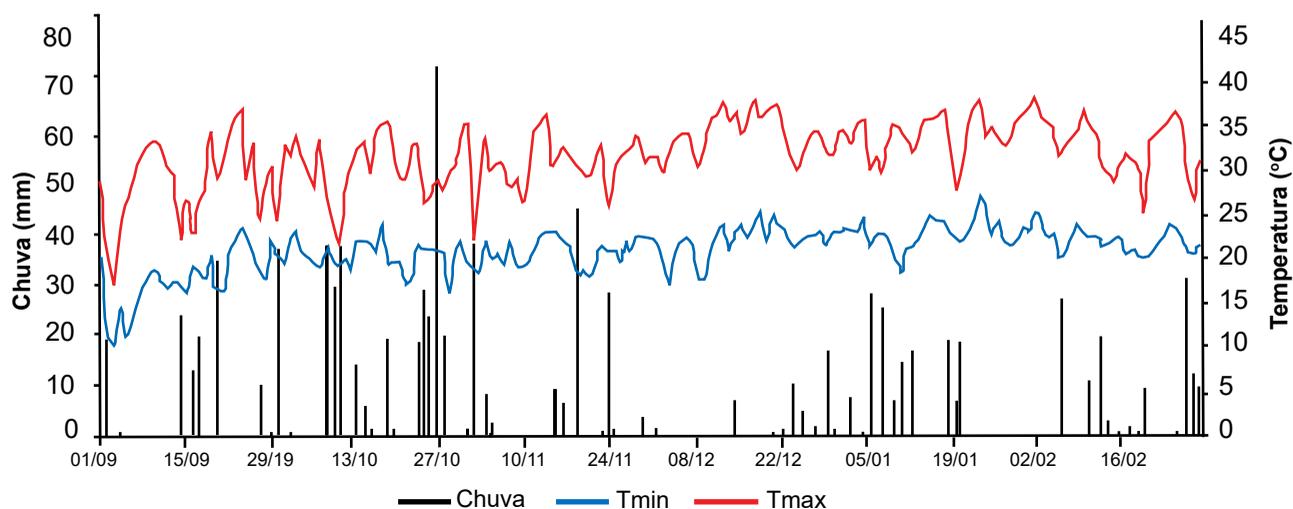


Figura 7 - Registros diários de chuva, temperaturas mínima e máxima no período de condução dos ensaios em Ivinhema-MS. Fonte: Cemtec.

Épocas	1ª época	2ª época
Data de semeadura	20/10/2018	08/11/2018
Data de emergência	26/10/2018	15/11/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto	
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo	
Cultura anterior:	Milheto	
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)	
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)	
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições	
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)	
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)	
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)	
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos	
Fungicidas:	1ª – Trifloxistrobina + ciproconazol (0,2 L h ⁻¹ p.c.) 2ª – Epoxiconazol + fluxapiróxade + piraclostrobina (0,8 L ha ⁻¹ p.c.) 3ª – Fluxapiróxade + piraclostrobina (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozebe (1,2 kg ha ⁻¹ p.c.) 4ª – Fluxapiróxade + piraclostrobina (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozebe (1,2 kg ha ⁻¹ p.c.) 5ª – Picoxistrobina + ciproconazol (0,35 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozebe (1,2 kg ha ⁻¹ p.c.) 6ª – Fluxapiróxade + piraclostrobina (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozebe (1,2 kg ha ⁻¹ p.c.)	
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)	
Sistema de colheita:	Mecânica	

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Época de Aplicação	Fertilizantes	Dose (ml ou g de p.c. ha ⁻¹)
20 DAE (V4)	CoMo Profol	150
	Starter Mn	800
30 DAE (R1)	Molibdato	50
	Improver	250
	Profol B	370
	Starter Mn	800
60 DAE (R3)	Molibdato	50
	Profol B	370
75 DAE (R4/R5)	Mg Express	3000
	Profol B	370

Resultados

Tabela 20 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **20/10/2018** na Fazenda São Luiz, Ivinhema-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
NS6990-IPRO	7,0	107	79	70,9a
NS7300-IPRO	8,2	117	88	70,3a
M6210-IPRO	9,6	111	87	70,1a
M6410-IPRO	9,5	112	80	68,5a
NS6601-IPRO	9,0	113	78	68,1a
AS3680-IPRO	8,0	110	93	68,0a
BRS1003-IPRO	9,1	108	70	66,4a
ADV4672-IPRO	7,8	124	103	66,1a
SYN15630-IPRO	8,5	112	87	65,7a
SYN1562-IPRO	7,9	112	83	65,6a
ADV4341-IPRO	8,5	124	100	65,5a
BRS284	13,1	108	72	67,6a
SYN15640-IPRO	7,7	113	89	65,3a

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Continuação...

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BRS511	10,5	110	82	64,6b
AS3730-IPRO	9,0	114	94	64,4b
ADV4317-IPRO	8,1	109	79	64,1b
NS7007-IPRO	7,3	108	82	63,3b
BMX-POTÊNCIA-RR	8,2	113	93	63,0b
NS7709-IPRO	9,0	114	91	62,4b
BRS1010-IPRO	8,9	108	80	62,3b
TMG7067-IPRO-INOX	8,1	107	92	61,8b
TEC7022-IPRO	7,6	113	104	61,3b
TEC6702-IPRO	9,2	107	94	60,9b
TMG2165-IPRO	8,3	111	89	60,7b
BRS5980-IPRO	10,2	108	88	60,6b
BRS1001-IPRO	7,5	107	72	60,0b
BRS1074-IPRO	8,0	126	123	59,9b
NS6700-IPRO	8,7	126	89	59,4b
ADV4681-IPRO	6,2	120	81	57,2b
BRS6680	12,3	115	121	55,8c
BRS6980	10,7	107	88	54,6c
TEC7849-IPRO	8,2	138	116	54,2c
FTR3178-IPRO	7,1	114	106	53,5c
BRS7481	11,7	115	110	48,6d
BRS7580	7,7	107	59	48,2d
BRS6780	12,0	105	59	41,9e
Média	-	113,1	89,7	61,7
CV(%)	-	3,5	17,3	5,7

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Tabela 21 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **08/11/2018** na Fazenda São Luiz, Ivinhema-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
SYN1562-IPRO	9,3	116	93	55,8a
ADV4341-IPRO	9,3	129	103	54,0a
SYN15630-IPRO	11,5	116	92	53,7a
ADV4672-IPRO	9,8	128	109	53,0a
TMG2165-IPRO	11,3	114	98	52,8a
TEC7849-IPRO	11,5	134	111	51,9a
AS3730-IPRO	10,0	117	100	51,6a
BMX-POTÊNCIA-RR	11,1	117	95	51,6a
NS6601-IPRO	12,5	115	87	51,5a
FTR3178-IPRO	8,9	121	104	51,4a
SYN15640-IPRO	10,9	115	95	51,3a
TEC7022-IPRO	12,4	115	103	51,0a
NS6700-IPRO	11,8	128	102	50,3a
AS3680-IPRO	9,1	114	88	49,8a
NS7709-IPRO	10,8	118	94	49,7a
NS7007-IPRO	11,8	115	88	48,8a
NS7300-IPRO	9,8	121	90	48,5a
TEC6702-IPRO	13,5	102	85	47,4a
ADV4317-IPRO	9,1	114	83	47,0a
ADV4681-IPRO	8,0	128	70	46,9a
BRS6980	11,9	95	86	46,8a
BRS1074-IPRO	8,8	115	109	46,0a
M6410-IPRO	10,1	110	84	45,9a
BRS6680	11,4	113	138	45,9a
BRS6780	11,1	90	44	45,7a
BRS511	8,0	108	94	43,0b
BRS1001-IPRO	11,0	102	76	42,7b
BRS7481	9,3	109	129	41,7b
M6210-IPRO	9,4	110	75	40,7b
BRS284	9,9	97	70	40,4b
BRS1010-IPRO	7,6	114	92	40,4b
BRS7580	8,8	102	61	40,1b
NS6990-IPRO	10,3	102	68	37,0c
BRS1003-IPRO	11,0	114	69	35,7c
TMG7067-IPRO-INOX	7,9	111	75	34,6c
BRS5980-IPRO	11,9	112	72	32,6c
Média	-	113,1	89,6	46,6
CV(%)	-	0,7	7,9	9,7

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

MARACAJU/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fazenda Alegria

Coordenadas geográficas: 21° 38' S e 55° 06' O, 360 m de altitude

REC: 204

Caracterização do Ambiente

Tabela 22 – Resultados das análises química e física do solo na Fazenda Alegria, Maracaju-MS, Safra 2018/2019

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	9,79	7,84	8,40
Areia	%	33,08	31,70	31,14
Argila	%	57,13	60,46	60,46
Análise química				
pH CaCl ₂	-	5,14	4,98	5,07
pH H ₂ O	-	5,83	5,69	5,77
pH KCl	-	4,85	4,68	4,81
M.O.	g dm ⁻³	27,91	20,65	18,14
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	7,86	1,01	0,97
P (Res)	mg dm ⁻³	16,73	4,36	3,09
K	cmolc dm ⁻³	0,46	0,27	0,23
Ca	cmolc dm ⁻³	5,01	4,23	3,82
Mg	cmolc dm ⁻³	1,72	1,39	1,28
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,00	0,00
H+Al	cmolc dm ⁻³	4,12	4,73	4,34
SB	cmolc dm ⁻³	7,19	5,88	5,33
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	11,31	10,61	9,67
Sat.Bases	%	63,60	55,44	55,09
S	mg dm ⁻³	10,25	32,17	38,17
B	mg dm ⁻³	0,47	0,21	0,25
Cu	mg dm ⁻³	8,21	7,82	6,66
Fe	mg dm ⁻³	40,86	39,68	35,82
Mn	mg dm ⁻³	68,57	54,93	46,36
Zn	mg dm ⁻³	1,68	0,71	0,63

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

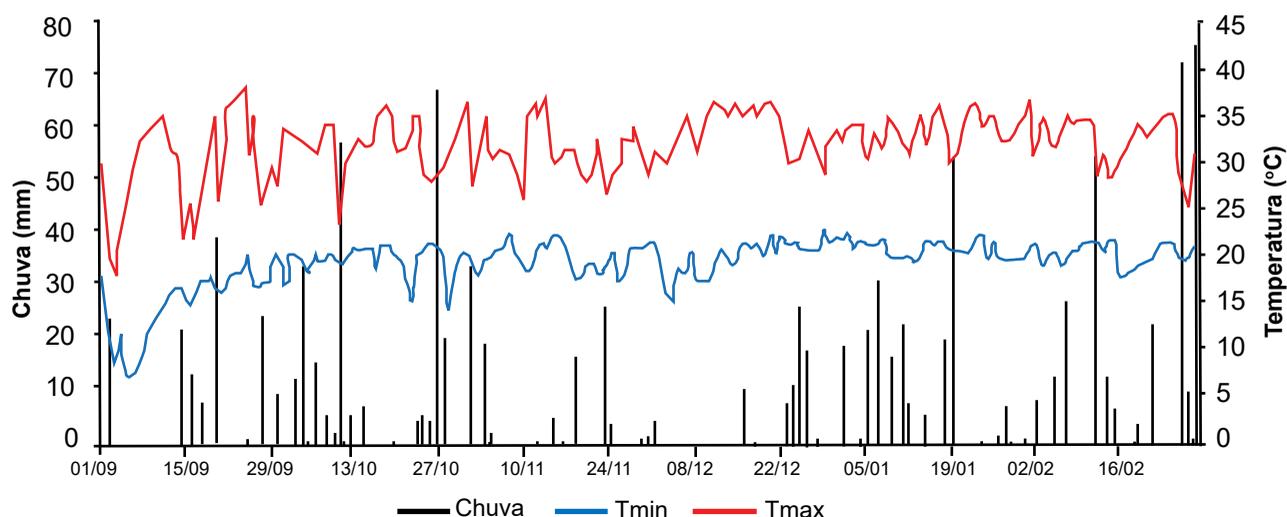


Figura 8 - Registros diários de chuva, temperaturas mínima e máxima no período de condução dos ensaios em Maracaju-MS. Fonte: Cemtec.

Épocas	Antecipado	1ª época	2ª época	3ª época
Data de semeadura	23/09/2018	08/10/2018	29/10/2018	20/11/2018
Data de emergência	29/09/2018	14/10/2018	04/11/2018	27/11/2018

Sistema de semeadura:	Plantio Direto
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo
Cultura anterior:	Milho + braquiária
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos
Fungicidas:	1ª – Picoxistrobina + tebuconazol (0,5 L ha ⁻¹ p.c.) 2ª – Epoxiconazol + fluxapiróxade + piraclostrobina (0,8 L ha ⁻¹ p.c.) 3ª – Fluxapiróxade + piraclostrobina (0,35 L ha ⁻¹ p.c.) 4ª – Fluxapiróxade + piraclostrobina (0,35 L ha ⁻¹ p.c.)
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)
Sistema de colheita:	Mecânica

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



INOVAÇÃO

QUE TRANSFORMA O AGRONEGÓCIO



PROCURANDO SEMENTES?

Acesse: www.fundacaomeridional.com.br



Cultivares para o MS:

CONVENCIONAL ou TRANSGÊNICA,

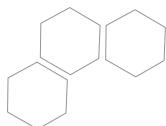
SOJA é EMBRAPA!

PARCERIA:

20
ANOS



Embrapa



Fertilização foliar

Época de Aplicação	Fertilizantes	Dose (ml ou g de p.c. ha ⁻¹)
20 DAE (V4)	CoMo Profol	150
	Starter Mn	800
30 DAE (R1)	Molibdato	50
	Improver	250
	Profol B	370
	Starter Mn	800
60 DAE (R3)	Molibdato	50
	Profol B	370
75 DAE (R4/R5)	Mg Express	3000
	Profol B	370

Resultados

Tabela 23 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **23/09/2018** na Fazenda Alegria, Maracaju-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BRS511	12,0	110	77	84,4a
TEC7849-IPRO	12,9	116	84	81,1a
AS3730-IPRO	11,9	110	94	80,4a
HO-TERERÊ-IPRO	12,9	108	84	80,3a
SYN15640-IPRO	12,4	112	79	80,2a
FTX-65110736-IPRO	13,7	110	84	80,0a
ADV4341-IPRO	12,1	118	96	79,8a
FTX-65110738-IPRO	12,0	116	99	79,4a
FTX-66110726-IPRO	11,3	119	110	77,6a
FTX-65110733-IPRO	13,3	114	98	77,2a
ADV4672-IPRO	13,4	116	94	77,1a
NS7709-IPRO	13,3	107	80	76,5a
BMX-COMPACTA-IPRO	14,1	109	66	76,0b
BMX-FIBRA-IPRO	13,6	107	87	75,7b
NS7007-IPRO	12,2	105	78	75,5b
NS6601-IPRO	13,5	105	80	75,4b
DM66i68RSF-IPRO	12,3	109	82	75,0b

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Continuação...

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BRS284	13,3	105	77	74,5b
NS6906-IPRO	12,6	105	78	73,7b
TMG7067-IPRO	12,1	103	73	73,4b
FTR3178-IPRO	9,1	120	132	73,2b
SW-BRIZA-RR	12,5	109	92	73,1b
NS6990-IPRO	10,8	106	75	73,0b
SYN1562-IPRO	12,9	108	75	72,8b
SYN15630-IPRO	11,3	111	77	72,5b
AS3680-IPRO	13,3	103	92	72,1b
BRS7481	11,8	110	110	72,0b
XI721685B	11,8	104	85	71,6b
BMX-ÍCONE-IPRO	12,2	107	82	71,5b
M6210-IPRO	11,3	105	79	71,4b
M5947-IPRO	12,8	100	67	71,3b
BRS6680	11,2	107	107	70,7b
BMX-GARRA-IPRO	14,9	105	89	70,3b
M6410-IPRO	11,4	106	84	69,0b
XI641625-IPRO	12,0	105	73	68,9b
BMX-POTÊNCIA-RR	13,3	108	90	68,3b
SYN63s38-IPRO	13,9	102	86	68,3b
BRS5980-IPRO	13,8	101	69	67,9b
TEC6702-IPRO	12,9	98	87	67,8b
BRS1003-IPRO	12,7	105	85	65,2c
TMG7063-IPRO	11,8	99	81	62,6c
SYN60s38RT-IPRO	10,4	98	85	62,4c
BRS6780	13,8	95	69	61,8c
NA5909-RG	14,8	99	72	61,4c
SYN59s38RT-IPRO	8,8	101	78	56,7c
Média	-	107,0	84,9	72,6
CV(%)	-	1,8	7,1	6,5

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Tabela 24 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **08/10/2018**, na Fazenda Alegria, Maracaju-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BMX-COMPACTA-IPRO	13,7	112	67	88,3a
SYN15640-IPRO	9,8	112	96	87,3a
DM66i68RSF-IPRO	11,7	112	90	84,3a
HO-TERERÊ-IPRO	12,5	112	94	83,9a
AS3590-IPRO	13,9	111	92	83,9a
BMX-FIBRA-IPRO	13,3	112	95	83,7a
NS7709-IPRO	10,7	112	99	83,7a
XI721685B	11,3	111	103	83,7a
SYN15630-IPRO	11,9	113	94	83,5a
NS6823-RR	10,3	111	87	82,8a
SYN1562-IPRO	9,8	111	96	82,8a
95R95-IPRO	13,9	105	85	82,7a
NS6601-IPRO	12,0	110	96	82,5a
BRS511	8,4	115	111	81,7a
AS3730-IPRO	10,8	115	102	81,1a
TEC7022-IPRO	11,6	110	106	81,1a
BRS284	8,3	113	85	81,0a
BMX-ÍCONE-IPRO	13,1	112	94	81,0a
TMG7061-IPRO-INOX	10,8	103	88	80,6a
FTX-66110726-IPRO	13,4	112	105	80,4a
CZ26B42-IPRO	10,9	104	100	79,9b
SW-BRIZA-RR	9,6	113	111	79,6b
BMX-GARRA-IPRO	12,9	112	95	79,1b
TEC6702-IPRO	11,3	105	101	78,1b
96R20-IPRO	13,0	105	84	78,1b
AS3680-IPRO	13,4	105	105	78,1b
M5947-IPRO	13,6	109	82	78,0b
M6210-IPRO	13,3	110	91	77,9b
TEC7849-IPRO	11,2	120	114	77,9b

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Continuação...

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
NS6906-IPRO	11,1	109	96	77,6b
NS6990-IPRO	10,0	111	87	77,4b
BMX-POTÊNCIA-RR	12,3	113	98	77,1b
M6410-IPRO	12,2	112	90	77,0b
SYN60s38RT-IPRO	13,1	106	98	76,7b
NA5909-RG	13,9	109	86	76,1b
SYN59s38RT-IPRO	8,3	104	89	75,7b
BRS413-RR	13,8	105	94	75,5b
BRS5980-IPRO	13,4	105	95	75,3b
BRS1003-IPRO	14,3	111	96	75,3b
NS7007-IPRO	9,8	111	94	75,1b
FTX-65110738-IPRO	12,9	112	106	75,0b
BS2590-IPRO	10,5	101	82	74,9b
BRS1074-IPRO	11,0	118	118	73,9b
FTX-65110733-IPRO	12,9	113	114	73,1b
BRS6680	9,1	117	162	72,6b
TMG7063-IPRO-INOX	9,3	106	97	71,6b
SYN63s38-IPRO	16,0	111	93	71,4b
BRS388-RR	13,8	110	95	71,2b
AV-GURIA-RR	10,8	110	103	70,7b
BRS7481	9,5	116	133	70,1b
BRS6980	11,0	111	103	67,8c
BRS7580	7,8	110	72	66,8c
BRS1001-IPRO	12,5	110	104	65,9c
FTX-65110736-IPRO	9,8	116	114	58,2d
BRS6780	10,9	108	68	54,0d
Média	-	110,4	97,3	77,1
CV(%)	-	1,8	6,8	6,1

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Tabela 25 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **29/10/2018** na Fazenda Alegria, Maracaju-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
XI611711-IPRO	14,9	99	95	78,8a
M6410-IPRO	13,8	101	105	77,4a
M5947-IPRO	12,4	101	100	76,8a
XI601708-IPRO	12,9	100	89	76,6a
Syn63s38-IPRO	13,8	102	100	76,2a
DS6217-IPRO	12,6	101	98	75,9a
NS6990-IPRO	9,6	103	94	74,8a
CZ26B36-IPRO	11,3	104	110	74,6a
SYN1562-IPRO	10,8	107	102	74,1a
TEC6702-IPRO	11,8	100	109	74,0a
AS3680-IPRO	10,3	101	115	73,0a
BRS388-RR	12,4	103	94	72,9a
CZ26B42-IPRO	9,8	101	104	72,8a
BS2590-IPRO	9,3	99	90	72,7a
SYN15640-IPRO	10,2	110	104	72,7a
HO-TERERÊ-IPRO	11,1	105	107	72,3a
NA5909-RG	12,4	94	87	71,7a
NS7007-IPRO	11,4	103	106	71,6a
SYN59s38RT-IPRO	10,4	97	96	71,4a
BRS1003-IPRO	12,3	101	96	71,0a
M6210-IPRO	11,0	102	111	71,0a
SYN15630-IPRO	10,9	108	104	70,9a
NS6906-IPRO	10,8	101	99	70,9a
XI601710-IPRO	6,8	99	89	70,5a
TMG7061-IPRO-INOX	10,3	99	92	69,9a
BMX-GARRA-IPRO	12,3	103	109	69,6a
NS6601-IPRO	11,2	106	106	68,5a
NS7709-IPRO	11,6	110	118	68,2a
XI641625-IPRO	11,5	102	93	67,6b
BMX-POTÊNCIA-RR	11,7	107	110	66,0b
SW-BRIZA-RR	11,5	107	109	65,6b
AS3590-IPRO	10,9	106	105	65,4b
SYN60s38RT-IPRO	12,4	98	102	65,3b
TMG2165-IPRO	12,1	105	105	63,1b
AV-GURIA-RR	10,7	105	115	57,0c
BRS467-RR	5,8	110	106	51,9c
Média	-	102,8	102,1	70,6
CV(%)	-	2,0	6,1	6,5

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Tabela 26 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **20/11/2018** na Fazenda Alegria, Maracaju-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
DS6217-IPRO	12,3	95	84	50,8a
XI721685B	12,3	103	111	48,0a
M5947-IPRO	13,6	102	98	47,3a
HO-AMAMBAY-IPRO	13,0	95	78	46,7a
CZ26B36-IPRO	13,4	102	100	46,6a
TEC6702-IPRO	12,0	100	101	46,2a
SW-BRIZA-RR	11,9	105	113	45,9a
HO-PIRAPÓ-IPRO	12,6	102	88	45,7a
SYN1562-IPRO	12,9	105	110	45,0a
XI601708-IPRO	12,8	100	93	44,9a
HO-TERERÊ-IPRO	10,8	105	94	43,9a
NA5909-RG	14,0	94	91	43,6a
TMG7067-IPRO-INOX	12,0	101	105	43,1a
AS3590-IPRO	13,3	102	98	43,0a
SYN15630-IPRO	12,2	106	110	43,0a
XI611711-IPRO	11,2	95	92	41,9b
SYN15640-IPRO	12,8	105	111	41,9b
BMX-POTÊNCIA-RR	11,9	107	112	41,8b
XI601710-IPRO	7,9	92	80	40,4b
BRS1003-IPRO	12,9	101	103	40,1b
BS2590-IPRO	10,3	96	95	39,7b
NS6601-IPRO	12,8	106	110	39,4b
BMX-GARRA-IPRO	14,3	103	103	38,8b
AV-GURIA-RR	11,9	103	112	37,4b
XI641625-IPRO	9,3	99	90	36,4b
M6410-IPRO	13,1	109	120	36,2b
Média	-	101,2	100,1	42,9
CV(%)	-	1,8	4,5	7,0

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).



NAVIRAÍ/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fazenda Santa Rosa

Coordenadas geográficas: 22 59' S e 54 06' O, 370 m de altitude

REC: 202

Caracterização do Ambiente

Tabela 27 - Resultados das análises química e física do solo na Fazenda Santa Rosa, Naviraí-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	4,57	6,53	4,87
Areia	%	86,30	83,00	84,66
Argila	%	9,13	10,47	10,47
Análise química				
pH CaCl ₂	-	4,98	4,20	4,34
pH H ₂ O	-	5,69	5,02	5,14
pH KCl	-	4,57	4,05	4,35
M.O.	g dm ⁻³	12,64	6,38	6,38
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	47,98	6,73	5,16
P (Res)	mg dm ⁻³	34,55	7,27	4,73
K	cmolc dm ⁻³	0,10	0,06	0,05
Ca	cmolc dm ⁻³	1,05	0,32	0,43
Mg	cmolc dm ⁻³	0,35	0,10	0,15
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,35	0,30
H+Al	cmolc dm ⁻³	2,84	3,37	2,84
SB	cmolc dm ⁻³	1,51	0,48	0,63
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	4,35	3,84	3,47
Sat.Bases	%	34,65	12,41	18,25
S	mg dm ⁻³	6,58	13,42	14,58
B	mg dm ⁻³	0,22	0,34	0,23
Cu	mg dm ⁻³	0,75	0,84	1,00
Fe	mg dm ⁻³	41,97	73,21	69,79
Mn	mg dm ⁻³	47,15	22,63	28,71
Zn	mg dm ⁻³	2,15	0,54	0,60

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

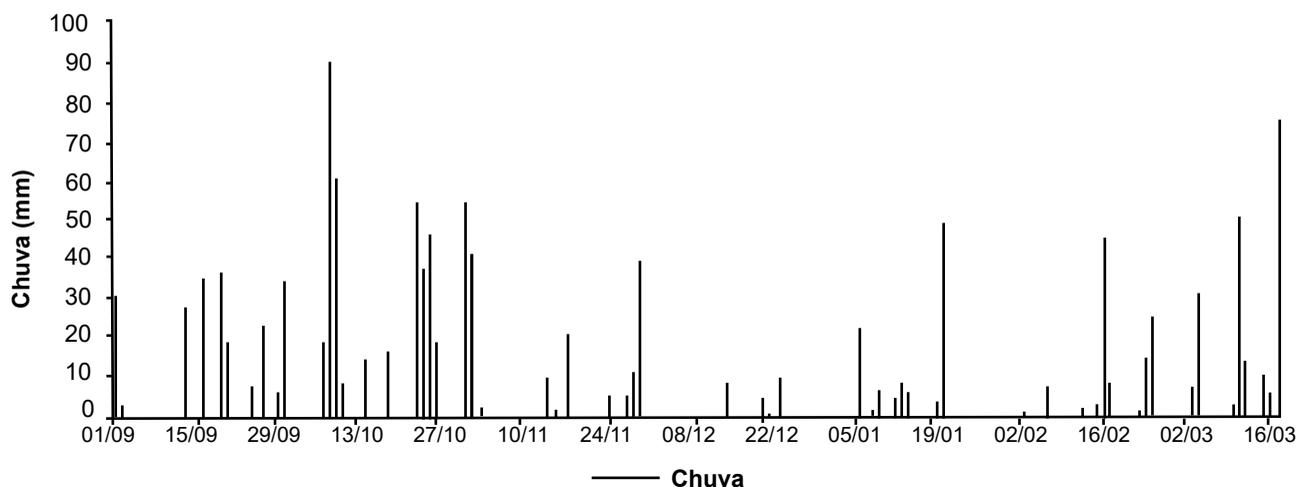
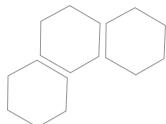


Figura 9 - Registros diários de chuva, temperaturas mínima e máxima no período de condução dos ensaios em Naviraí-MS. Fonte: Fundação MS/Farmers Edge.

Épocas	Antecipado	1ª época
Data de semeadura	23/09/2018	17/10/2018
Data de emergência	29/09/2018	24/10/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto	
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo	
Cultura anterior:	Milho + braquiária	
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)	
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)	
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições	
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)	
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)	
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)	
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos	
Fungicidas:	1ª – Azoxistrobina + tebuconazol (0,5 L ha ⁻¹ p.c.) 2ª – Fluxapiraxade + piraclostrobina (0,35 L ha ⁻¹ p.c.) 3ª – Mancozebe (2,4 kg ha ⁻¹ p.c.) 4ª – Trifloxistrobina + ciproconazol (0,2 L ha ⁻¹ p.c.)	
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)	
Sistema de colheita:	Mecânica	

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Fertilização foliar

Época de Aplicação	Fertilizantes	Dose (ml ou g de p.c. ha ⁻¹)
20 DAE (V4)	CoMo Profol	150
	Starter Mn	800
30 DAE (R1)	Molibdato	50
	Improver	250
	Profol B	370
	Starter Mn	800
60 DAE (R3)	Molibdato	50
	Profol B	370
75 DAE (R4/R5)	Mg Express	3000
	Profol B	370

Resultados

Tabela 28 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação fisiológica (R7), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **23/09/2018** na Fazenda Santa Rosa, Naviraí-MS.

Cultivar	Estande inicial (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R7)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
SW-BRIZA-RR	14,0	98	48	25,1a
TEC6702-IPRO	15,4	85	44	24,4a
TMG7067-IPRO-INOX	15,8	85	47	24,3a
HO-AMAMBAY-IPRO	18,7	85	36	23,4a
BRS6680	14,6	91	55	23,3a
ADV4672-IPRO	14,8	95	51	23,2a
BRS511	12,0	93	40	22,5a
BMX-FIBRA-IPRO	16,3	86	44	22,2a
BRS1001-IPRO	12,9	85	45	21,9a
AS3680-IPRO	13,3	88	48	21,8a
M5947-IPRO	14,7	89	36	21,0b
XI601708-IPRO	16,3	87	33	20,9b
NS7007-IPRO	13,1	94	44	20,8b
XI611711-IPRO	16,1	84	37	20,6b
BRS284	13,8	87	44	20,6b
M6210-IPRO	15,2	90	32	20,5b
SYN60s38RT-IPRO	15,8	85	44	20,4b
HO-TERERÉ-IPRO	12,8	94	35	20,3b

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Continuação...

Cultivar	Estande inicial (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R7)	Altura de plantas(cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BRS7481	12,0	91	47	20,2b
AS3730-IPRO	16,8	92	46	20,1b
BMX-GARRA-IPRO	17,0	85	42	20,0b
BRS1003-IPRO	12,1	87	43	20,0b
NS6990-IPRO	11,9	91	36	19,5b
BRS5980-IPRO	15,7	85	38	19,5b
BMX-POTÊNCIA-RR	14,9	92	43	19,3b
HO-PIRAPÓ-IPRO	13,3	97	30	19,1b
NS6601-IPRO	13,4	90	38	18,9b
M6410-IPRO	14,8	87	39	18,8b
SYN15630-IPRO	12,8	91	44	18,8b
BRS1074-IPRO	14,5	95	37	18,6b
SYN1562-IPRO	12,3	94	38	18,3b
TEC7849-IPRO	11,8	98	39	17,8b
SYN63s38-IPRO	15,3	87	44	17,6b
BRS6780	15,0	78	32	17,4b
BMX-ÍCONE-IPRO	15,3	88	40	16,8b
DM66i68RSF-IPRO	15,0	92	42	16,2c
NS7709-IPRO	13,3	102	41	15,0c
SYN15640-IPRO	8,4	99	42	13,8c
ADV4341-IPRO	13,8	98	49	13,8c
SYN59s38RT-IPRO	4,8	86	32	9,2d
Média	-	90,0	41,2	19,6
CV(%)	-	6,1	12,2	11,5

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Tabela 29 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação fisiológica (R7), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **17/10/2018** na Fazenda Santa Rosa, Naviraí-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R7)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
NA5909-RG	12,0	94	51	43,6a
BRS1003-IPRO	11,5	96	54	42,5a
BRS284	10,4	94	75	41,9a
NS6990-IPRO	9,7	97	49	41,2a
DM66i68RSF-IPRO	10,3	100	57	40,3a
AS3680-IPRO	11,3	97	64	40,3a
M5947-IPRO	11,8	96	56	39,7a
BRS511	11,0	97	75	39,3a
96R20-IPRO	11,8	96	43	38,8a
DS5916-IPRO	12,4	94	63	37,4a
BMX-GARRA-IPRO	12,1	97	61	37,4a
TEC6702-IPRO	11,2	98	56	36,8a
TMG7063-IPRO-INOX	9,8	97	66	36,2a
HO-TERERÊ-IPRO	7,9	101	64	36,2a
BRS5980-IPRO	13,3	97	54	35,6a
NS7007-IPRO	11,0	100	63	34,8b
CZ26B42-IPRO	8,3	99	65	34,3b
95R95-IPRO	11,1	97	59	34,0b
M6410-IPRO	10,8	98	62	33,6b
TMG7067-IPRO-INOX	9,4	97	54	33,4b
BMX-ÍCONE-IPRO	11,6	102	62	33,1b
AS3590-IPRO	12,0	99	60	33,0b
NS6906-IPRO	10,8	99	56	32,8b
NS6601-IPRO	11,1	99	64	32,4b
NS6823-RR	10,4	98	57	31,8b
SYN1562-IPRO	8,7	98	60	30,8b
SYN15630-IPRO	11,6	99	57	29,7c
AS3730-IPRO	8,8	99	69	29,5c
XI721685B	10,6	100	66	29,2c
SW-BRIZA-RR	11,8	100	66	28,7c
M6210-IPRO	11,1	99	66	28,3c
BRS467-RR	10,0	99	62	28,3c
BMX-POTÊNCIA-RR	10,8	100	65	25,1d
SYN15640-IPRO	10,8	101	59	24,7d
BRS6780	14,3	103	100	22,6d
AV-GURIA-RR	10,2	98	70	22,6d
TEC7022-IPRO	11,0	103	73	13,0e
BRS1074-IPRO	11,9	100	78	12,5e
NS7709-IPRO	11,2	102	62	12,5e
Média	-	98,4	62,6	32,3
CV(%)	-	1,3	10,4	10,4

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

RIO BRILHANTE/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fundação Oacir Vidal

Coordenadas geográficas: 21 50' S e 54 32' O, 310 m de altitude

REC: 204

Caracterização do Ambiente

Tabela 30 - Resultados das análises química e física do solo na Fundação Oacir Vidal, Rio Brilhante-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	14,94	14,76	14,99
Areia	%	21,26	19,78	18,88
Argila	%	63,80	65,46	66,13
Análise química				
pH CaCl ₂	-	4,87	5,27	6,12
pH H ₂ O	-	5,60	5,95	6,68
pH KCl	-	4,64	5,09	5,33
M.O.	g dm ⁻³	21,65	19,15	15,89
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	10,08	0,89	0,60
P (Res)	mg dm ⁻³	28,91	4,00	2,91
K	cmolc dm ⁻³	0,32	0,18	0,12
Ca	cmolc dm ⁻³	2,16	2,09	1,68
Mg	cmolc dm ⁻³	0,95	1,01	0,94
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,00	0,00
H+Al	cmolc dm ⁻³	5,49	4,34	3,06
SB	cmolc dm ⁻³	3,42	3,27	2,74
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	8,91	7,61	5,80
Sat.Bases	%	38,42	42,95	47,28
S	mg dm ⁻³	16,33	55,50	41,58
B	mg dm ⁻³	0,24	0,22	0,23
Cu	mg dm ⁻³	10,49	9,11	7,89
Fe	mg dm ⁻³	78,24	69,68	58,44
Mn	mg dm ⁻³	78,08	44,13	34,95
Zn	mg dm ⁻³	2,90	1,26	0,96

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

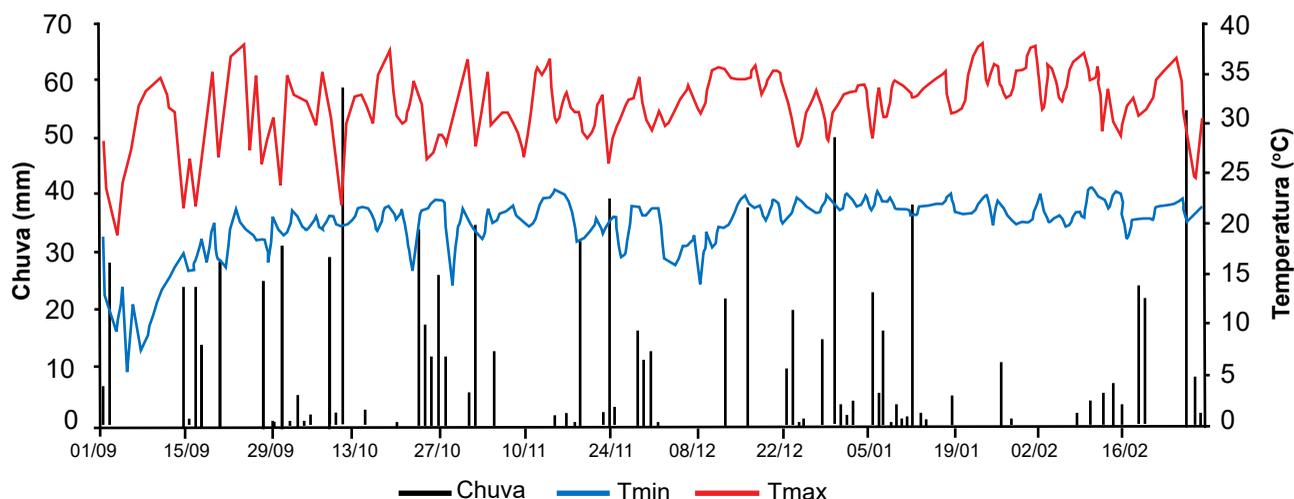


Figura 10 - Registros diários de chuva, temperaturas mínima e máxima no período de condução dos ensaios em Rio Brillhante-MS. Fonte: Cemtec.

Épocas	1ª época	2ª época
Data de semeadura	25/09/2018	23/10/2018
Data de emergência	30/09/2018	29/10/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto	
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo	
Cultura anterior:	Milho + braquiária	
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)	
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)	
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições	
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)	
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)	
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)	
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos	
Fungicidas:	1ª – Picoxistrobina + tebuconazol (0,5 L ha ⁻¹ p.c.) p.c.) 2ª – Epoxiconazol + fluxapiróxade + piraclostrobina (0,8 L ha ⁻¹ p.c.) 3ª – Fluxapiróxade + piraclostrobina (0,35 L ha ⁻¹ p.c.) + Mancozebe (1,2 kg ha ⁻¹ p.c.) 4ª – Trifloxistrobina + ciproconazol (0,4 L ha ⁻¹)	
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)	
Sistema de colheita:	Mecânica	

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Fertilização foliar

Época de Aplicação	Fertilizantes	Dose (ml ou g de p.c. ha ⁻¹)
20 DAE (V4)	CoMo Profol	150
	Starter Mn	800
30 DAE (R1)	Molibdato	50
	Improve	250
	Profol B	370
	Starter Mn	800
60 DAE (R3)	Molibdato	50
	Profol B	370
75 DAE (R4/R5)	Mg Express	3000
	Profol B	370

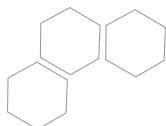
Resultados

Tabela 31 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **23/09/2018** na Fundação Oacir Vidal, Rio Brilhante-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻²)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BMX-COMPACTA-IPRO	13,7	110	72	84,8a
M6210-IPRO	10,3	109	100	80,8a
AS3680-IPRO	10,8	102	107	80,2a
M6410-IPRO	11,5	109	97	79,9a
BMX-ÍCONE-IPRO	12,6	113	97	79,2a
XI721685B	8,8	110	99	78,6a
SYN15640-IPRO	10,8	115	97	78,6a
NA5909-RG	13,0	100	82	77,8a
BMX-FIBRA-IPRO	14,3	107	101	77,8a
NS6601-IPRO	12,7	107	91	77,1a
BRS388-RR	11,6	105	88	77,0a
DM66i68RSF-IPRO	10,9	113	95	76,7a
SW-BRIZA-RR	10,2	115	102	76,6a
ADV4341-IPRO	9,9	120	110	76,6a
NS6990-IPRO	10,4	110	95	76,4a
M5947-IPRO	11,2	106	91	75,8b
SYN1562-IPRO	10,9	113	96	75,4b
AS3730-IPRO	10,1	117	107	75,1b
TEC7022-IPRO	10,8	113	105	75,0b
ADV4672-IPRO	10,7	118	114	74,9b

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

**Continuação...**

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
TEC6702-IPRO	12,2	102	95	74,8b
NS7709-IPRO	11,8	113	95	74,2b
BRS511	9,8	113	98	74,0b
BMX-GARRA-IPRO	12,6	110	99	74,0b
SYN15630-IPRO	10,9	113	91	73,4b
XI601708-IPRO	15,1	99	83	73,3b
XI641625-IPRO	11,9	101	84	72,8b
NS7007-IPRO	12,6	109	93	72,4b
SYN63s38-IPRO	13,2	100	94	72,2b
BMX-POTÊNCIA-RR	11,1	111	101	72,1b
BRS1003-IPRO	32,5	104	94	72,0b
BRS284	10,7	107	99	71,9b
TEC7849-IPRO	10,4	118	85	70,6b
XI611711-IPRO	13,9	100	91	70,5b
TMG7067-IPRO-INOX	10,9	103	91	69,2b
BRS1001-IPRO	13,1	101	96	68,4b
TMG7063-IPRO-INOX	10,7	103	99	68,2b
BRS467-RR	10,8	112	91	67,7b
SYN60s38RT-IPRO	12,3	102	95	67,0b
BRS7580	9,8	100	66	60,6c
SYN59s38RT-IPRO	9,2	101	88	57,3c
BRS6980	13,6	100	96	57,2c
Média	-	107,9	94,5	73,5
CV(%)	-	1,2	6,7	5,2

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

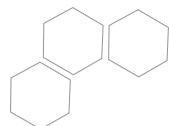
Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Tabela 32 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **23/10/2018** na Fundação Oacir Vidal, Rio Brillhante-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BRS7580	8,8	96	89	78,1a
AS3590-IPRO	11,0	108	114	71,0a
HO-AMAMBAY-IPRO	11,3	103	92	70,1a
SYN1562-IPRO	10,1	107	113	69,3a
AS3680-IPRO	9,2	102	123	68,3a
NS6906-IPRO	8,3	104	116	68,1a
CZ26B42-IPRO	9,9	104	113	68,0a
M6210-IPRO	8,5	105	116	67,5a
CZ26B36-IPRO	9,7	106	120	67,1a
HO-TERERÉ-IPRO	8,5	110	116	66,8a
TEC6702-IPRO	10,8	102	114	66,7a
M5947-IPRO	10,3	103	103	66,4a
BS2606-IPRO	8,8	104	106	66,3a
M6410-IPRO	9,5	106	116	66,3a
NS6990-IPRO	8,3	104	108	66,0a
NA5909-RG	9,1	100	107	66,0a
HO-PIRAPÓ-IPRO	9,3	108	98	65,6a
BRS511	9,1	106	120	65,4a
BRS284	9,3	103	116	64,8a
SYN15640-IPRO	9,3	107	113	64,8a
XI601710-IPRO	5,8	100	95	63,2b
BRS413-RR	12,2	101	102	62,8b
BS2590-IPRO	7,6	101	94	62,6b
NS7007-IPRO	8,8	104	106	62,0b
DS5916-IPRO	10,9	101	117	62,0b
BRS1003-IPRO	12,8	103	105	61,3b
SYN15630-IPRO	9,1	107	116	61,2b
NS7709-IPRO	9,1	110	120	60,9b
BMX-GARRA-IPRO	11,7	107	119	60,8b
BRS6980	11,8	98	114	59,9b
NS6601-IPRO	9,9	107	115	59,8b
SW-BRIZA-RR	9,3	108	124	59,8b
BMX-POTÊNCIA-RR	11,1	108	122	57,1c
NS6823-RR	9,0	108	118	56,4c
BRS467-RR	9,5	110	113	54,4c
AV-GURIA-RR	9,8	104	119	51,7c
Média	-	104,6	111,5	64,1
CV(%)	-	1,2	4,1	6,5

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



RIO BRILHANTE/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fazenda Trinângulo (área de várzea)

Coordenadas geográficas: 21 36' S e 54 52' O, 360 m de altitude

REC: 204

Caracterização do Ambiente

Tabela 33 – Resultados das análises química e física do solo na Fazenda Triângulo, Rio Brilhante-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	32,10	29,42	33,27
Areia	%	24,10	25,12	24,60
Argila	%	43,80	45,47	42,13
Análise química				
pH CaCl ₂	-	5,11	4,48	4,30
pH H ₂ O	-	5,81	5,26	5,10
pH KCl	-	4,59	4,01	4,46
M.O.	g dm ⁻³	36,92	10,13	10,63
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	15,16	2,50	3,39
P (Res)	mg dm ⁻³	13,45	3,45	2,91
K	cmolc dm ⁻³	0,11	0,07	0,05
Ca	cmolc dm ⁻³	5,62	6,94	7,70
Mg	cmolc dm ⁻³	1,35	2,57	3,13
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,29	0,64
H+Al	cmolc dm ⁻³	9,13	8,39	11,91
SB	cmolc dm ⁻³	7,08	9,59	10,88
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	16,22	17,98	22,80
Sat.Bases	%	43,67	53,33	47,74
S	mg dm ⁻³	4,83	10,17	6,00
B	mg dm ⁻³	0,37	0,23	0,21
Cu	mg dm ⁻³	4,57	16,23	15,81
Fe	mg dm ⁻³	153,24	151,24	136,67
Mn	mg dm ⁻³	17,42	14,92	16,04
Zn	mg dm ⁻³	2,17	1,83	2,45

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Épocas	Época Unica
Data de semeadura	07/11/2018
Data de emergência	12/11/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo
Cultura anterior:	Milho + braquiária
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos
Fungicidas:	1 ^a – Fluxapiraxade + piraclostrobina (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) + difenoconazol + ciproconazol (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) 2 ^a – Epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina (0,6 L ha ⁻¹ p.c.)
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)
Sistema de colheita:	Mecânica

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Resultados

Tabela 34 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **07/11/2018**, em área de várzea na Fazenda Triângulo, município de Rio Brilhante-MS.

Cultivar	Estande final(pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BMX-GARRA-IPRO	14,7	106	99	74,0a
AS3680-IPRO	11,7	98	104	70,7a
NS7007-IPRO	10,5	102	92	69,7a
HO-PIRAPÓ-IPRO	12,6	109	83	69,5a
TMG7061-IPRO-INOX	11,7	97	89	68,9a
BMX-COMPACTA-IPRO	13,8	111	85	68,9a
BMX-FIBRA-IPRO	12,3	108	104	67,6a
HO-TERERÊ-IPRO	9,7	106	92	67,5a
BMX-ÍCONE-IPRO	12,9	108	101	67,1a
NS6990-IPRO	9,9	102	94	66,8a
NS6823-RR	12,2	107	96	66,3a
HO-AMAMBAY-IPRO	13,6	96	81	66,1a
TEC6702-IPRO	12,6	98	90	65,3a
NS7709-IPRO	10,6	112	100	64,3a
DM66i68RSF-IPRO	12,2	107	92	64,1a
TMG7067-IPRO-INOX	8,7	99	92	64,1a
NS6601-IPRO	11,4	110	97	63,7a
BS2606-IPRO	12,1	97	93	63,1a
BRS1001-IPRO	9,4	101	99	62,4b
BMX-POTÊNCIA-RR	10,6	112	101	61,8b
SW-BRIZA-RR	9,8	107	98	61,5b
BRS388-RR	14,0	101	93	60,8b
BRS1003-IPRO	11,2	101	92	59,3b
AS3730-IPRO	6,7	111	103	53,9c
NS7300-IPRO	11,1	115	101	49,9c
Média	-	104,8	94,9	64,7
CV(%)	-	2,1	5,4	6,2

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al, (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

SÃO GABRIEL DO OESTE/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fazenda Ponto Alto

Coordenadas geográficas: 19 28' S e 54 34' O, 700 m de altitude

REC: 201

Caracterização do Ambiente

Tabela 35 – Resultados das análises química e física do solo na Fazenda Ponto Alto, São Gabriel do Oeste-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	11,35	12,36	12,36
Areia	%	48,18	37,18	33,84
Argila	%	40,47	50,46	53,80
Análise química				
pH CaCl ₂	-	5,00	4,62	4,93
pH H ₂ O	-	5,71	5,38	5,65
pH KCl	-	4,50	4,30	4,20
M.O.	g dm ⁻³	20,85	0,56	1,09
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	20,80	0,60	1,10
P (Res)	mg dm ⁻³	79,30	3,60	4,00
K	cmolc dm ⁻³	0,36	0,12	0,11
Ca	cmolc dm ⁻³	3,33	0,57	0,54
Mg	cmolc dm ⁻³	1,02	0,25	0,20
Al	cmolc dm ⁻³	0,00	0,20	0,10
H+Al	cmolc dm ⁻³	6,50	6,43	4,99
SB	cmolc dm ⁻³	4,71	0,94	0,85
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	11,21	7,38	5,83
Sat.Bases	%	41,98	12,80	14,55
S	mg dm ⁻³	23,33	69,92	35,33
B	mg dm ⁻³	0,61	0,33	0,34
Cu	mg dm ⁻³	14,39	3,39	4,98
Fe	mg dm ⁻³	40,02	33,56	24,30
Mn	mg dm ⁻³	29,81	3,98	3,64
Zn	mg dm ⁻³	36,53	8,83	21,90

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

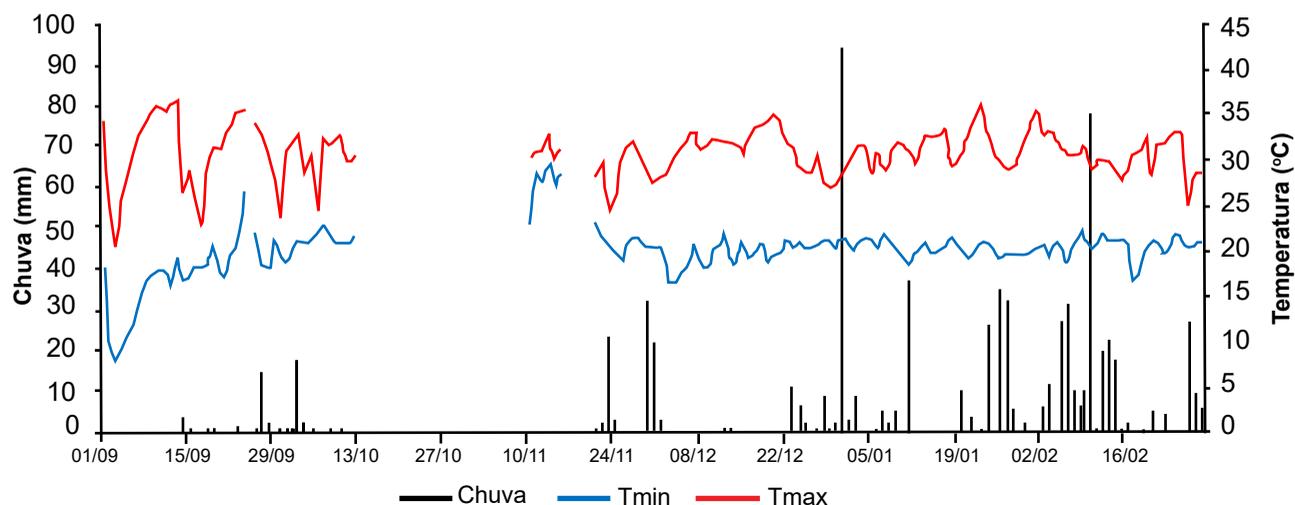


Figura 11 - Registros diários de chuva, temperaturas mínima e máxima no período de condução dos ensaios em São Gabriel do Oeste-MS. Fonte: Cemtec. Obs.: alguns dados de outubro e novembro de 2018 não foram coletados devido a falha nos equipamentos.

Épocas	Época Unica
Data de semeadura	02/11/2018
Data de emergência	08/11/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo
Cultura anterior:	Milho
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos
Fungicidas:	1 ^a – Trifloxistrobina + procloraz-azoxolol (0,4 L ha ⁻¹ p.c.) Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) 2 ^a – Picoxistrobina + benzovindiflupir (0,6 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozeb (1,2 kg L ha ⁻¹ p.c.) 3 ^a – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozeb (1,2 kg L ha ⁻¹ p.c.) 4 ^a – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) + mancozeb (1,2 kg L ha ⁻¹ p.c.)
Data de Colheita:	Várias (de acordo com a maturação das cultivares)
Sistema de colheita:	Mecânica

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Fertilização foliar

Época de Aplicação	Fertilizantes	Dose (ml ou g de p.c. ha ⁻¹)
20 DAE (V4)	CoMo Profol	150
	Starter Mn	800
30 DAE (R1)	Molibdato	50
	Improver	250
	Profol B	370
	Starter Mn	800
60 DAE (R3)	Molibdato	50
	Profol B	370
75 DAE (R4/R5)	Mg Express	3000
	Profol B	370

Resultados

Tabela 36 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **02/11/2018** na Fazenda Ponto Alto, São Gabriel do Oeste-MS.

Cultivar	Estande inicial (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R7)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
DM68i69RSF-IPRO	14,3	111	94	89,4a
BMX-ULTRA-RSF-IPRO	15,9	114	120	88,6a
BMX-DESAFIO-RR	13,0	120	111	88,5a
CZ26B42-IPRO	14,8	102	113	87,9a
ADV4341-IPRO	9,0	116	114	87,4a
NS6906-IPRO	13,5	113	111	87,2a
TMG7067-IPRO-INOX	14,7	109	116	86,5a
BMX-FLECHA-RSF-IPRO	13,7	109	107	85,7a
NS7007-IPRO	14,5	112	113	84,6a
TMG7063-IPRO-INOX	14,6	107	117	84,3a

Continua...

**Continuação...**

Cultivar	Estande inicial (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R7)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
M7739-IPRO	12,1	112	97	83,9a
ADV4317-IPRO	12,0	108	106	82,9a
AS3730-IPRO	12,9	118	132	80,4b
AS3680-IPRO	9,6	104	114	80,4b
TEC7022-IPRO	13,8	110	122	80,3b
NS6601-IPRO	12,5	112	104	79,8b
NS7709-IPRO	15,8	112	120	79,6b
BMX-GARRA-IPRO	14,1	108	108	79,2b
NS6700-IPRO	13,1	113	106	79,2b
BMX-ÚNICA-RSF-IPRO	12,5	112	106	79,0b
M6952-IPRO	15,0	107	113	78,9b
M6410-IPRO	14,3	111	115	78,7b
BMX-FOCO-RSF-IPRO	11,1	110	109	78,3b
BMX-ICONE-IPRO	12,3	111	118	77,3b
BRS1074-IPRO	11,9	114	133	76,6b
ADV4672-IPRO	9,9	122	135	76,1b
TEC7849-IPRO	11,0	113	135	75,6b
BRS1010-IPRO	8,0	107	104	67,5b
Média	-	111,3	114,0	81,6
CV(%)	-	1,1	3,6	5,3

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

SIDROLÂNDIA/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fazenda Lagoa

Coordenadas geográficas: 21 00' S e 54 59' O, 450 m de altitude

REC: 204

Caracterização do Ambiente

Tabela 37 – Resultados das análises química e física do solo na Fazenda Lagoa, Sidrolândia-MS, Safra 2018/2019.

Parâmetro	Unidade	Profundidade (cm)		
		0-20	20-40	40-60
Análise física				
Silte	%	12.50	12.07	9.36
Areia	%	32.04	30.80	30.18
Argila	%	55.46	57.13	60.46
Análise química				
pH CaCl ₂	-	5.08	5.31	5.03
pH H ₂ O	-	5.78	5.98	5.74
pH KCl	-	4.87	4.58	4.50
M.O.	g dm ⁻³	31.67	22.65	20.40
P (Mehlich)	mg dm ⁻³	25.00	1.41	0.40
P (Res)	mg dm ⁻³	55.64	5.82	2.91
K	cmolc dm ⁻³	0.39	0.14	0.10
Ca	cmolc dm ⁻³	4.11	2.32	2.06
Mg	cmolc dm ⁻³	1.00	0.62	0.60
Al	cmolc dm ⁻³	0.00	0.00	0.00
H+Al	cmolc dm ⁻³	5.66	5.54	5.04
SB	cmolc dm ⁻³	5.49	3.07	2.76
CTC_Total	cmolc dm ⁻³	11.16	8.62	7.80
Sat.Bases	%	49.23	35.67	35.41
S	mg dm ⁻³	17.17	31.17	52.33
B	mg dm ⁻³	0.42	0.37	0.24
Cu	mg dm ⁻³	9.67	10.25	9.54
Fe	mg dm ⁻³	22.35	24.13	22.61
Mn	mg dm ⁻³	50.64	19.90	18.20
Zn	mg dm ⁻³	2.07	1.83	0.64

Metodologia: MO-(Walkley-Black); P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1); Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP); B (Água quente); S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

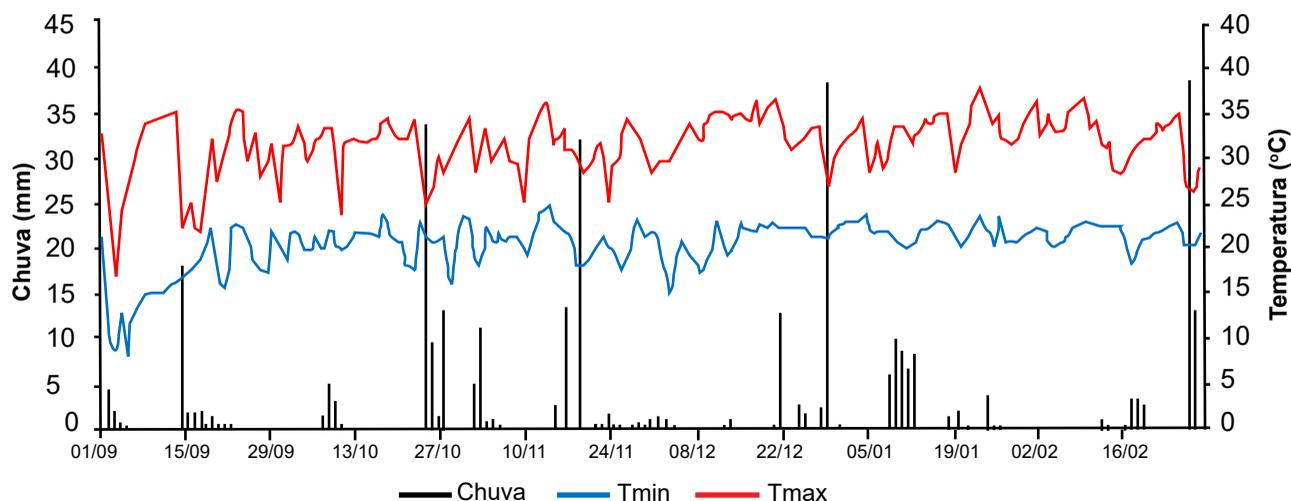


Figura 12 – Registros diários de chuva, temperaturas mínima e máxima no período de condução dos ensaios em Sidrolândia. Fonte: Cemtec.

Épocas	Época Unica
Data de semeadura	08/10/2018
Data de emergência	14/10/2018
Sistema de semeadura:	Plantio Direto
Tecnologia de semeadura:	Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo
Cultura anterior:	Milho
Tamanho das parcelas:	5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m ²)
Área útil:	3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m ²)
Delineamento e Número de repetições:	Blocos casualizados com três repetições
Adubação de Manutenção:	340 kg ha ⁻¹ NPK (02-20-20)
Tratamento de sementes:	Standak Top (100ml/50 kg sementes ⁻¹)
Coinoculação de sementes:	Inoculante líquido, via sulco - <i>Bradyrhizobium</i> (4 doses) + <i>Azospirillum</i> (1 dose)
Pragas controladas:	Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos
Fungicidas:	1 ^a – Trifloxistrobina + protriocanazol (0,4 L ha ⁻¹ p.c.) 2 ^a – Azoxistrobina + benzoindiflupir (0,2 kg ha ⁻¹ p.c.) + difenoconazol + ciproconazol (0,3 L ha ⁻¹ p.c.) 3 ^a – Trifloxistrobina + ciproconazole (0,2 L ha ⁻¹ p.c.)
Data de Colheita:	27/01/2019
Sistema de colheita:	Mecânica

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

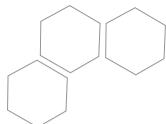
Resultados

Tabela 38 – Estande final de plantas, número de dias para a maturação (R8), altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em **08/10/2018** na Fazenda Lagoa, Sidrolândia-MS.

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
BMX-COMPACTA-IPRO	16,1	104	74	75,8a
M6410-IPRO	15,0	104	100	72,0a
AS3590-IPRO	15,6	102	101	71,2a
BMX-GARRA-IPRO	15,6	104	106	71,1a
HO-PIRAPÓ-IPRO	13,1	100	76	70,8a
AS3680-IPRO	13,8	102	108	70,5a
HO-TERERÉ-IPRO	12,5	106	99	70,2a
M6210-IPRO	14,9	104	104	69,6a
BMX-FIBRA-IPRO	15,7	101	108	69,2a
CZ26B42-IPRO	13,5	101	99	68,8a
HO-AMAMBAY-IPRO	16,0	98	78	67,5a
M5947-IPRO	15,2	102	90	67,4a
BRS413-RR	17,4	101	89	66,2a
NS6601-IPRO	14,6	103	99	65,3a
BS2590-IPRO	13,0	100	81	64,4a
BMX-POTÊNCIA-RR	14,9	104	111	62,6a
TMG7067-IPRO-INOX	14,0	102	108	62,5a
AV-GURIA-RR	11,8	100	103	62,5a
BMX-ÍCONE-IPRO	14,0	105	101	62,1a
BRS1003-IPRO	14,6	102	96	61,4b
BRS1010-IPRO	10,9	100	107	60,3b
TMG7061-IPRO-INOX	15,4	98	94	59,5b
XI721685B	12,9	100	103	59,2b
AS3730-IPRO	11,3	110	114	58,4b
TEC6702-IPRO	13,0	99	98	57,9b
BRS284	12,3	101	107	57,5b
DM66i68RSF-IPRO	14,7	106	100	57,5b
TEC7022-IPRO	14,7	102	116	57,3b
SYN63s38-IPRO	15,2	102	98	57,0b
ADV4341-IPRO	11,8	112	108	56,6b
TMG7063-IPRO-INOX	13,6	100	104	56,0b
SYN59s38RT-IPRO	10,3	98	89	55,7b
SW-BRIZA-RR	10,7	106	105	55,3b

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Continuação...

Cultivar	Estande final (pl m ⁻¹)	Nº de dias para maturação (R8)	Altura de plantas (cm)	Produtividade (sc ha ⁻¹) ^{1/}
SYN15640-IPRO	10,9	103	99	55,2b
NS7709-IPRO	12,6	105	108	54,7b
SYN15630-IPRO	14,0	103	100	54,7b
NS6990-IPRO	12,3	103	98	54,6b
BRS511	10,3	102	106	54,0b
ADV4672-IPRO	13,5	109	123	53,8b
NS7007-IPRO	12,7	102	103	53,2b
NA5909-RG	13,8	98	94	53,1b
NS6906-IPRO	12,7	103	103	52,6b
SYN60s38RT-IPRO	14,6	100	100	52,3b
SYN1562-IPRO	11,9	104	100	52,2b
NS6823-RR	12,7	103	105	51,2b
BRS6980	14,6	99	113	46,3b
Média	-	102,4	100,6	60,6
CV(%)	-	0,9	4,0	13,7

^{1/}Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

REFERÊNCIAS

BHERING, L.L.; CRUZ, C.D.; VASCONCELOS, E.S.; FERREIRA, A.; RESENDE JR., M.F.R. Alternative methodology for Scott-Knott test. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 8, p. 9-16, 2008.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 6 Safra 2018/19. Agosto 2019. Décimo primeiro levantamento, Brasília. 104p.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

É MAIS PRODUTIVO QUANDO A GENTE FAZ *Junto*

FMC

An Agricultural
Sciences Company

FMC SOJA

A agricultura está em nosso DNA. Investimos em tecnologia, pesquisa, inovação e estamos sempre ao seu lado para entender o que você precisa.

Este é o nosso jeito, acreditamos que a produtividade vai além de fazer mais, está em fazer junto.

innova

Vem conversar com a gente.

www.fmcagricola.com.br





04

Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja

¹ José Fernando Jurca Grigolli

² Mirian Maristela Kubota Grigolli

INTRODUÇÃO

O manejo adequado das plantas daninhas na cultura da soja tem se tornado mais difícil a cada safra. Novos casos de resistência são relatados todos os anos, e os problemas de resistência múltipla, ou seja, resistência de uma planta daninha a mais de um mecanismo de ação de herbicidas assombra o Brasil. Esse cenário mudará quando toda a cadeia da soja começar a tratar o assunto de plantas daninhas de forma mais conciente e considerando todo o sistema de cultivo.

A utilização isolada do glifosato já não garante mais uma boa dessecação. Plantas daninhas resistentes a este herbicida, como a

buva, o capim-amargoso, *Amaranthus palmeri* e o capim pé-de-galinha já são responsáveis pela utilização de outros herbicidas nas áreas cultivadas com soja no Brasil. Existem atualmente 50 casos de resistência de plantas daninhas à herbicidas no país (Tabela 1), e aliado a este fator, está o crescente número de plantas daninhas com resistência múltipla a dois ou mais mecanismos de ação (Weed Science, 2019). Todos estes componentes inseridos em um contexto agrícola torna o manejo de plantas daninhas extremamente complexo, com custos extremamente elevados em algumas situações.

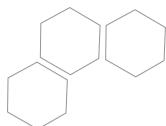
¹ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS - fernando@fundacaoms.org.br

² Eng. Agr. Dra. Assistente de Pesquisa da Fundação MS - mirian@fundacaoms.org.br

Tabela 1. Espécie, nome comum, ano do relato e mecanismo de ação do herbicida ao qual a planta daninha foi relatada como resistente no Brasil até 2019.

Nº.	Nome Científico	Nome Comum	Primeiro Relato	Mecanismo de Ação
1	<i>Bidens pilosa</i>	Picão-Preto	1993	Inibidor de ALS (B/2)
2	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteiro	1993	Inibidor de ALS (B/2)
3	<i>Bidens subalternans</i>	Picão-Preto	1996	Inibidor de ALS (B/2)
4	<i>Urochloa plantaginea</i> (= <i>Brachiaria plantaginea</i>)	Capim-Papuã	1997	Inibidor de ACCase (A/1)
5	<i>Sagittaria montevidensis</i>	Aguapé-de-Flecha	1999	Inibidor de ALS (B/2)
6	<i>Echinochloa crus-gallis</i>	Capim-Arroz	1999	Auxinas Sintéticas (O/4)
7	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>	Capim-Arroz	1999	Auxinas Sintéticas (O/4)
8	<i>Cyperus difformis</i>	Junquinho	2000	Inibidor de ALS (B/2)
9	<i>Fimbristylis miliacea</i>	Cominho	2001	Inibidor de ALS (B/2)
10	<i>Raphanus sativus</i>	Nabiça	2001	Inibidor de ALS (B/2)
11	<i>Digitaria ciliaris</i>	Capim-Colchão	2002	Inibidor de ACCase (A/1)
12	<i>Lolium perenne</i> ssp. <i>multiflorum</i>	Azevém	2003	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
13	<i>Eleusine indica</i>	Capim Pé-de-Galinha	2003	Inibidor de ACCase (A/1)
14	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteiro	2004	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor de PPO (E/14)
15	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Losna-Branca	2004	Inibidor de ALS (B/2)
16	<i>Conyza bonariensis</i>	Buva	2005	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
17	<i>Conyza canadensis</i>	Buva	2005	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
18	<i>Oryza sativa</i> var. <i>sylvatica</i>	Arroz Vermelho	2006	Inibidor de ALS (B/2)
19	<i>Bidens subalternans</i>	Picão-Preto	2006	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor do Fotossistema II (C1/5)
20	<i>Digitaria insularis</i>	Capim-Amargoso	2008	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
21	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>	Capim-Arroz	2009	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Auxinas Sintéticas (O/4)
22	<i>Sagittaria montevidensis</i>	Aguapé-de-Flecha	2009	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor do Fotossistema II (Nitrilas) (C3/6)
23	<i>Lolium perenne</i> ssp. <i>multiflorum</i>	Azevém	2010	Inibidor de ALS (B/2)
24	<i>Lolium perenne</i> ssp. <i>multiflorum</i>	Azevém	2010	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ACCase (A/1) Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
25	<i>Conyza sumatrensis</i>	Buva	2010	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
26	<i>Avena fatua</i>	Aveia Selvagem	2010	Inibidor de ACCase (A/1)
27	<i>Conyza sumatrensis</i>	Buva	2011	Inibidor de ALS (B/2)
28	<i>Conyza sumatrensis</i>	Buva	2011	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
29	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Caruru	2011	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor do Fotossistema II (C1/5)

Continua...



Continuação...

Nº.	Nome Científico	Nome Comum	Primeiro Relato	Mecanismo de Ação
30	<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru	2011	RM!: 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor do Fotossistema II (C1/5)
31	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Caruru	2012	Inibidor de ALS (B/2)
32	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabiça	2013	Inibidor de ALS (B/2)
33	<i>Ageratum conyzoides</i>	Mentrasito	2013	Inibidor de ALS (B/2)
34	<i>Chloris elata</i>	Capim-Branco	2014	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
35	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Caruru	2014	Inibidor de PPO (E/14)
36	<i>Cyperus iria</i>	Junquinho	2014	Inibidor de ALS (B/2)
37	<i>Amaranthus palmeri</i>	<i>Amaranthus palmeri</i>	2015	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
38	<i>Echium plantagineum</i>	Flor-Roxa	2015	Inibidor de ALS (B/2)
39	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>	Capim-Arroz	2015	RM!: 3 Modos de Ação Inibidor de ACCase (A/1) Inibidor da ALS (B/2) Inibidor de Celulose (L/26)
40	<i>Eleusine indica</i>	Capim Pé-de-Galinha	2016	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
41	<i>Amaranthus palmeri</i>	<i>Amaranthus palmeri</i>	2016	RM!: 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
42	<i>Digitaria insularis</i>	Capim-Amargoso	2016	Inibidor de ACCase (A/1)
43	<i>Bidens pilosa</i>	Picão Preto	2016	RM!: 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor do Fotossistema II (C1/5)
44	<i>Lolium perene</i> spp. <i>multiflorum</i>	Azevém	2016	RM!: 2 Modos de Ação Inibidor da ACCase (A/1) Inibidor de ALS (B/2)
45	<i>Conyza sumatrensis</i>	Buva	2016	Desviador de Elétron do Fotossistema I (D/22)
46	<i>Lolium perene</i> spp. <i>multiflorum</i>	Azevém	2017	RM!: 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor da Síntese da EPSPS (G/9)
47	<i>Conyza sumatrensis</i>	Buva	2017	Inibidores da PPO (E/14)
48	<i>Conyza sumatrensis</i>	Buva	2017	RM: 3 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Fotossistema I (D/22) Inibidor da Síntese da EPSPS (G/9)
49	<i>Eleusine indica</i>	Capim Pé-de-Galinha	2017	RM: 2 Modos de Ação Inibidor da ACCase (A/1) Inibidor da Síntese da EPSPS (G/9)
50	<i>Conyza sumatrensis</i>	Buva	2017	EM: 5 Modos de Ação Inibidor do Fotossistema II (C2/7) Fotossistema I (D/22) Inibidores de PPO (E/14) Inibidor da Síntese da EPSPS (G/9) Auxinas Sintéticas (O/4)

Fonte: www.weedscience.org, consulta em 20 ago 2019. 'RM – Resistência Múltipla.

Diversas espécies citadas estão presentes em Mato Grosso do Sul, entretanto, as plantas daninhas de maior impacto até o

momento são buva e capim-amargoso. Neste sentido, experimentos de controle químico com herbicidas para o manejo das espécies foram

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

realizados na safra 2018/19. Deve-se ressaltar que os dados coletados e apresentados no presente trabalho foram obtidos com fins experimentais, e a recomendação de produtos fitossanitários no campo deve seguir as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), bem como a bula dos produtos.

MANEJO E CONTROLE DE BUVA

Quando se trata de manejo de buva, é importante ressaltar que existem duas opções, a primeira, geralmente mais barata, é o controle de plantas pequenas, com no máximo 20 cm de altura e que normalmente envolve uma aplicação de herbicida. A segunda opção consiste no controle de plantas mais desenvolvidas, acima de 20 cm de altura. Esse cenário envolve aplicações sequenciais e um custo associado ao controle, geralmente mais elevado.

Muito se questiona acerca da roçada das plantas de buva e posterior controle. Em função do seu agressivo sistema radicular, a roçada das plantas de buva e seguido de aplicação de herbicidas no rebrote das plantas (“buva de toco”) geralmente apresenta eficiência de

controle reduzida em função do rebrote da planta daninha após a aplicação dos herbicidas. Isso se dá em função do elevado potencial radicular desta espécie, que consegue se manter viva mesmo após aplicações de herbicidas. Uma solução para esse caso é aplicação sequencial, para eliminar o rebrote e, conseqüentemente, a planta daninha.

Os resultados obtidos nos diversos trabalhos realizados na safra 2018/19 de soja indicaram que a associação de Glifosato + 2,4-D apresentou boa eficiência de controle. Entretanto, quando a relação glifosato com 2,4-D é menor do que 3:1 perde-se o efeito residual do controle a partir dos 21 dias após a aplicação dos tratamentos. Os herbicidas saflufenacil e glufosinato de amônio também se mostraram eficientes no controle da planta daninha, tanto associado ao Glifosato quanto ao 2,4-D.

A adição de herbicidas pré-emergentes pode auxiliar no manejo de sementeira e reduzir o fluxo de germinação da planta daninha. Nesse sentido, a Fundação MS realizou na safra 2018/19 experimentos com diferentes herbicidas pré-emergentes em dois tipos de solo, arenoso (Naviraí, MS) e argiloso (Maracaju, MS). Os tratamentos, dosagens e ingredientes ativos utilizados podem ser observados na Tabela 2.



Tabela 2. Produto comercial, dosagem (ml ou g de produto comercial por hectare) e ingrediente ativo dos tratamentos. Maracaju, MS, 2019.

N.	Tratamento	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha	-	-
2	Spider 840 WG	30	Diclosulan
3	Spider 840 WG	42	Diclosulan
4	Classic	80	Clorimuron
5	Classic	100	Clorimuron
6	Classic	120	Clorimuron
7	Flumyzin 500	100	Flumioxazin
8	Flumyzin 500	120	Flumioxazin
9	Flumyzin 500	150	Flumioxazin
10	Zethamaxx	500	Flumioxazin + Imazetapir
11	Pivot 100 SL	1000	Imazetapir
12	Boral 500 SC	400	Sulfentrazone
13	Boral 500 SC	600	Sulfentrazone
14	Profit	1000	Carfentrazone-Etílica + Clomazona
15	Profit	1500	Carfentrazone-Etílica + Clomazona
16	Gamit	2000	Clomazone
17	Gamit	2500	Clomazone
18	Sencor 480	1000	Metribuzin
19	Sencor 480	2000	Metribuzin
20	Boral 500 SC + Profit	400 + 1000	Sulfentrazone + Carfentrazone-Etílica + Clomazona
21	Spider 840 WG + Boral 500 SC	25 + 400	Diclosulan + Sulfentrazone
22	Spider 840 WG + Flumyzin 500	25 + 70	Diclosulan + Flumioxazin
23	Stone	1000	Sulfentrazone + Diuron
24	Stone	1200	Sulfentrazone + Diuron

p.c. Produto comercial.

Em relação aos resultados obtidos nas duas áreas de condução do ensaio, foi observado resultado similar em termos de padrão de controle. Em solo com textura arenosa, verificou-se que os herbicidas Spider (42 g ha⁻¹), Flumyzin nas três dosagens utilizadas, Zethamaxx, Sencor nas duas

dosagens utilizadas, Spider + Boral e Spider + Flumyzin foram os mais eficientes no controle de sementeira de buva (Tabela 3). Já em solo argiloso, verificou-se que Spider (42 g ha⁻¹), Flumyzin (120 e 150 g ha⁻¹), Sencor nas duas dosagens utilizadas, Spider + Boral e Spider + Flumyzin foram os mais eficientes no controle de sementeira de buva (Tabela 4).

Tabela 3. Eficiência de controle (%) de plantas de buva por diferentes herbicidas pré-emergentes em solo de textura arenosa (Naviraí, MS) aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos. Maracaju, MS, 2019.

Tratamento	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	Época de Avaliação				
		14	21	28	35	42
Testemunha	-	0,0 F	0,0 F	0,0 F	0,0 F	0,0 F
Spider 840 WG	30	94,0 B	90,6 A	85,8 B	77,4 B	68,8 B
Spider 840 WG	42	100,0 A	98,8 A	96,2 A	92,2 A	88,4 A
Classic	80	77,8 C	71,6 C	65,6 D	49,6 D	38,8 D
Classic	100	90,8 B	81,0 B	74,4 C	65,2 C	45,4 C
Classic	120	92,4 B	82,2 B	75,0 C	66,6 C	46,2 C
Flumyzin 500	100	96,2 A	92,6 A	85,4 B	81,2 A	75,2 B
Flumyzin 500	120	98,6 A	99,6 A	91,0 A	88,0 A	79,0 A
Flumyzin 500	150	100,0 A	95,4 A	91,8 A	85,6 A	80,6 A
Zethamaxx	500	100,0 A	96,8 A	95,2 A	90,2 A	84,0 A
Pivot 100 SL	1000	93,0 B	80,2 B	62,2 D	51,0 D	35,0 D
Boral 500 SC	400	91,6 B	81,0 B	60,6 D	35,6 E	25,8 E
Boral 500 SC	600	94,8 B	84,8 B	66,6 D	45,4 D	34,8 D
Profit	1000	42,6 E	42,8 E	36,2 E	28,0 E	17,2 E
Profit	1500	52,0 D	49,8 D	38,6 E	31,8 E	23,8 E
Gamit	2000	43,8 E	44,4 E	38,0 E	26,6 E	21,2 E
Gamit	2500	49,0 D	52,4 D	45,2 E	33,6 E	25,0 E
Sencor 480	1000	97,0 A	94,2 A	91,0 A	78,8 B	67,0 B
Sencor 480	2000	97,6 A	94,2 A	92,2 A	85,8 A	79,2 A
Boral 500 SC + Profit	400 + 1000	90,4 B	82,0 B	69,2 D	49,2 D	38,2 D
Spider 840 WG + Boral 500 SC	25 + 400	96,6 A	99,0 A	94,0 A	88,0 A	79,2 A
Spider 840 WG + Flumyzin 500	25 + 70	100,0 A	100,0 A	99,0 A	94,0 A	88,8 A
Stone	1000	81,6 C	86,2 B	77,8 C	70,8 C	60,6 B
Stone	1200	86,4 C	85,6 B	83,2 B	79,2 B	73,4 B
Teste F		112,9**	91,7**	73,7**	66,5**	56,2**
CV (%)		6,6	7,2	9,1	11,6	15,0

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

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle abaixo de 40%. p.c. Produto comercial.



Tabela 4. Eficiência de controle (%) de plantas de buva por diferentes herbicidas pré-emergentes em solo de textura argilosa (Maracaju, MS) aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos. Maracaju, MS, 2019.

Tratamento	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	Época de Avaliação				
		14	21	28	35	42
Testemunha	-	0,0 E	0,0 F	0,0 F	0,0 G	0,0 G
Spider 840 WG	30	80,6 B	80,6 C	72,6 B	65,2 C	52,4 C
Spider 840 WG	42	93,4 A	90,4 B	86,4 A	83,0 A	75,4 B
Classic	80	69,6 C	65,0 D	59,0 D	44,4 E	34,2 E
Classic	100	83,0 B	71,6 D	67,0 C	58,0 D	41,4 D
Classic	120	85,0 B	71,6 D	66,8 C	58,2 D	42,8 D
Flumyzin 500	100	91,4 A	81,2 C	76,6 B	73,6 B	67,6 B
Flumyzin 500	120	94,6 A	86,8 B	82,0 A	76,2 B	71,2 B
Flumyzin 500	150	98,6 A	87,8 B	82,8 A	76,8 B	72,4 B
Zethamaxx	500	92,4 A	88,6 B	86,6 B	80,4 B	76,6 B
Pivot 100 SL	1000	81,8 B	72,6 D	55,4 D	45,0 E	33,0 E
Boral 500 SC	400	83,8 B	70,2 D	54,4 D	32,8 F	22,0 F
Boral 500 SC	600	87,0 A	74,8 D	59,6 D	40,4 E	29,8 E
Profit	1000	39,8 D	37,4 E	31,8 E	24,6 F	16,4 F
Profit	1500	40,6 D	43,2 E	35,0 E	27,8 F	20,8 F
Gamit	2000	36,8 D	40,2 E	32,0 E	24,4 F	18,6 F
Gamit	2500	43,2 D	46,4 E	37,8 E	29,2 F	21,4 F
Sencor 480	1000	91,2 A	86,2 B	80,4 A	70,2 C	61,0 C
Sencor 480	2000	88,8 A	87,6 B	83,8 A	78,0 B	72,2 B
Boral 500 SC + Profit	400 + 1000	82,2 B	75,0 D	61,2 D	43,2 E	35,0 E
Spider 840 WG + Boral 500 SC	25 + 400	86,8 A	94,4 A	84,2 A	79,6 B	71,6 B
Spider 840 WG + Flumyzin 500	25 + 70	95,8 A	100,0 A	92,2 A	89,0 A	84,8 A
Stone	1000	72,2 C	80,6 C	70,4 C	63,8 C	52,4 C
Stone	1200	76,0 C	85,8 B	75,0 B	71,2 C	66,8 B
Teste F		86,7**	93,7**	72,1**	68,38**	55,3**
CV (%)		7,9	7,4	9,4	11,5	15,3

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

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle abaixo de 40%. p.c. Produto comercial.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

MANEJO E CONTROLE DE CAPIM-AMARGOSO

Para um controle adequado de buva, seu manejo deve ser iniciado com plantas de até 20 cm. Todavia, há um estímulo grande em cultivar o milho safrinha consorciado com capim, afim de elevar os níveis de matéria orgânica do solo e aumentar a quantidade de palha, reduzindo os impactos de prováveis déficit hídrico. Entretanto, em áreas consorciadas e após a colheita do milho, é comum termos algumas plantas de buva ainda pequenas e o capim estabelecido. Para evitar que as plantas de buva cresçam e também evitar dessecar o capim de forma precoce, recomenda-se o uso de 2,4-D ou de metsulfuron para “segurar” as plantas de buva ainda no tamanho pequeno até o momento da dessecação. Esta estratégia é fundamental para o manejo outonal das plantas daninhas e garantir que a buva fique em um tamanho adequado para seu controle.

O manejo de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) requer planejamento por parte do agricultor. Plantas oriundas de sementes e pequenas são facilmente controladas, geralmente, com apenas uma aplicação. Plantas florescidas, entouceiradas e perenizadas são complexas de controlar e são necessárias de 2 a 3 aplicações sequenciais, dependendo do caso. A roçada é uma boa estratégia de manejo, e deve anteceder a aplicação, que só irá ocorrer quando as plantas começarem a rebrotar.

Com o objetivo de posicionar de forma mais adequada os herbicidas para situações de capim-amargoso pequeno e grande, a Fundação MS executou um experimento na safra 2018/19, em Maracaju, MS, com diversos herbicidas aplicados em plantas de capim-amargoso com quatro perfilhos e em plantas entouceiradas. Os herbicidas utilizados, época de aplicação, dosagem e ingrediente ativo utilizados podem ser observados na Tabela 5.



Tabela 5. Herbicidas e dosagem (mL ou g p.c. ha⁻¹) utilizados no experimento. Maracaju, MS, 2019.

N.	Tratamento	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)
1	Testemunha	-
2	Roundup Original + Select 240 EC + Nimbus	3000 + 400 + 1000
3	Roundup Original + Select 240 EC + Nimbus	3000 + 800 + 1000
4	Roundup Original + Podium EW + Nimbus	3000 + 2000 + 1000
5	Roundup Original + Verdict R + Nimbus	3000 + 400 + 1000
6	Roundup Original + Verdict R + Nimbus	3000 + 800 + 1000
7	Roundup Original + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 600 + 1000
8	Roundup Original + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 1000 + 1000
9	Roundup Original + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 1500 + 1000
10	Roundup Original + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 2000 + 1000
11	Roundup Original + Select 240 EC + Podium EW + Nimbus	3000 + 400 + 1000 + 1000
12	Roundup Original + Select 240 EC + Verdict R + Nimbus	3000 + 400 + 400 + 1000
13	Roundup Original + Select 240 EC + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 400 + 500 + 1000
14	Roundup Original + Select 240 EC + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 400 + 1000 + 1000
15	Finale + Nimbus	2500 + 1000
16	Finale + Select 240 EC + Nimbus	2500 + 400 + 1000
17	Roundup Original + Select 240 EC + Spider 840 WG + Nimbus	3000 + 800 + 30 + 1000
18	Roundup Original + Verdict R + Spider 840 WG + Nimbus	3000 + 800 + 30 + 1000
19	Roundup Original + Rapsode + Nimbus	3000 + 1500 + 1000
20	Roundup Original + Rapsode + Nimbus	3000 + 2000 + 1000

p.c. Produto comercial.

Os resultados obtidos indicaram que para capim-amargoso em início de desenvolvimento, com quatro perfilhos, existem várias alternativas de controle, e com eficiência relativamente alta para o manejo desta planta daninha (Tabela 6). Entretanto, para a planta daninha em estágio mais avançado de desenvolvimento, verificou-se uma redução significativa no número de alternativas com alta eficiência de controle, além de uma queda acentuada na eficiência de controle do herbicida utilizado (Tabela 7). Este resultado indica que *D. insularis* também deve ser manejada quando as plantas estiverem pequenas, uma vez que a planta produz estruturas de reserva, o que dificulta seu controle em função dos sucessivos rebrotes emitidos por essas estruturas.

Verificou-se que os tratamentos mais eficientes no manejo de *D. insularis* em pós-emergência e com quatro perfilhos foram Glifosato + Select + Nimbus (3000 + 800 + 1000 ml ha⁻¹), Glifosato + Targa + Nimbus (3000 + 2000 + 1000 ml ha⁻¹), Glifosato + Select + Podium EW + Nimbus (3000 + 400 + 1000 + 1000 ml ha⁻¹), Glifosato + Select + Verdict + Nimbus (3000 + 400 + 400 + 1000 ml ha⁻¹), Glifosato + Select + Targa + Nimbus (3000 + 400 + 1000 + 1000 ml ha⁻¹), Finale + Select + Nimbus (2500 + 400 + 1000 ml ha⁻¹), Glifosato + Select + Spider + Nimbus (3000 + 800 + 30 + 1000 ml ha⁻¹) e Glifosato + Verdict + Spider + Nimbus (3000 + 800 + 30 + 1000 ml ha⁻¹) (Tabela 6).

Tabela 6. Eficiência (%) de controle de plantas de capim-amargoso com quatro perfilhos aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos. Maracaju, MS, 2019.

N.	Tratamento	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	Dias após a aplicação				
			14	21	28	35	42
1	Testemunha	-	0,0 F	0,0 G	0,0 H	0,0 H	0,0 I
2	Roundup Original + Select 240 EC + Nimbus	3000 + 400 + 1000	80,2 D	89,8 C	90,5 C	82,0 D	75,1 E
3	Roundup Original + Select 240 EC + Nimbus	3000 + 800 + 1000	83,6 C	99,1 A	100,0 A	97,2 B	86,6 C
4	Roundup Original + Podium EW + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	77,5 D	84,2 D	85,7 D	75,5 E	64,9 F
5	Roundup Original + Verdict R + Nimbus	3000 + 400 + 1000	79,8 D	86,5 D	88,3 C	79,4 D	67,8 F
6	Roundup Original + Verdict R + Nimbus	3000 + 800 + 1000	82,1 C	97,1 B	97,9 B	93,9 B	82,4 D
7	Roundup Original + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 600 + 1000	67,3 E	72,5 F	72,7 G	61,0 G	47,2 H
8	Roundup Original + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 1000 + 1000	72,7 E	80,8 E	81,3 E	66,6 F	63,8 F
9	Roundup Original + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 1500 + 1000	83,9 C	95,5 B	96,9 B	80,6 D	68,1 F
10	Roundup Original + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	87,0 B	100,0 A	100,0 A	84,5 C	76,0 E
11	Roundup Original + Select 240 EC + Podium EW + Nimbus	3000 + 400 + 1000 + 1000	91,3 B	100,0 A	100,0 A	100,0 A	92,2 B
12	Roundup Original + Select 240 EC + Verdict R + Nimbus	3000 + 400 + 400 + 1000	100,0 A	100,0 A	100,0 A	100,0 A	95,2 B
13	Roundup Original + Select 240 EC + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 400 + 500 + 1000	88,1 B	97,4 B	95,7 B	86,4 C	79,4 D
14	Roundup Original + Select 240 EC + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 400 + 1000 + 1000	98,8 A	100,0 A	100,0 A	100,0 A	99,2 A
15	Finale + Nimbus	2500 + 1000	86,2 B	89,9 C	83,3 E	74,7 E	69,7 F
16	Finale + Select 240 EC + Nimbus	2500 + 400 + 1000	88,5 B	100,0 A	100,0 A	100,0 A	93,4 B
17	Roundup Original + Select 240 EC + Spider 840 WG + Nimbus	3000 + 800 + 30 + 1000	84,0 C	100,0 A	100,0 A	99,3 A	91,6 B
18	Roundup Original + Verdict R + Spider 840 WG + Nimbus	3000 + 800 + 30 + 1000	83,6 C	100,0 A	100,0 A	99,6 A	91,0 B
19	Roundup Original + Rapsode + Nimbus	3000 + 1500 + 1000	72,3 E	80,4 E	77,3 F	70,0 F	59,5 G
20	Roundup Original + Rapsode + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	75,8 D	82,9 D	86,0 D	75,7 E	66,8 F
	Teste F		113,4**	378,3**	322,4**	235,6**	128,6**
	CV (%)		5,4	2,9	3,2	4,1	6,0

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

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle abaixo de 40%. p.c. Produto comercial.

No que tange as plantas de capim-amargoso entouceiradas, verificou-se que os tratamentos mais eficientes foram Glifosato + Select + Nimbus (3000 + 800 + 1000 ml ha⁻¹), Glifosato + Select + Podium EW + Nimbus (3000 + 400 + 1000 + 1000 ml ha⁻¹), Glifosato + Select + Verdict + Nimbus (3000 + 400 + 400

+ 1000 ml ha⁻¹), Glifosato + Select + Targa + Nimbus (3000 + 400 + 1000 + 1000 ml ha⁻¹), Finale + Select + Nimbus (2500 + 400 + 1000 ml ha⁻¹), Glifosato + Select + Spider + Nimbus (3000 + 800 + 30 + 1000 ml ha⁻¹) e Glifosato + Verdict + Spider + Nimbus (3000 + 800 + 30 + 1000 ml ha⁻¹) (Tabela 7).

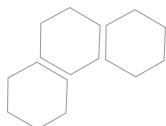


Tabela 7. Eficiência (%) de controle de plantas de capim-amargoso entouceiradas aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos. Maracaju, MS, 2019.

N.	Tratamento	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	Dias após a aplicação				
			14	21	28	35	42
1	Testemunha	-	0,0 F	0,0 E	0,0 E	0,0 E	0,0 G
2	Roundup Original + Select 240 EC + Nimbus	3000 + 400 + 1000	68,3 C	76,6 B	79,5 B	70,9 B	61,8 C
3	Roundup Original + Select 240 EC + Nimbus	3000 + 800 + 1000	70,9 C	86,6 A	90,0 A	87,5 A	74,5 B
4	Roundup Original + Podium EW + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	64,7 D	71,8 C	73,8 C	63,4 C	51,6 E
5	Roundup Original + Verdict R + Nimbus	3000 + 400 + 1000	67,2 C	74,7 B	74,6 C	67,2 C	55,2 D
6	Roundup Original + Verdict R + Nimbus	3000 + 800 + 1000	69,3 C	84,5 A	87,3 A	82,6 A	70,2 C
7	Roundup Original + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 600 + 1000	55,5 E	60,9 D	60,3 D	50,1 D	35,0 F
8	Roundup Original + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 1000 + 1000	60,8 E	70,9 C	69,5 C	55,0 D	50,9 E
9	Roundup Original + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 1500 + 1000	71,2 C	84,9 A	84,1 B	68,6 B	55,9 D
10	Roundup Original + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	75,2 B	88,9 A	87,1 A	72,0 B	63,3 C
11	Roundup Original + Select 240 EC + Podium EW + Nimbus	3000 + 400 + 1000 + 1000	78,9 B	88,4 A	86,7 A	87,9 A	79,4 B
12	Roundup Original + Select 240 EC + Verdict R + Nimbus	3000 + 400 + 400 + 1000	90,0 A	88,2 A	87,5 A	85,9 A	84,0 A
13	Roundup Original + Select 240 EC + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 400 + 500 + 1000	76,1 B	85,1 A	83,4 B	73,8 B	66,5 C
14	Roundup Original + Select 240 EC + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 400 + 1000 + 1000	88,5 A	87,7 A	88,0 A	88,7 A	87,1 A
15	Finale + Nimbus	2500 + 1000	75,6 B	78,4 B	72,5 C	63,4 C	57,7 D
16	Finale + Select 240 EC + Nimbus	2500 + 400 + 1000	76,1 B	90,4 A	89,4 A	87,5 A	80,2 B
17	Roundup Original + Select 240 EC + Spider 840 WG + Nimbus	3000 + 800 + 30 + 1000	71,7 C	87,6 A	87,0 A	86,1 A	80,8 B
18	Roundup Original + Verdict R + Spider 840 WG + Nimbus	3000 + 800 + 30 + 1000	69,6 C	86,8 A	87,9 A	88,0 A	79,9 B
19	Roundup Original + Rapsode + Nimbus	3000 + 1500 + 1000	59,5 E	65,8 D	64,2 D	57,4 D	46,3 E
20	Roundup Original + Rapsode + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	64,1 D	71,0 C	72,8 C	62,7 C	54,2 D
	Teste F		81,6**	84,3**	108,1**	77,7**	73,2**
	CV (%)		6,6	6,4	5,7	7,5	8,6

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

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle abaixo de 40%. p.c. Produto comercial.

Outra estratégia bastante interessante é o uso de herbicidas pré-emergentes. As considerações feitas acima acerca do déficit hídrico também se aplicam nesse caso. Para auxiliar os agricultores na tomada de decisão, a Fundação MS executou ensaios com diversos

herbicidas pré-emergentes no município de Ivinhema, MS (solo de textura mista). Os herbicidas utilizados, dosagem dos produtos e ingrediente ativo podem ser observados na Tabela 8.

Tabela 8. Herbicidas, dosagem (ml ou g p.c. ha⁻¹) e ingrediente ativo dos produtos utilizados no experimento. Maracaju, MS, 2019.

N.	Tratamento	Dosagem (mL ou g p.c. ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha	-	-
2	Spider 840 WG	30	Diclosulan
3	Spider 840 WG	42	Diclosulan
4	Classic	80	Clorimuron
5	Classic	100	Clorimuron
6	Classic	120	Clorimuron
7	Flumyzin 500	100	Flumioxazin
8	Flumyzin 500	150	Flumioxazin
9	Zethamaxx	500	Flumioxazin + Imazetapir
10	Pivot 100 SL	1000	Imazetapir
11	Boral 500 SC	400	Sulfentrazone
12	Boral 500 SC	600	Sulfentrazone
13	Profit	1000	Carfentrazone-Etílica + Clomazone
14	Profit	1500	Carfentrazone-Etílica + Clomazone
15	Gamit	2000	Clomazone
16	Gamit	2500	Clomazone
17	Trifluralina Nortox Gold	3000	Trifluralina
18	Dual Gold	1200	S-Metalaclor
19	Dual Gold	1500	S-Metalaclor
20	Dual Gold	2000	S-Metalaclor
21	Alaclor Nortox	5000	Alacloro
22	Herbadox 400 EC	3000	Pendimentalin
23	Sencor 480	1000	Metribuzin
24	Sencor 480	2000	Metribuzin
25	Boral 500 SC + Profit	400 + 1000	Sulfentrazone + Carfentrazone-Etílica + Clomazone
26	Spider 840 WG + Boral 500 SC	25 + 400	Diclosulan + Sulfentrazone
27	Spider 840 WG + Flumyzin 500	25 + 70	Diclosulan + Flumioxazin
28	Stone	1000	Sulfentrazone + Diuron
29	Stone	1200	Sulfentrazone + Diuron
30	IHI1413	200	Piroxasulfone
31	IHI1413 + Flumyzin 500	200 + 75	Piroxasulfone + Flumioxazin

p.c. Produto comercial.

PESADELO COM BUVA E AMARGOSO?

Nufarm

ZethaMaxx

Herbicida

INOVAÇÃO QUE GERA TRANQUILIDADE

LIBERTE-SE.

- Pré-emergente de amplo espectro de ação
- Evita perdas por mato competição inicial
- Alta eficácia sobre sementes de buva e armagoso
- Alta seletividade em pré-emergência de soja

ATENÇÃO Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

PRODUTO PARA USO AGRÍCOLA. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO. CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

ZETHAMAXX - Registrado no MAPA 10416. Classificação Toxicológica: III - Medianamente Tóxico. Classificação Ambiental: III - Produto Perigoso ao Meio Ambiente.

 SAC Nufarm
0800 725 4011
nufarm.com.br

SOLUÇÃO
AGRO
CLIENTE

 **Nufarm**

Grow a better tomorrow

Os resultados obtidos indicaram que os herbicidas Trifluralina Gold e IHI1413 + Flumyzin foram os mais eficientes no controle de capim-amargoso em pré-emergência da planta daninha. Além desses, os herbicidas Flumyzin (150 g ha⁻¹), Zethamaxx (500 ml ha⁻¹),

Dual Gold (1500 e 2000 ml ha⁻¹), Sencor (2000 ml ha⁻¹), Stone (1200 ml ha⁻¹) e IHI1413 (200 ml ha⁻¹) apresentaram valores iguais ou acima de 80% de controle em pelo menos três avaliações (Tabela 9).

Tabela 9. Eficiência (%) de controle de plantas de capim-amargoso com diferentes herbicidas pré-emergentes aos 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação dos tratamentos em solo de textura mista. Maracaju, MS, 2019.

N.	Tratamento	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	Dias após a aplicação			
			14	21	28	35
1	Testemunha	-	0,0 G	0,0 F	0,0 G	0,0 G
2	Spider 840 WG	30	76,4 D	71,6 D	55,4 E	41,6 E
3	Spider 840 WG	42	88,6 B	82,4 C	75,6 C	62,6 D
4	Classic	80	66,4 F	53,2 E	42,4 F	32,8 F
5	Classic	100	69,0 E	54,2 E	48,8 F	41,6 E
6	Classic	120	72,8 E	55,6 E	50,0 F	39,8 E
7	Flumyzin 500	100	84,4 C	81,8 C	77,2 C	74,6 C
8	Flumyzin 500	150	90,4 B	88,4 B	82,2 B	78,6 B
9	Zethamaxx	500	89,4 B	88,2 B	84,6 B	81,2 B
10	Pivot 100 SL	1000	88,2 B	85,2 C	79,6 C	74,6 C
11	Boral 500 SC	400	72,4 E	67,4 D	64,6 D	61,6 D
12	Boral 500 SC	600	78,2 D	75,4 C	70,4 D	68,2 C
13	Profit	1000	61,8 F	62,0 D	50,6 F	33,6 F
14	Profit	1500	68,8 E	65,4 D	60,6 E	49,4 E
15	Gamit	2000	76,0 D	77,0 C	70,2 D	64,8 D
16	Gamit	2500	83,4 C	80,2 C	72,4 C	69,6 C
17	Trifluralina Nortox Gold	3000	100,0 A	100,0 A	96,0 A	90,8 A
18	Dual Gold	1200	82,4 C	80,2 C	75,6 C	71,0 C
19	Dual Gold	1500	88,4 B	85,0 C	81,2 B	78,6 B
20	Dual Gold	2000	94,6 A	90,4 B	87,8 B	83,4 B
21	Alaclor Nortox	5000	88,4 B	84,8 C	77,6 C	74,4 C
22	Herbadox 400 EC	3000	80,6 D	82,0 C	75,6 C	67,8 C
23	Sencor 480	1000	83,6 C	80,6 C	78,4 C	71,4 C
24	Sencor 480	2000	89,2 B	87,0 B	84,2 B	79,2 B
25	Boral 500 SC + Profit	400 + 1000	79,6 D	76,8 C	76,0 C	70,0 C
26	Spider 840 WG + Boral 500 SC	25 + 400	81,2 D	76,6 C	64,0 D	58,0 D
27	Spider 840 WG + Flumyzin 500	25 + 70	100,0 A	92,6 B	88,8 B	82,6 B
28	Stone	1000	86,2 C	80,4 C	75,2 C	68,2 C

Continua...



Continuação...

N.	Tratamento	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	Dias após a aplicação			
			14	21	28	35
29	Stone	1200	88,2 B	86,8 B	83,6 B	74,4 C
30	IHI1413	200	92,0 B	89,8 B	84,8 B	82,0 B
31	IHI1413 + Flumyazin 500	200 + 75	100,0 A	100,0 A	95,6 A	90,8 A
	Teste F		59,9**	55,5**	54,1**	43,3**
	CV (%)		6,4	7,3	8,1	10,4

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

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle abaixo de 40%. p.c. Produto comercial.

Diante dos resultados obtidos com pré-emergentes em capim-amargoso e em buva, nota-se que as eficiências de controle variam para o alvo desejado. Assim, a correta avaliação e monitoramento do talhão é essencial, de forma a garantir que a estratégia de manejo seja mais completa possível e que resolva o principal problema, seja ele buva ou capim-amargoso.

Outro aspecto a ser considerado, principalmente em áreas com capim-amargoso e buva juntos, é que via de regra, quando se associa um herbicida inibidor da ACCase com um herbicida hormonal (2,4-D por exemplo), cria-se uma situação de antagonismo no resultado da aplicação, e quase sempre perde-se eficiência de controle do herbicida inibidor da ACCase. Esse fato, apesar de ser um dos preceitos do manejo de plantas daninhas, é desconsiderado por vezes, impactando de forma direta no resultado da aplicação. Os resultados obtidos indicam que cletodim e haloxifop são os herbicidas que menos apresentam este antagonismo, com perdas da ordem de 10 a 12% de controle. Os outros inibidores de ACCase apresentam perdas de eficiência mais consideráveis, chegando até 50% de perdas para o quizalofop-p-metilico.

PRÁTICAS CULTURAIS PARA SUPRESSÃO DE BUVA E CAPIM-AMARGOSO

Para se obter controle da buva e do capim-amargoso se faz necessário associar o manejo da lavoura com a aplicação de herbicidas

no momento correto. O primeiro ponto é considerar todas as boas práticas de manejo agrícola (Lamas, 2013). Áreas bem manejadas possuem desenvolvimento equilibrado e, fatores prejudiciais como pragas, doenças e plantas daninhas dificilmente ocorrerão em altos níveis. Em termos gerais, as seguintes práticas devem ser preconizadas em todos os ambientes de produção agropecuária:

(A) Rotação de culturas – Proporciona a diversificação do ambiente, reduzindo a seleção das espécies e diminuindo a ocorrência daquelas mais problemáticas, ou de mais difícil controle;

(B) Rotação de princípios ativos de herbicidas – Diminui as chances do surgimento de um tipo de planta (biótipo) resistente ao principal herbicida do sistema. Na rotação de herbicidas, utilizar princípios ativos com diferentes mecanismos de ação;

(C) Integração Lavoura-Pecuária – Quando viável, é um dos sistemas mais eficientes na supressão de plantas daninhas, devido à grande variação no manejo nos diferentes sistemas utilizados na área. O produtor que utilizar este sistema, e manejá-lo corretamente, raramente terá problemas com alta infestação de plantas daninhas;

(D) Cobertura do solo na entressafra – Altamente eficiente em suprimir diversas espécies de plantas daninhas, incluindo a buva e capim-amargoso. O solo nunca deve ficar sem cobertura.

(E) Consórcio de cultivos – O principal sistema de consórcio no Estado de Mato Grosso do Sul é milho com braquiária na safrinha. Após a colheita do milho, a braquiária cresce e protege o solo, reduzindo o acesso das plantas daninhas à luz, até o cultivo subsequente. Outras opções de consórcio, no entanto, estão sendo estudadas;

(F) Época de plantio e arranjo de plantas – A cultura deve ser plantada na *época recomendada pelo zoneamento agrícola* da região, pois será quando ela germinará mais rapidamente, fechando o dossel e suprimindo o crescimento das plantas daninhas. O *arranjo das plantas* – resultante do espaçamento entrelinhas e densidade de plantas – fará com que o dossel da cultura feche rapidamente.

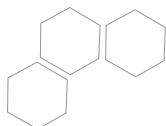
Em áreas que não seguem pelo menos alguns dos preceitos apresentados, nem mesmo o melhor herbicida disponível será capaz de controlar a buva e o capim-amargoso de forma satisfatória. O reflexo da não-utilização das práticas previamente descritas é visto no aumento dos custos de produção e nos problemas com pragas e plantas daninhas resistentes a inseticidas e herbicidas, e na participação do Brasil no mercado mundial de defensivos, e da soja no mercado Brasileiro de defensivos (Concenço & Grigolli, 2014).

Segundo os mesmos autores, para obter sucesso no manejo da buva e capim-amargoso, nem práticas de manejo nem uso de herbicidas, isoladamente, alcançará sucesso. Deve-se manejar a área corretamente, aplicando os defensivos no momento correto. No Mato Grosso do Sul, a cobertura do solo

na entressafra pode ser obtida, dentre outras opções, com a utilização do milho safrinha pós-soja consorciado com braquiária; cultivo de trigo; com a utilização de plantas oleaginosas de inverno, como o crambe, nabo ou canola; ou mesmo com plantio de crotalária – a opção mais adequada depende da região do Estado, do objetivo e dos problemas enfrentados pelo produtor.

O nível de infestação de plantas daninhas em sistemas de monocultivo aumenta com o tempo de mal manejo da área. A semeadura de braquiária após a soja, tanto solteira como em consórcio com milho, é capaz de manter baixos níveis de infestação (Concenço et al., 2013). Em sistemas com menor ocupação do solo pós-soja, como milho solteiro no espaçamento de 90 cm entrelinhas ou feijão-caupi, aumenta a importância de espécies mais adaptadas ao sistema de cultivo como a buva, capim-amargoso, trapoeraba, corda-de-viola, erva-de-touro e outras.

O cultivo da soja deve ser seguido pela semeadura na safrinha de espécie que proporcione elevada quantidade de palha residual na entressafra, com distribuição uniforme na superfície do solo. O sistema de consórcio milho + braquiária resulta em menor nível de infestação por plantas daninhas em áreas de sucessão à soja, ao longo do tempo de utilização. Embora seja uma grande mudança de conceitos passarmos a plantar no meio do milho o que estávamos acostumados a matar (controlar), isto se faz necessário para a garantia do sucesso dos nossos sistemas de cultivo (Concenço & Grigolli, 2014).



REFERÊNCIAS

CONCENÇO, G.; CECCON, G.; CORREIA, I.V.T.; LEITE, L.F.; ALVES, V.B. Ocorrência de espécies daninhas em função de sucessões de cultivo. **Planta Daninha**, v. 31, n. 2, p. 359-368, 2013.

CONCENÇO, G.; GRIGOLLI, J.F.J. Plantas daninhas em sistemas de produção de soja. In: LOURENÇÃO, A.L.F.; GRIGOLLI, J.F.J.; MELOTTO, A.M.; PITOL, C.; GITTI, D.C.; ROSCOE, R.. (Ed.). **Tecnologia e Produção Soja 2013/2014**. Curitiba: Midiograf, 2014, v. 1, p. 98-107.

LAMAS, F. M. **Agricultura brasileira - o momento pede reflexão**. Artigo na mídia, Embrapa Agropecuária Oeste, Julho de 2013. MAGUIRE, J.D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Protection**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

WEED SCIENCE. **International Survey of Herbicide Resistant Weed**. Disponível em <<http://www.weedscience.org>>. Acesso em 20 ago 2018.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

CONTROLAR **PERCEVEJOS** NO
MOMENTO QUE VOCÊ PRECISA.
ISSO É SER EFICIENTE.



- MAIOR PERCENTUAL DE GRÃOS SADIOS E MAIS PESADOS.
- PARALISA O DANO IMEDIATAMENTE.
- ALÉM DO PERCEVEJO, TAMBÉM CONTROLA A MOSCA BRANCA.



SPERTO

CONTROLE DE PRAGAS DO JEITO QUE VOCÊ PRECISA.

ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.

 /uplbr  /brasilupl br.uplonline.com



Pragas da soja e seu controle

¹José Fernando Jurca Grigolli

²Mirian Maristela Kubota Grigolli

INTRODUÇÃO

As plantas de soja podem ser atacadas por pragas desde a germinação das sementes e emergência das plantas até a fase de maturação fisiológica, sendo esses organismos maléficos constituídos por insetos, moluscos, diplópodes e ácaros. Essas pragas são classificadas como de importância primária, regional ou secundária, em função da sua frequência de ocorrência, abrangência e do potencial de danos que podem causar na cultura. Os problemas se iniciam com a presença de lagartas na cobertura a ser dessecada e os insetos de solo, seguido pelas pragas de superfície que atacam especialmente as plântulas. Em seguida vêm os besouros e lagartas que se alimentam de folhas, flores e até mesmo de vagens e, finalmente, os sugadores e brocas que atacam as folhas, as vagens ou os grãos em formação.

Os sistemas de produção de grãos da região Centro-Oeste constituem ambiente favorável para o estabelecimento de pragas, pois prevalece o cultivo da soja em extensivas áreas no período de verão, tendo normalmente em sucessão o milho safrinha no estado de Mato Grosso do Sul e o cultivo de uma planta de cobertura entre o cultivo de inverno e de verão. Estas culturas, normalmente conduzidas no sistema de plantio direto, aliado às condições climáticas favoráveis como a alta temperatura durante o período de verão e temperaturas amenas no inverno, proporcionam condições ideais para a multiplicação dos insetos-praga e de seus danos nos cultivos.

Neste presente capítulo, serão abordadas as principais pragas da cultura da soja, e

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

¹ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS - fernando@fundacaoms.org.br

² Eng. Agr. Dra. Assistente de Pesquisa da Fundação MS - mirian@fundacaoms.org.br

os resultados de pesquisa da Fundação MS na safra 2018/19. Entretanto, ressalta-se que as aplicações de inseticidas devem ser recomendadas e acompanhadas pelo responsável técnico de cada área e seguindo as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Todos os dados apresentados neste capítulo foram obtidos em condições experimentais, em áreas credenciadas e exclusivas para fins de experimentação agrônômica.

AMOSTRAGEM DE PRAGAS DA SOJA E NÍVEIS DE CONTROLE

A amostragem de pragas é fundamental para a tomada de decisão de controle dentro do sistema produtivo do manejo integrado de pragas (MIP). O conhecimento das espécies presentes na lavoura, bem como a quantificação de cada uma delas é decisivo na tomada de decisão acerca do controle. Além disso, permite selecionar inseticidas em dosagens efetivas, visando maior eficiência de controle e menor risco de perdas de produção.

Caso não seja realizada amostragem para tomada de decisão, ou se esta for feita de forma incorreta com frequência inferior à recomendada, sempre haverá risco de serem tomadas decisões equivocadas para a aplicação de inseticidas, resultando em aplicações dispensáveis ou não realizar aplicações necessárias para o controle das pragas.

A técnica do pano-de-batida foi comumente utilizada para amostrar a população de insetos em soja, e foi considerado um excelente método de amostragem para a cultura (Kogan & Pitre, 1980). No Brasil, até 2004, o método do pano-de-batida foi utilizado entre duas fileiras de soja (Figura 1), mas, com a redução do espaçamento utilizado pelos produtores no cultivo da soja e o porte elevado de algumas novas cultivares, especialmente

em regiões mais quentes ou em anos mais chuvosos, a eficiência deste método ficou extremamente comprometida (Corrêa-Ferreira, 2012). Pesquisas realizadas comparando a eficácia do pano-de-batida, quanto à sua capacidade de extração de insetos em uma e duas fileiras de soja mostraram maior eficiência de extração quando foi utilizado em apenas uma fileira de soja, chegando a ser 97,8% superior para as amostragens de percevejos realizadas no período reprodutivo da soja (Corrêa-Ferreira, 1993; Corrêa-Ferreira & Pavão, 2005; Ribeiro et al., 2006; Stürmer, 2012).



Figura 1. Pano de batida amostrando duas fileiras de planta de soja. Fonte: Arquivo Embrapa Soja (Corrêa-Ferreira, 2012).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Assim, em programas de MIP-Soja, a partir de 2005 para o monitoramento dos percevejos e, em 2008, para as lagartas, este método passou a ser indicado, utilizando a amostragem em apenas uma fileira de plantas de soja (Tecnologias, 2011). O pano-de-batida, agora nas medidas de 1 metro de comprimento por 1,50 m de largura, é introduzido enrolado entre as fileiras de soja, de forma cuidadosa para não perturbar os insetos presentes na área a ser amostrada, ajustando-se um lado na base das plantas, e o outro estendido sobre as plantas de soja da fileira adjacente. O processo de amostragem passo-a-passo pode ser observado na Figura 2.



Figura 2. Procedimento de amostragem no uso do pano-de-batida em 1 m de fileira de soja. Fonte: J.J. da Silva (Corrêa-Ferreira, 2012).

As amostragens de insetos na cultura da soja devem ser realizadas nos horários mais frescos do dia, seja pela manhã ou pela tarde (Tecnologias, 2011). A amostragem de insetos em horários mais quentes é comprometida, principalmente quando se trata de percevejos. Os percevejos, para alçarem vôo precisam elevar sua temperatura corpórea, e quando

capturados nos horários mais frescos, precisam de mais tempo para voarem do pano-de-batida, permitindo mais tempo para sua contagem (Corrêa-Ferreira, 2012).

Além da amostragem com a técnica do pano-de-batida, recomenda-se fazer a avaliação visual da porcentagem de desfolha em cada ponto de amostragem. Esse parâmetro é importante para seguir os níveis de controle recomendados para a cultura. A escala visual de desfolha de lagartas na cultura da soja pode ser encontrada na Figura 3, de forma a facilitar as avaliações visuais. Os níveis de controle de cada praga podem ser observados na Tabela 1.

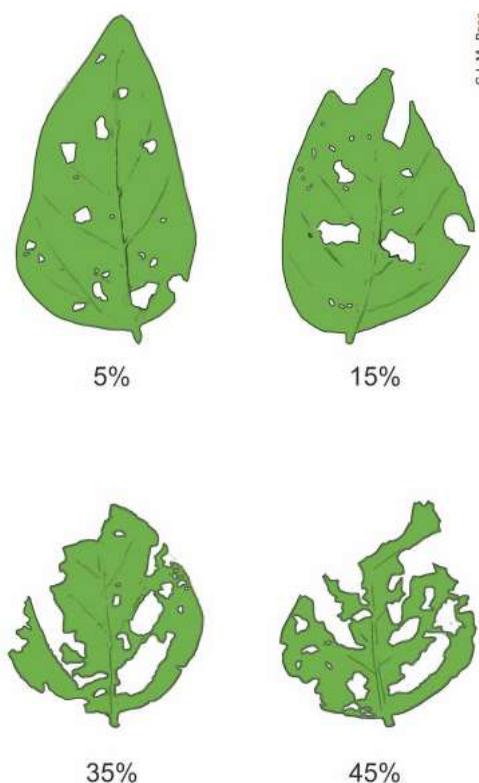


Figura 3. Folíolos de plantas de soja com diferentes porcentagens de desfolha causada pela alimentação de insetos desfolhadores. Fonte: Adaptado de Panizzi et al. (1977).

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Tabela 1. Níveis de ação para as principais pragas da cultura da soja nos estádios vegetativos e reprodutivos. Os níveis foram estabelecidos com o número de insetos por metro de linha da cultura.

Praga	Nível de Ação
Lagartas desfolhadoras (lagarta-da-soja e lagarta-falsa-medideira)	20 lagartas maiores do que 1,5 cm ou 30% de defolha na fase vegetativa ou 15% de desfolha na fase reprodutiva
Lagarta-das-vagens (<i>Spodoptera</i> spp.)	10 lagartas por metro ou 10% de vagens danificadas
Lagartas do grupo Heliiothinae (<i>Chloridea virescens</i> e <i>Helicoverpa</i> spp.)	4 lagartas por metro na fase vegetativa ou 2 lagartas por metro na fase reprodutiva
Percevejos (marrom, verde, verde-pequeno e barriga-verde)	2 percevejos por metro (lavoura para grãos) ou 1 percevejo por metro (lavoura para semente)
Broca-dos-ponteiros	25-30% das plantas com ponteiros atacados
Tamanduá-da-Soja	Até V3, 1 adulto por metro; V4-V6, 2 adultos por metro
Vaquinhas	30% de desfolha na fase vegetativa ou 15% de desfolha na fase reprodutiva

Ressalta-se que os níveis de controle ainda são eficientes e podem ser usados para a tomada de decisão nas lavouras. Estes parâmetros foram utilizados para apontar os benefícios de seu uso por Corrêa-Ferreira et al. (2010) e os níveis foram reavaliados por Bueno et al. (2010), indicando ainda serem úteis e funcionais para as cultivares do mercado.

Não há dúvidas de que o monitoramento adequado das lavouras de soja contribui

para a tomada de decisão mais assertiva no momento de condução da cultura. Além disso, reduz o risco de falsas percepções acerca da população das pragas. Como exemplo, é possível observar a flutuação populacional do percevejo marrom no mesmo talhão, nas safras 2017/2018 e 2018/2019, indicando claramente as variações entre os anos e a pequena capacidade de previsão de surtos de pragas sem o monitoramento das lavouras (Figura 4).

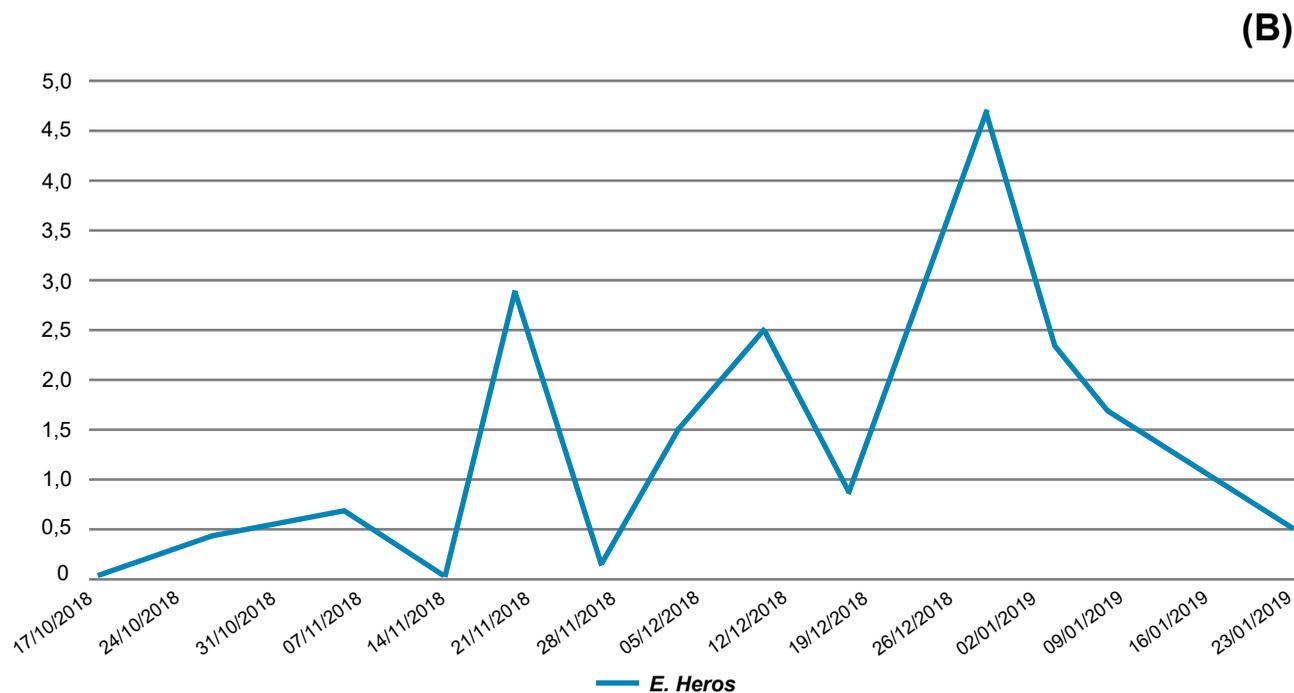
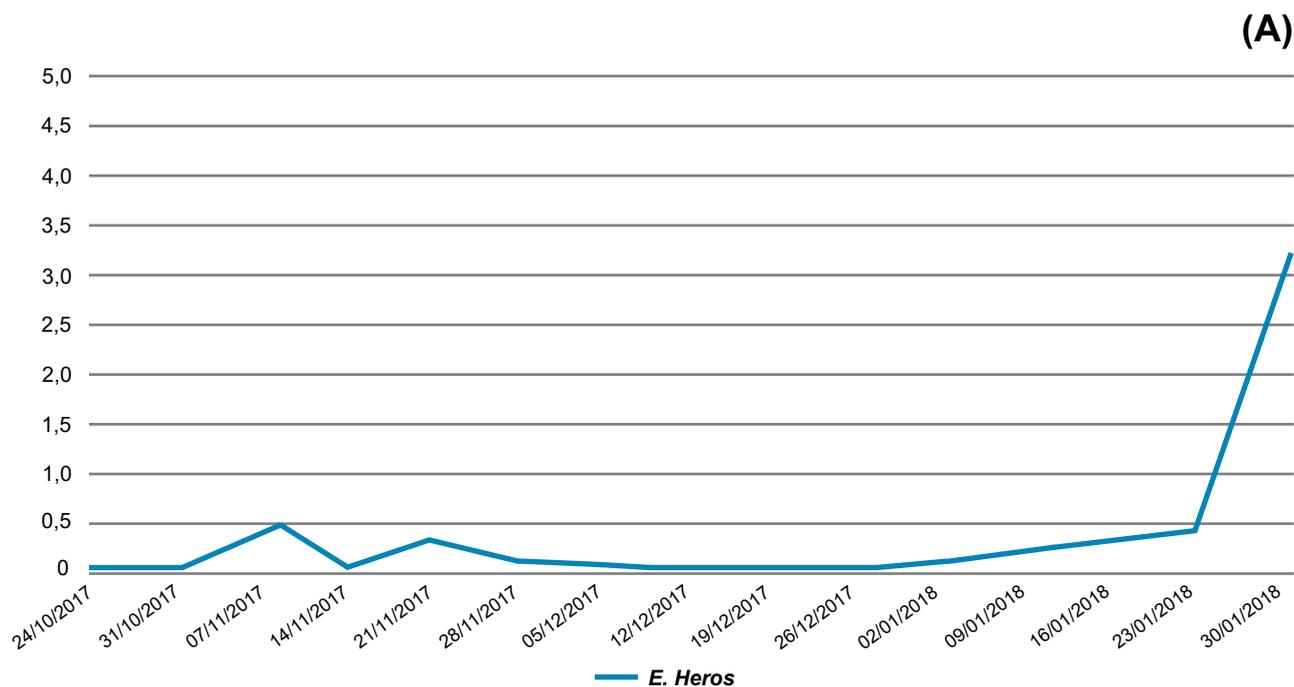


Figura 4. Flutuação populacional do percevejo marrom *Euschistus heros* em plantas de soja no mesmo talhão nas safras 2017/2018 (A) e 2018/2019 (B) em Maracaju, MS. Maracaju, MS, 2019.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

MANEJO E CONTROLE DE LAGARTA-DA-SOJA *Anticarsia gemmatalis*

A lagarta-da-soja é uma praga encontrada em praticamente todas as áreas, e caso não seja efetuado seu controle os danos causados pela sua desfolha podem ser acentuados. No geral, sua infestação inicia após a emergência das plantas de soja, e frequentemente é a espécie-praga responsável pelo primeiro surto de lagartas em áreas de soja. A exceção é quando temos lagartas do gênero *Spodoptera*, *Helicoverpa* e *Chloridea* na palhada antes da semeadura.

Sua localização na planta é basicamente na parte superior da lavoura, e, além disso, é uma espécie bastante sensível aos inseticidas utilizados nas lavouras do Brasil. Esses dois fatos associados sugerem que seu manejo é geralmente mais fácil, com muitas opções de controle e dos mais variados custos.

Diversos inseticidas possuem registro para o controle desta praga, e apesar do potencial de dano na cultura, seu controle é considerado fácil, e dificilmente esta praga é responsável por grandes problemas na cultura da soja atualmente.

MANEJO E CONTROLE DA LAGARTA-FALSA-MEDIDEIRA *Chrysodeixis includens*

A lagarta falsa-medideira é uma importante praga da cultura da soja no Estado de Mato Grosso do Sul. Seu ataque pode causar desfolha severa e redução drástica da produtividade da cultura. Uma das grandes dificuldades de seu controle está associado ao local que as lagartas se encontram na cultura. O terço inferior das plantas é o mais habitado

quando a temperatura está elevada, o que dificulta que o inseticida aplicado atinja o alvo e resulte em controle adequado.

Na safra 2018/19, a Fundação MS executou um experimento avaliando diferentes inseticidas químicos no controle desta praga (Tabela 2). O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com 36 tratamentos e cinco repetições. A cultivar utilizada foi NS 6823 RR, e a aplicação dos tratamentos ocorreu em dois cenários de população da praga, a menor população com até 8,0 lagartas por metro de linha (aplicação em R3) e a maior população com mais de 20,0 lagartas por metro de linha (aplicação em R5.1) da cultura. Os resultados serão expostos para cada situação da praga. Ressalta-se que o experimento foi conduzido em área experimental, e a utilização dos resultados em áreas comerciais deve seguir a bula de cada produto e as normas do MAPA.

Os resultados obtidos nos dois experimentos realizados indicaram variações na eficiência de controle dos inseticidas utilizados. No experimento de baixa população, verificou-se que os inseticidas Pirate, Proclaim 50 + Ochima (250 + 600 ml ha⁻¹), Voraz (nas duas dosagens utilizadas), Exalt (nas três dosagens utilizadas) e Avatar apresentaram valores iguais ou superiores à 80% em pelo menos três avaliações realizadas (Tabela 3). No experimento de alta população, apenas Pirate atingiu o patamar de pelo menos 80% de controle em três avaliações ou mais (Tabela 4).

Outro aspecto observado, é a variação na eficiência dos inseticidas em função da população da praga, de forma que para o correto manejo químico da lagarta-falsa-medideira, deve-se aliar eficiência de controle do inseticida, característica do produto utilizado (efeito de choque, efeito residual, etc.) à população da praga, possibilitando o seu controle efetivo no momento da tomada de decisão.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

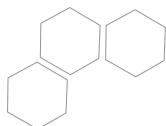


Tabela 2. Inseticidas, dosagem (ml ou g p.c. ha⁻¹) e ingrediente ativo dos tratamentos utilizados. Maracaju, MS, 2019..

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml ou g p.c.ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha	-	-
2	Pirate	750	Clorfenapir
3	Desafio BR	200	Benzoato de Emamectina
4	Proclaim 50 + Ochima	200 + 600	Benzoato de Emamectina
5	Proclaim 50 + Ochima	250 + 600	Benzoato de Emamectina
6	Certero	50	Triflumuron
7	Dimilin 80 WG	100	Diflubenzuron
8	Match EC	400	Lufenuron
9	Nomolt 150	150	Teflubenzuron
10	Rimon Supra	120	Novaluron
11	Lannate BR	1000	Metomil
12	Larvin 800 WG	150	Tiodicarbe
13	Voraz	500	Metomil + Novaluron
14	Voraz	750	Metomil + Novaluron
15	Intrepid 240 SC	400	Metoxifenoze
16	Belt	70	Flubendiamide
17	Belt	100	Flubendiamide
18	Belt	140	Flubendiamide
19	Premio	50	Clorantraniliprole
20	Premio	70	Clorantraniliprole
21	Premio	100	Clorantraniliprole
22	Ampligo	100	Lambda-Cialot. + Clorantraniliprole
23	Ampligo	120	Lambda-Cialot. + Clorantraniliprole
24	Exalt	100	Espinoteram
25	Exalt	150	Espinoteram
26	Exalt	200	Espinoteram
27	Lorsban 480 BR	1000	Clorpirifós
28	Perito 970 SG	1000	Acefato
29	Curyom 550 EC	400	Profenofós + Lufenuron
30	Avatar	300	Indoxacarbe
31	Avatar	400	Indoxacarbe
32	Hero	200	Zeta-Cipermetrina + Bifentrina
33	Verismo	800	Metaflumizone
34	Verismo	1000	Metaflumizone

p.c. Produto comercial.

Tabela 3. Eficiência de inseticidas químicos (Abbott, 1925) no controle de *Chrysodeixis includens* na cultura da soja aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) em baixa população da praga (até 8,0 lagartas por metro de linha). Maracaju, MS, 2019.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
1	Testemunha	-	-	-	-	-	-
2	Pirate	750	96,3	93,4	95,7	92,4	89,1
3	Desafio BR	200	86,2	80,6	71,1	64,1	55,5
4	Proclaim 50 + Ochima	200 + 600	88,3	84,6	73,8	65,6	54,1
5	Proclaim 50 + Ochima	250 + 600	94,4	86,5	88,2	73,6	69,7
6	Certero	50	35,1	74,5	84,3	71,7	57,4
7	Dimilin 80 WG	100	32,2	70,9	84,8	65,6	58,4
8	Match EC	400	28,2	73,3	86,8	83,8	71,5
9	Nomolt 150	150	33,2	79,0	88,2	84,6	74,6
10	Rimon Supra	120	33,8	74,2	84,3	70,3	59,9
11	Lannate BR	1000	87,5	83,7	70,5	59,1	52,6
12	Larvin 800 WG	150	81,9	80,6	65,6	53,2	46,6
13	Voraz	500	91,2	88,4	84,8	68,1	67,7
14	Voraz	750	94,9	92,0	91,9	84,0	86,2
15	Intrepid 240 SC	400	72,3	82,3	85,2	70,9	67,5
16	Belt	70	68,9	79,9	79,1	70,0	50,8
17	Belt	100	77,9	82,0	87,6	76,2	55,9
18	Belt	140	78,2	92,7	90,0	79,5	59,2
19	Premio	50	66,0	79,7	73,8	59,1	39,4
20	Premio	70	73,1	83,7	82,1	67,5	47,4
21	Premio	100	76,9	89,8	88,2	76,8	66,1
22	Ampligo	100	65,4	80,1	75,8	62,0	37,7
23	Ampligo	120	73,9	83,7	84,1	73,0	50,3
24	Exalt	100	86,7	84,4	80,7	66,7	57,0
25	Exalt	150	92,0	86,5	85,0	75,7	66,1
26	Exalt	200	93,4	93,6	88,4	81,4	73,0
27	Lorsban 480 BR	1000	84,8	80,4	71,1	60,3	52,1
28	Perito 970 SG	1000	82,4	75,4	66,7	57,0	40,3
29	Curyom 550 EC	400	75,5	81,3	67,5	61,8	59,5
30	Avatar	300	87,8	84,6	73,6	61,4	55,7
31	Avatar	400	93,6	88,7	86,4	77,6	72,8
32	Hero	200	92,3	80,4	68,3	61,2	54,4
33	Verismo	800	45,7	60,0	59,8	46,2	37,4
34	Verismo	1000	71,3	85,1	72,2	59,3	49,0

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle inferior a 40%.



Tabela 4. Eficiência de inseticidas químicos (Abbott, 1925) no controle de *Chrysodeixis includens* na cultura da soja aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) em alta população da praga (mais de 20,0 lagartas por metro de linha). Maracaju, MS, 2019.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
1	Testemunha	-	-	-	-	-	-
2	Pirate	750	86,8	86,0	83,8	80,5	73,7
3	Desafio BR	200	78,4	71,7	55,1	45,5	35,8
4	Proclaim 50 + Ochima	200 + 600	77,6	69,6	55,3	48,1	32,8
5	Proclaim 50 + Ochima	250 + 600	80,7	76,9	68,0	59,9	50,5
6	Certero	50	23,9	61,1	44,6	42,9	32,3
7	Dimilin 80 WG	100	17,7	59,2	51,4	42,7	34,5
8	Match EC	400	23,4	59,0	63,5	53,5	41,4
9	Nomolt 150	150	21,2	54,5	60,8	58,6	45,5
10	Rimon Supra	120	12,0	51,6	47,0	44,0	26,2
11	Lannate BR	1000	70,7	65,9	47,9	37,7	24,3
12	Larvin 800 WG	150	69,2	56,2	43,3	32,8	6,1
13	Voraz	500	76,9	72,8	56,5	47,6	31,0
14	Voraz	750	83,9	83,0	69,8	61,9	42,7
15	Intrepid 240 SC	400	58,3	69,3	62,6	45,3	33,8
16	Belt	70	27,1	50,4	46,2	36,0	11,0
17	Belt	100	30,8	72,0	59,0	50,9	15,7
18	Belt	140	38,5	77,9	66,9	57,9	28,8
19	Premio	50	34,8	59,3	46,0	32,0	17,7
20	Premio	70	39,6	67,7	56,3	40,1	22,5
21	Premio	100	39,9	73,0	65,3	51,2	40,5
22	Ampligo	100	55,4	68,3	55,4	43,2	18,0
23	Ampligo	120	59,5	71,9	66,7	48,2	40,3
24	Exalt	100	68,7	64,3	54,9	40,8	24,9
25	Exalt	150	82,1	71,4	64,0	51,2	43,5
26	Exalt	200	84,5	82,0	73,6	68,4	60,5
27	Lorsban 480 BR	1000	77,2	67,8	60,6	42,3	31,2
28	Perito 970 SG	1000	73,4	65,5	47,7	33,2	27,7
29	Curyom 550 EC	400	43,0	61,3	54,0	37,2	22,1
30	Avatar	300	55,3	61,4	56,3	34,5	32,3
31	Avatar	400	70,6	72,7	68,5	56,9	44,4
32	Hero	200	80,7	68,6	51,3	41,9	30,7
33	Verismo	800	45,3	57,9	48,1	36,0	32,8
34	Verismo	1000	49,0	69,3	54,4	50,2	43,6

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle inferior a 40%.

MANEJO E CONTROLE DE *Spodoptera eridania* NA CULTURA DA SOJA COM A BIOTECNOLOGIA INTACTA RR2®

A soja Intacta é uma biotecnologia extremamente interessante no manejo de pragas. Consiste na inserção do gene *cry1Ac* no DNA das plantas de soja, o qual expressa a proteína *cry1Ac*, um potente inseticida no controle de diversas espécies de lagartas. No caso da soja, esta biotecnologia controla de forma bastante satisfatória a lagarta-da-soja, lagarta-falsa-medideira e *Helicoverpa* spp.. Entretanto, as lagartas do gênero *Spodoptera* e *Agrotis* não são controladas por esta biotecnologia.

De fato, o manejo de lagartas após a liberação comercial desta biotecnologia no Brasil facilitou bastante. Todavia, essa biotecnologia deve ser encarada como mais uma ferramenta de manejo, e não a única, e ações de manutenção da biotecnologia, com a adoção do refúgio, são essenciais para a longevidade da tecnologia.

Na safra 2017/18, mais de 50% da soja plantada no Brasil foi com esta biotecnologia. Em termos de genética de populações, este cenário é considerado como o início da pressão de seleção. Surto de *Helicoverpa armigera* podem ocorrer na cultura da soja com a biotecnologia Intacta®. Além disso, é válido lembrar de outras pragas, como a falsa-medideira, que pode superar a resistência do gene e causar algum dano às plantas de soja.

Para evitar perdas de produtividade e alguma situação de descontrole populacional de lagartas, recomenda-se a amostragem do talhão periodicamente, o que possibilita conter eventuais surtos de *Spodoptera*, principalmente *Spodoptera eridania* em Mato Grosso do Sul, e possíveis quebras de resistência pela lagarta-

falsa-medideira. Ademais, os percevejos continuam sendo um problema mesmo com esta biotecnologia, e seu monitoramento é chave para garantir o sucesso do programa de manejo de pragas nas lavouras.

Também deve ser reforçado, que por ser uma biotecnologia que depende de sua expressão via DNA, eventuais estresses abióticos, como longos períodos de seca e calor intenso, situações comuns em Mato Grosso do Sul, a eficiência da biotecnologia pode ser alterada. Entretanto, não existem estudos sobre a expressão das toxinas responsáveis pela morte das lagartas em condições de campo e com as plantas em estresse, a fim de possibilitar uma previsão precisa sobre possíveis escapes de controle da biotecnologia.

Na safra 2018/19 houve um aumento da incidência de lagartas do gênero *Spodoptera* nas plantas de soja. Com isso, foi necessário lançar mão ao uso de estratégias de controle da praga. A fim de verificar a eficiência de diferentes inseticidas no controle de lagartas de *Spodoptera* em cultivares de soja Intacta, a Fundação MS realizou um ensaio com 36 tratamentos (o mesmo ensaio demonstrado na Tabela 2). É importante ressaltar que a espécie deste experimento foi *Spodoptera eridania*, na cultivar de soja M-6410 IPRO, com aplicação em R5.4.

Os resultados obtidos indicaram que há um grande número de produtos que podem ser utilizados com alta eficiência para seu controle. Os destaques observados foram os inseticidas Pirate, Proclaim 50 + Ochima (250 + 600 ml ha⁻¹), Voraz (750 ml ha⁻¹), Belt nas três dosagens utilizadas, Premio nas três dosagens utilizadas e Ampligo nas duas dosagens utilizadas (Tabela 5). Todos esses produtos apresentaram valores iguais ou superior a 80% de controle em pelo menos três avaliações.

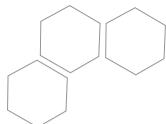


Tabela 5. Eficiência de inseticidas químicos (Abbott, 1925) no controle de *Spodoptera eridania* na cultura da soja aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). Maracaju, MS, 2019.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
1	Testemunha	-	-	-	-	-	-
2	Pirate	750	90,0	82,8	88,2	84,2	85,5
3	Desafio BR	200	84,9	81,5	70,9	67,9	47,5
4	Proclaim 50 + Ochima	200 + 600	85,4	81,9	70,0	68,5	44,0
5	Proclaim 50 + Ochima	250 + 600	95,4	88,5	81,5	75,8	61,3
6	Certero	50	33,5	66,1	54,6	38,9	29,5
7	Dimilin 80 WG	100	23,8	64,8	55,0	32,1	28,5
8	Match EC	400	26,4	70,5	66,1	49,7	51,8
9	Nomolt 150	150	34,3	63,9	61,7	48,9	45,5
10	Rimon Supra	120	35,1	67,4	47,6	32,1	22,3
11	Lannate BR	1000	86,2	71,4	61,3	48,4	45,0
12	Larvin 800 WG	150	84,9	68,7	55,0	47,8	39,5
13	Voraz	500	89,1	85,5	70,9	60,9	50,8
14	Voraz	750	92,5	92,1	83,1	69,8	67,3
15	Intrepid 240 SC	400	33,9	83,7	80,5	62,2	48,8
16	Belt	70	36,4	92,1	87,9	81,3	66,3
17	Belt	100	36,8	91,2	90,4	82,9	69,5
18	Belt	140	37,7	91,6	94,6	88,9	81,5
19	Premio	50	39,7	92,1	87,5	84,8	67,8
20	Premio	70	35,6	95,2	92,3	88,6	85,5
21	Premio	100	36,4	96,0	94,2	94,0	93,5
22	Ampligo	100	51,5	94,3	90,7	81,8	66,3
23	Ampligo	120	59,0	90,3	88,2	86,4	81,3
24	Exalt	100	74,5	72,7	49,2	47,6	30,0
25	Exalt	150	75,7	70,9	56,2	52,2	36,3
26	Exalt	200	83,3	75,8	65,8	57,6	51,0
27	Lorsban 480 BR	1000	84,5	85,5	66,8	61,1	52,0
28	Perito 970 SG	1000	70,7	66,1	68,7	47,8	31,5
29	Curyom 550 EC	400	73,2	70,5	62,6	51,4	30,0
30	Avatar	300	72,4	71,4	58,8	51,6	39,3
31	Avatar	400	90,0	76,2	72,2	69,8	55,5
32	Hero	200	76,6	60,8	51,8	44,3	37,3
33	Verismo	800	67,4	67,4	53,4	36,1	30,3
34	Verismo	1000	72,8	68,3	64,9	56,0	38,8

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle inferior a 40%.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

MANEJO E CONTROLE DO PERCEVEJO-MARROM *Euschistus heros*

O percevejo-marrom *Euschistus heros* é a principal praga da cultura da soja no Brasil. Esse status foi adquirido pela dificuldade de controle, poucos grupos químicos disponíveis, capacidade migratória a curtas distâncias, elevado potencial reprodutivo dos adultos e período elevado de sobrevivência dos adultos. Essas características possibilitam os percevejos passarem pela entressafra e iniciar os danos nas lavouras de soja rapidamente na safra subsequente.

Este inseto apresenta grande longevidade, sobrevivendo de um ano para o outro. Dessa forma, sabe-se que o manejo do percevejo marrom deve ser efetivo a fim de reduzir a população da praga ao longo do sistema de cultivo como um todo. Algumas semanas após o plantio, os insetos presentes em refúgios e abrigos naturais migram para as beiradas dos talhões e iniciam o processo de alimentação e reprodução na lavoura de soja. Esta fase ocorre por volta de V4/V5 das plantas de soja e, apesar da alimentação dos insetos, não há dano econômico às plantas de soja até o momento.

No período reprodutivo, geralmente no florescimento pleno em diante, quando a praga inicia os danos econômicos nas plantas de soja, a população da praga encontra-se distribuída pelas lavouras. Neste momento, o controle deve ser realizado para evitar perdas de quantidade e qualidade dos grãos produzidos. Após a colheita das plantas de soja e com a diminuição da temperatura no local, os percevejos migram para as áreas de refúgio e abrigos naturais, quando entram em um estado de oligopausa,

ou seja, baixa atividade metabólica para conseguirem sobreviver ao período de inverno que inicia na sequência (Corrêa-Ferreira & Roggia, 2013).

Esse comportamento de *E. heros* indica que ações de manejo realizadas no momento da migração da praga para a lavoura são extremamente eficientes, pois o controle destes adultos reduz a quantidade de ovos na área e, conseqüentemente, reduz a segunda geração, causando a quebra do ciclo da praga. Assim, o tempo para a população de *E. heros* atingir novamente o nível de controle se torna longo e os danos causados por este inseto são minimizados.

Para o controle adequado do percevejo marrom da soja, além do momento de aplicação é necessário utilizar o inseticida mais adequado, o que é obtido apenas quando se tem o monitoramento correto da área. Isso em função do controle da praga ser densidade-dependente, ou seja, a eficiência de controle da praga varia em função da população prévia do inseto.

Para exemplificar as diferenças entre os inseticidas em diferentes populações do percevejo marrom da soja, a Fundação MS executou um experimento na safra 2018/19, em Maracaju, MS. Neste experimento, foram testados diferentes inseticidas (Tabela 6) no controle de *E. heros* em três densidades populacionais, a primeira com até 1,0 percevejo/m de linha de soja, a segunda com 4,0 percevejos/m de linha de soja e a terceira com 8,0 percevejos/m de linha de soja. A cultivar de soja utilizada nos experimentos foi M-6410 IPRO e a aplicação foi realizada em R4, R5.2 e R5.3 para os ensaios de baixa, média e alta população, respectivamente.

COMBATA O PERCEVEJO NA CULTURA DA SOJA



Cipermetrina Nortox 250 EC
Inseticida piretróide que age por
contato e ingestão.

Imidacloprid Nortox
Inseticida neonicotinóide que age
por ação sistêmica nas pragas.



nortox.com.br
[/NortoxBrasil](https://www.facebook.com/NortoxBrasil)
[@nortoxsa](https://www.instagram.com/nortoxsa)
[/nortox-sa](https://www.linkedin.com/company/nortox-sa)

cipermetrina 250 EC
NORTOX

imidacloprid
NORTOX

ATENÇÃO: Produto perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Antes de armazenar ou utilizar esse produto, leia atentamente e siga todas as recomendações do rótulo, da bula e da receita. Use equipamentos de proteção individual e mantenha esse produto longe do alcance de menores de idade. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo. Venda sob receituário agrônomico.

N
NORTOX

Tabela 6. Inseticidas, dosagem (ml ou g p.c. ha⁻¹) e ingrediente ativo dos inseticidas utilizados no experimento de controle de *Euschistus heros* na cultura da soja. Maracaju, MS, 2019.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha	-	-
2	Galil SC	300	Bifentrina + Imidacloprid
3	Galil SC	400	Bifentrina + Imidacloprid
4	Orthene 750 BR	1000	Acefato
5	Orthene 750 BR	1200	Acefato
6	Orthene 750 BR + Imidacloprid Nortox	1000 + 250	Acefato + Imidacloprid
7	Connect	1000	Beta-ciflutrina + Imidacloprid
8	Connect	1200	Beta-ciflutrina + Imidacloprid
9	Hero	200	Zeta-cipermetrina + bifentrina
10	Hero	250	Zeta-cipermetrina + bifentrina
11	Hero + Imidacloprid Nortox	200 + 250	Zeta-cipermetrina + bifentrina + Imidacloprid
12	Talstar 100 EC	300	Bifentrina
13	Talstar 100 EC	500	Bifentrina
14	Talisman	600	Bifentrina + carbosulfano
15	Talisman	700	Bifentrina + carbosulfano
16	Talisman	800	Bifentrina + carbosulfano
17	Pirephos EC	400	Esfenvarelato + fenitrotiona
18	Pirephos EC	500	Esfenvarelato + fenitrotiona
19	Pirephos EC	600	Esfenvarelato + fenitrotiona
20	Bold	500	Fenpropatrina + acetamiprido
21	Bold	700	Fenpropatrina + acetamiprido
22	Zeus	500	Lambda-cialotrina + dinotefuran
23	Imidacloprid Nortox	250	Imidacloprid
24	Imidacloprid Nortox + Cipermetrina Nortox 250 EC	250 + 250	Imidacloprid + Cipermetrina
25	Engeo Pleno S	250	Lambda-cialotrina + tiametoxam
26	Engeo Pleno S	300	Lambda-cialotrina + tiametoxam
27	Perito 970 SG	1000	Acefato
28	Perito 970 SG	1200	Acefato
29	Sperto	200	Bifentrina + acetamiprido
30	Sperto	250	Bifentrina + acetamiprido

p.c. Produto comercial.



O primeiro resultado que facilmente se observa é que a eficiência de controle dos inseticidas é densidade-dependente, ou seja, quanto maior a população do percevejo, menor a eficiência de controle dos inseticidas. Esse resultado foi observado em todos os inseticidas avaliados, independente das diferenças entre cada inseticida.

No ensaio de baixa população da praga (até 1,0 percevejo por metro de linha), os inseticidas Galil SC nas duas dosagens utilizadas, Orthene 750 BR nas duas dosagens

utilizadas, Orthene 750 BR + Imidacloprid Nortox, Connect nas duas dosagens utilizadas, Hero, Hero + Imidacloprid Nortox, Talstar 100 EC (500 ml ha⁻¹), Talisman nas três dosagens utilizadas, Pirephos EC (500 e 600 ml ha⁻¹), Bold nas duas dosagens utilizadas, Zeus, Imidacloprid Nortox + Cipermetrina Nortox 250 EC, Engeo Pleno S nas duas dosagens utilizadas, Perito 970 SG nas duas dosagens utilizadas e Sperto nas duas dosagens utilizadas apresentaram valores iguais ou superiores a 80% de controle em pelo menos três avaliações (Tabela 7).

Tabela 7. Eficiência de controle (Abbott, 1925) de diferentes inseticidas químicos no controle de *Euschistus heros* em baixa população (1,0 percevejo por metro de linha) aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). Maracaju, MS, 2019.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
1	Testemunha	-	-	-	-	-	-
2	Galil SC	300	93,0	92,3	91,0	85,8	80,8
3	Galil SC	400	100,0	96,2	95,5	93,8	92,0
4	Orthene 750 BR	1000	60,5	94,2	86,6	81,4	70,4
5	Orthene 750 BR	1200	79,1	96,2	89,6	82,3	80,0
6	Orthene 750 BR + Imidacloprid Nortox	1000 + 250	100,0	92,3	88,1	91,2	88,8
7	Connect	1000	93,0	90,4	89,6	84,1	79,2
8	Connect	1200	97,7	92,3	94,0	90,3	87,2
9	Hero	200	95,3	86,5	82,1	76,1	62,4
10	Hero	250	100,0	94,2	88,1	83,2	76,8
11	Hero + Imidacloprid Nortox	200 + 250	100,0	96,2	89,6	87,6	82,4
12	Talstar 100 EC	300	97,7	90,4	76,1	68,1	56,0
13	Talstar 100 EC	500	100,0	96,2	86,6	75,2	66,4
14	Talisman	600	88,4	86,5	80,6	74,3	70,4
15	Talisman	700	90,7	94,2	85,1	80,5	76,8
16	Talisman	800	97,7	96,2	89,6	83,2	81,6
17	Pirephos EC	400	86,0	84,6	73,1	66,4	57,6
18	Pirephos EC	500	95,3	86,5	83,6	85,0	73,6
19	Pirephos EC	600	100,0	90,4	88,1	84,1	80,0

Continua...

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Continuação...

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
20	Bold	500	88,4	84,6	80,6	73,5	67,2
21	Bold	700	95,3	90,4	89,6	86,7	84,0
22	Zeus	500	100,0	98,1	97,0	92,9	88,8
23	Imidacloprid Nortox	250	86,0	80,8	73,1	64,6	52,8
24	Imidacloprid Nortox + Cipermetrina Nortox 250 EC	250 + 250	90,7	86,5	83,6	76,1	66,4
25	Engeo Pleno S	250	90,7	88,5	83,6	79,6	75,2
26	Engeo Pleno S	300	95,3	94,2	88,1	85,8	80,0
27	Perito 970 SG	1000	88,4	92,3	92,5	88,5	84,0
28	Perito 970 SG	1200	90,7	96,2	95,5	89,4	83,2
29	Sperto	200	88,4	86,5	82,1	76,1	69,6
30	Sperto	250	93,0	94,2	89,6	85,0	83,2

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle inferior a 40%.

No ensaio de população média (4,0 percevejos por metro de linha), há menor número de produtos com alta eficiência de controle da praga. Os inseticidas Galil SC (400 ml ha⁻¹), Orthene 750 BR + Imidacloprid Nortox, Connect (1200 ml ha⁻¹), Hero + Imidacloprid Nortox, Pirephos EC (600 ml ha⁻¹), Zeus e Engeo Pleno S (300 ml ha⁻¹) apresentaram valores iguais ou superiores a 80% de controle

em pelo menos três avaliações (Tabela 8).

Já no ensaio de população alta (8,0 percevejos por metro de linha), praticamente não há produtos com alta eficiência de controle da praga. O único inseticida que apresentou valores iguais ou superiores a 80% de controle em pelo menos três avaliações foi Zeus, enquanto os outros produtos apresentaram valores mais baixos (Tabela 9).

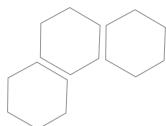


Tabela 8. Eficiência de controle (Abbott, 1925) de diferentes inseticidas químicos no controle de *Euschistus heros* em média população (4,0 percevejos por metro de linha) aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). Maracaju, MS, 2019.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
1	Testemunha	-	-	-	-	-	-
2	Galil SC	300	86,5	81,0	71,2	61,5	52,3
3	Galil SC	400	92,1	88,4	85,0	83,2	77,3
4	Orthene 750 BR	1000	79,0	72,0	65,4	51,7	34,3
5	Orthene 750 BR	1200	84,7	83,6	70,4	62,9	46,9
6	Orthene 750 BR + Imidacloprid Nortox	1000 + 250	89,1	90,1	86,2	78,7	69,7
7	Connect	1000	80,3	78,9	62,3	59,8	37,9
8	Connect	1200	87,8	90,9	83,8	74,8	62,1
9	Hero	200	79,0	68,5	61,5	54,2	37,2
10	Hero	250	88,2	76,3	71,5	68,5	62,5
11	Hero + Imidacloprid Nortox	200 + 250	90,8	92,2	85,8	83,9	75,1
12	Talstar 100 EC	300	85,6	67,7	60,4	44,8	21,7
13	Talstar 100 EC	500	86,9	83,2	76,2	56,3	31,4
14	Talisman	600	82,1	71,6	62,7	51,4	46,9
15	Talisman	700	88,2	79,3	70,0	62,6	53,8
16	Talisman	800	93,4	87,1	76,2	72,7	62,5
17	Pirephos EC	400	83,4	73,3	62,7	53,1	37,5
18	Pirephos EC	500	86,5	83,6	73,1	59,8	48,4
19	Pirephos EC	600	91,7	87,9	81,2	70,3	62,1
20	Bold	500	82,1	73,3	60,0	50,7	36,5
21	Bold	700	88,2	84,1	70,8	63,6	49,1
22	Zeus	500	92,1	94,0	86,9	83,6	80,5
23	Imidacloprid Nortox	250	65,1	57,8	47,7	37,8	18,4
24	Imidacloprid Nortox + Cipermetrina Nortox 250 EC	250 + 250	81,7	73,7	69,6	60,1	40,4
25	Engeo Pleno S	250	87,8	84,9	77,7	67,8	47,7
26	Engeo Pleno S	300	93,9	87,9	83,1	78,0	61,0
27	Perito 970 SG	1000	88,2	83,2	71,9	64,3	48,0
28	Perito 970 SG	1200	86,9	87,9	75,0	70,6	62,8
29	Sperto	200	86,5	71,6	63,8	53,8	36,8
30	Sperto	250	89,5	75,0	70,4	66,8	55,6

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle inferior a 40%.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Tabela 9. Eficiência de controle (Abbott, 1925) de diferentes inseticidas químicos no controle de *Euschistus heros* em alta população (8,0 percevejos por metro de linha) aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). Maracaju, MS, 2019.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
1	Testemunha	-	-	-	-	-	-
2	Galil SC	300	66,8	63,4	50,0	44,9	37,2
3	Galil SC	400	84,8	80,1	64,7	60,8	55,4
4	Orthene 750 BR	1000	65,3	64,4	48,8	43,5	29,7
5	Orthene 750 BR	1200	73,8	70,9	60,4	54,9	42,1
6	Orthene 750 BR + Imidacloprid Nortox	1000 + 250	85,4	86,6	72,0	66,3	58,8
7	Connect	1000	64,4	62,6	49,5	40,8	31,0
8	Connect	1200	79,0	72,8	59,9	54,4	38,7
9	Hero	200	73,5	63,6	45,2	26,0	18,0
10	Hero	250	82,5	75,9	59,2	43,7	38,1
11	Hero + Imidacloprid Nortox	200 + 250	89,5	83,8	75,1	64,5	56,0
12	Talstar 100 EC	300	71,1	64,4	37,7	28,5	19,2
13	Talstar 100 EC	500	82,2	71,2	52,2	41,2	31,3
14	Talisman	600	66,8	56,8	48,8	39,0	26,9
15	Talisman	700	70,3	63,9	54,8	46,5	36,8
16	Talisman	800	76,7	69,4	63,3	53,3	44,3
17	Pirephos EC	400	61,5	42,1	34,1	28,2	17,0
18	Pirephos EC	500	69,1	57,3	48,3	39,6	31,9
19	Pirephos EC	600	72,3	68,3	56,3	45,3	35,3
20	Bold	500	67,1	50,5	44,0	30,3	27,9
21	Bold	700	68,2	64,7	61,1	49,7	40,6
22	Zeus	500	85,1	83,8	81,4	75,4	68,1
23	Imidacloprid Nortox	250	68,8	55,5	39,4	32,8	9,0
24	Imidacloprid Nortox + Cipermetrina Nortox 250 EC	250 + 250	78,4	66,0	51,0	44,0	28,2
25	Engeo Pleno S	250	72,6	55,8	47,3	36,4	30,3
26	Engeo Pleno S	300	74,9	67,5	63,0	50,3	44,3
27	Perito 970 SG	1000	75,8	63,4	47,3	29,8	14,9
28	Perito 970 SG	1200	79,6	69,9	57,5	46,2	24,5
29	Sperto	200	71,7	55,8	36,5	30,8	19,5
30	Sperto	250	78,7	65,2	57,0	45,8	31,6

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle inferior a 40%.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Os resultados obtidos nesta sequência de ensaios indicaram claramente que a melhor ação para evitar problemas com o percevejo marrom é o monitoramento e a intervenção química no momento mais assertivo. Em casos de alta população, a sugestão é utilizar baterias de aplicação, e não elevar a dosagem dos produtos em excesso. Técnicas como a adição de desalojantes e/ou sal de cozinha (0,5% m/v da calda pulverizada) incrementam de forma significativa o controle da praga, podendo chegar a 15% a mais de eficiência de controle os inseticidas aplicados.

MANEJO E CONTROLE DE MOSCA-BRANCA

Bemisia tabaci

A mosca-branca é uma praga polífaga e que ocorre em algumas regiões de Mato Grosso do Sul. Geralmente, plantios tardios ou anos mais secos tendem a aumentar sua ocorrência.

É um inseto sugador, com ciclo curto e alta capacidade de dano nas plantas de soja. A amostragem deve ser feita com a contagem direta do número de ninfas em cada folíolo de folhas do terço médio das plantas, e o nível de controle é de 5 a 10 ninfas por folíolo.

É importante ressaltar que esta praga apresenta grande dificuldade de controle, e a aplicação no momento indicado é fundamental para o controle efetivo dos insetos. Como ferramentas de controle, há produtos químicos e biológicos com registro para seu controle. Para elucidar a eficiência de controle de alguns produtos utilizados, a Fundação MS executou na safra 2018/19 um ensaio com 11 tratamentos (Tabela 10). O ensaio foi conduzido em blocos casualizados, com a cultivar M-6410 IPRO e com duas aplicações em intervalos de sete dias entre elas. O estágio de desenvolvimento das plantas de soja no momento da aplicação foi R5.4 e R5.5.

Tabela 10. Inseticidas, dosagem (ml ou g p.c. ha⁻¹) e ingrediente ativo dos inseticidas utilizados no experimento de controle de *Bemisia tabaci* na cultura da soja. Maracaju, MS, 2019.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha	-	-
2	Tiger 100 EC	250	Piriproxifen
3	Mospilan	250	Acetamiprido
4	Privilege	200	Acetamiprido + Piriproxifen
5	Benevia	500	Ciantraniliprole
6	Oberon	400	Espiromesifeno
7	Imidacloprid Nortox	200	Imidacloprid
8	Imidacloprid Nortox	250	Imidacloprid
9	Applaud 250 + Mospilan	400 + 250	Buprofezin + Acetamiprido
10	Trivor + Rumba	300 + 0,25%	Acetamiprido + Piriproxifen
11	Perito 970 SG	1000	Acefato

p.c. Produto comercial.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Os resultados obtidos indicaram diferenças entre os inseticidas utilizados, de forma que Privilege e Trivor + Rumba foram os únicos tratamentos que apresentaram valores iguais ou superiores a 80% de controle em três ou mais avaliações. Os inseticidas Tiger 100 EC, Benevia e Applaud 250 + Mospilan

apresentaram valores intermediários de controle da praga, e os inseticidas Mospilan, Oberon, Imidacloprid 480 nas duas dosagens utilizadas e Perito 970 SG não apresentaram eficiência de controle satisfatória para o manejo da praga (Tabela 11).

Tabela 11. Eficiência de controle (Abbott, 1925) de diferentes inseticidas químicos no controle de *Bemisia tabaci* aos 7 dias após a primeira aplicação (DAA1) e aos 7, 15 e 20 dias após a segunda aplicação (DAA2). Maracaju, MS, 2019.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	7DAA1	7DAA2	15DAA2	20DAA2
1	Testemunha	-	-	-	-	-
2	Tiger 100 EC	250	61	77	83	85
3	Mospilan	250	28	50	44	33
4	Privilege	200	67	86	90	92
5	Benevia	500	48	62	64	62
6	Oberon	400	23	45	50	42
7	Imidacloprid Nortox	200	30	36	40	24
8	Imidacloprid Nortox	250	33	40	38	25
9	Applaud 250 + Mospilan	400 + 250	35	66	71	62
10	Trivor + Rumba	300 + 0,25%	70	84	88	87
11	Perito 970 SG	1000	46	52	44	33

(■) eficiência de controle acima de 90%; (■) eficiência de controle entre 80 e 90%; (■) eficiência de controle entre 60 e 80%; (■) eficiência de controle entre 40 e 60%; (■) eficiência de controle inferior a 40%.



REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p.265-267, 1925.
- BUENO, A.F.; BATISTELA, M.J.; MORCARDI, F. **Níveis de desfolha tolerados na cultura da soja sem a ocorrência de prejuízos à produtividade**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 2010. 12p. (Circular Técnica, 79).
- CORRÊA-FERREIRA, B.S. Amostragem de pragas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MUSCARDI, F. **Soja: Manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília: Embrapa, 2012. p.631-672.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S. Eficiência de diferentes métodos de amostragem para percevejos na cultura da soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Resultados de pesquisa de soja 1991/92**. Londrina, 1993. p.651-654. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 138).
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; ALEXANDRE, T.M.; PELLIZZARO, E.C. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 2010. 16p. (Circular Técnica, 78).
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PAVÃO, A. Monitoramento de percevejos da soja: maior eficiência no uso do pano-de-batida. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 27., 2005, Londrina. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.578. (Embrapa Soja. Documentos, 257)
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; ROGGIA, S. Atividade alimentar do percevejo marrom da soja *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) na safra e entressafra da soja. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 33., Londrina, 2013. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2013. p.72.
- KOGAN, M.; PITRE Jr., H.N. General sampling methods for above-ground populations of soybean arthropods. In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p.30-60.
- PANIZZI, A.R.; CORRÊA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; NEWMAN, G.G.; TURNIPSEED, S.G. **Insetos da soja no Brasil**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1977. 20p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim Técnico, 1).
- RIBEIRO, N.M.M.; CAMARGO, A.C.; FERNANDES, E.A.; SANTOS, M.O.; VIDAL, N.H.; CARUSO, J.M.; CZEPAK, C. Determinação do melhor método de amostragem de insetos-praga na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., Recife, 2006. **Resumos...** Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 2006. 1 CD.
- STÜRMER, G.R. **Capacidade de coleta de três métodos de amostragem e tamanho de amostra para lagartas e percevejos em soja**. 2012. 120 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

ENTRE EM CAMPO COM O FUNGICIDA FUSÃO EC

Fusão EC



Molécula inédita



Ação que acompanha
o crescimento da planta



2 mecanismos de ação



Alta velocidade
de absorção



ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade. Faça o Manejo Integrado de Pragas. Descarte corretamente as embalagens e restos de produtos. Use exclusivamente agrícola.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO.

Fusão EC

IHARA
Agricultura
é a nossa vida



06

Manejo de doenças na cultura da soja

¹José Fernando Jurca Grigolli

²Mirian Maristela Kubota Grigolli

INTRODUÇÃO

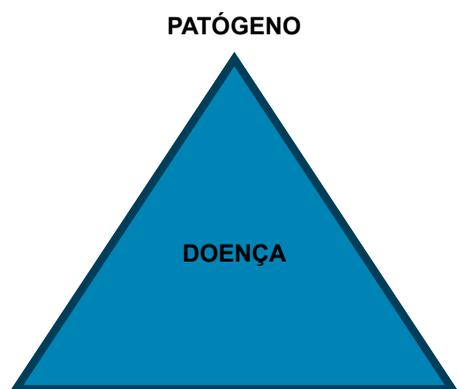
A soja é uma cultura de grande importância para o Brasil e no Centro-Oeste é uma das principais culturas utilizadas no período da safra. Entretanto, são diversas as enfermidades que acometem e dificultam a obtenção de elevados níveis de produtividade da soja.

Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus já foram identificadas no Brasil. Todavia, em função da expansão das áreas de soja no país esse número continua aumentando. A importância econômica de cada doença varia ano a ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra.

A dependência das condições climáticas para a ocorrência de qualquer doença e em qualquer área agrícola é tradicionalmente explicado com a Figura 1. Hospedeiro, patógeno e ambiente são representados por cada lado de um triângulo, onde a ocorrência de doença depende da combinação simultânea destes três fatores. Um exemplo disto é a falta de condições meteorológicas ideais para o desenvolvimento da ferrugem asiática da soja. O patógeno está presente na área de cultivo, bem como os hospedeiros, mas sem condições adequadas, a interação apenas da planta com o patógeno não resultará em doença.

¹ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS - fernando@fundacaoms.org.br

² Eng. Agr. Dra. Assistente de Pesquisa da Fundação MS - mirian@fundacaoms.org.br



HOSPEDEIRO **AMBIENTE**
Figura 1. Diagrama esquemático das inter-relações dos fatores envolvidos em epidemias de doenças de plantas. Adaptado de Agrios (1997).

No presente capítulo, serão apresentadas as principais doenças que acometem corriqueiramente a cultura da soja na região Centro-Oeste do Brasil. Para tal, dividimos em grupos de doenças, em função do sintoma causado por cada patógeno, formando o grupo das doenças foliares, o grupo das doenças da haste, vagem e sementes, e doenças radiculares.

Ressalta-se que as aplicações de fungicidas devem ser recomendadas e acompanhadas pelo responsável técnico de cada área e seguindo as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os resultados de pesquisa apresentados foram obtidos em estação experimental e não devem ser utilizados como recomendação geral, e sim interpretados e servirem de base para as recomendações, que são pontuais e devem atender à demanda de cada produtor naquele momento da aplicação e aos requisitos técnicos de cada produto registrado.

FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA *(Phakopsora pachyrhizi)*

A ferrugem asiática da soja é uma das doenças mais severas que ocorre na cultura da soja, com danos variando de 10 a 90% nas diversas regiões geográficas em que ocorre (Sinclair & Hartman, 1999; Yorinori et al., 2005). Os sintomas iniciais da doença são pequenas lesões foliares, de coloração castanha a marrom-escura. Na face inferior da folha, pode-se observar urédias que se rompem e liberam os uredósporos (Figura 2). Plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que compromete a formação, o enchimento das vagens e o peso final do grão. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho do grão e, conseqüentemente, maior a perda de rendimento e de qualidade (Yang et al., 1991).

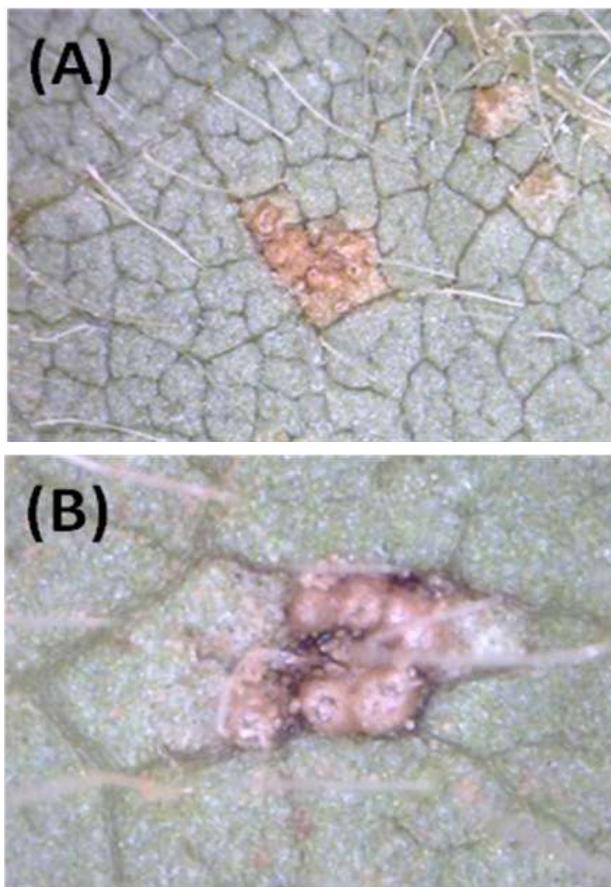


Figura 2. Urédias de *Phakopsora pachyrhizi* sem a produção de uredósporos (A) e com a produção de uredósporos (B).
 Fonte: Fundação MS.



Os sintomas da ferrugem asiática da soja podem surgir em qualquer momento do ciclo fenológico da cultura da soja, porém tem surgido com maior frequência nas plantas próximas à floração e com maior frequência nas folhas do baixeiro das plantas.

A infecção ocorre sob temperaturas entre 15 e 28 °C e elevadas umidades relativas (75 a 80%). Ambientes com períodos prolongados de orvalho e umidade são favoráveis para o progresso da doença na lavoura. Diferente de outras doenças, a ferrugem asiática da soja não necessita estômatos ou ferimentos, ela penetra diretamente através da cutícula e epiderme, tornando a infecção mais rápida e fácil (Vale et al., 1990), embora se tenha percebido que o padrão de distribuição de pústulas da ferrugem segue a nervura principal e as secundárias, possivelmente onde se tem uma maior concentração de estômatos na face abaxial das folhas.

O controle da ferrugem asiática da soja exige a combinação de diversas técnicas, a fim de evitar perdas de rendimento. Recomendam-se algumas estratégias, tais como: semear preferencialmente cultivares precoces e no início da época recomendada para cada região; evitar o prolongamento do período de semeadura, pois a soja semeada mais tardiamente (ou ciclo longo) irá sofrer mais dano, devido à multiplicação do fungo nas primeiras semeaduras. Nas regiões onde a ferrugem foi constatada, deve-se iniciar a vistoria da lavoura desde o início da safra e, principalmente, quando a soja estiver próxima da floração, e ao

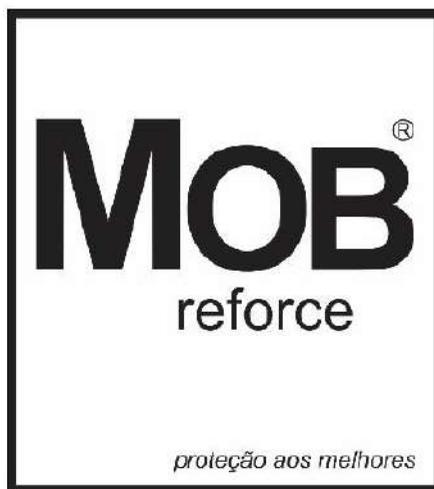
primeiro sinal da doença, havendo condições favoráveis (chuva e/ou abundante formação de orvalho), poderá haver a necessidade de aplicação de fungicida.

O monitoramento é uma estratégia fundamental no manejo desta doença e deve ser mais bem trabalhado entre os agricultores. O monitoramento contínuo é essencial para que a medida de controle possa ser adotada no momento correto, a fim de evitar reduções de produtividade. O método de controle com fungicidas só é eficiente quando baseado em um criterioso levantamento e conhecimento da ocorrência da doença em lavouras vizinhas e na mesma propriedade.

Em relação aos diferentes fungicidas disponíveis, há diversos questionamentos sobre qual a sua eficiência de controle. Para elucidar esse comportamento dos produtos, foi realizado um experimento comparativo entre os fungicidas, em diversos municípios de Mato Grosso do Sul. Os fungicidas utilizados encontram-se na Tabela 1, e foram realizadas quatro aplicações, em R1, R1 + 15, R1 + 30 e R1 + 45 dias após a aplicação.

Ressalta-se que em lavouras comerciais, deve-se atentar a bula dos produtos e evitar o uso do mesmo fungicida em aplicações sequenciais, por questões de resistência de ferrugem aos fungicidas. Este experimento foi realizado em Maracaju, Amambai, Anaurilândia, Campo Grande e São Gabriel do Oeste. No momento da primeira aplicação, não havia sinais de ferrugem nas plantas de soja.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



MODERNO E COMPLETO
reforço dos fungicidas



www.avvene.com.br

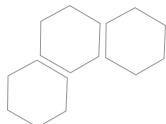


Tabela 1. Fungicidas, dosagem (ml ha⁻¹) e ingrediente ativo dos produtos utilizados no experimento comparativo. Maracaju, MS, 2019.

N.	Tratamento	Dosagem (ml ou g p.c. ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha	-	-
2	Cronnos OD + Rumba	2250 + 250	Picoxistrobina + Tebuconazole + Mancozebe
3	Horos + Rumba	500 + 500	Picoxistrobina + Tebuconazole
4	Ativum + Assist	800 + 500	Fluxapiraxade + Piraclostrobina + Epoxiconazole
5	Opera SE + Assist	500 + 500	Piraclostrobina + Epoxiconazole
6	Orkestra SC + Assist	300 + 500	Fluxapiraxade + Piraclostrobina
7	Abacus HC + Assist	250 + 500	Piraclostrobina + Epoxiconazole
8	Fox + Aureo	400 + 200	Trifloxistrobina + Protioconazole
9	Fox Xpro + Aureo	500 + 200	Bixafen + Trifloxistrobina + Protioconazole
10	Sphere Max + Aureo	200 + 200	Trifloxistrobina + Ciproconazole
11	Aproach Prima + Nimbus	300 + 600	Picoxistrobina + Ciproconazole
12	Vessarya	600	Benzovindiflupir + Picoxistrobina
13	Authority + Nimbus	500 + 600	Azoxistrobina + Flutriafol
14	Battle + Nimbus	500 + 600	Carbendazim + Flutriafol
15	Locker + Nimbus	1000 + 600	Carbendazim + Cresoxim-Metílico + Tebuconazole
16	Fusão EC + Nimbus	580 + 600	Metominostrobina + Tebuconazole
17	Cypress 400 EC + Nimbus	300 + 600	Difenoconazole + Ciproconazole
18	Elatus + Nimbus	200 + 600	Benzovindiflupir + Azoxistrobina
19	Priori Xtra + Nimbus	300 + 600	Azoxistrobina + Ciproconazole
20	Score Flexi + Nimbus	150 + 600	Difenoconazole + Propiconazole
21	Unizeb Glory + Aureo	2000 + 0,25%	Azoxistrobina + Mancozebe
22	Triziman + Aureo	2000 + 0,25%	Azoxistrobina + Ciproconazole + Mancozebe
23	Tridium + Aureo	2000 + 0,25%	Azoxistrobina + Tebuconazole + Mancozebe
24	Fezan Gold+ Agril Super	2500 + 50	Tebuconazole + Clorotalonil

p.c. Produto comercial.

Os resultados obtidos indicaram diferenças significativas entre os tratamentos em cada localidade, evidenciando a importância do posicionamento adequado de cada produto

em cada região do Estado (Tabela 2). Apenas assim, com posicionamento adequado, é possível alta eficácia de controle da ferrugem asiática da soja.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.

Tabela 2. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de ferrugem asiática em plantas de soja por diferentes fungicidas em diferentes municípios de Mato Grosso do Sul. Maracaju, MS, 2019.

N.	Tratamento	Localidade ¹					Média
		AMA	ANAU	CGR	MJU	SGO	
1	Severidade Testemunha (R6)	100,0	75,9	23,3	100,0	100,0	-
2	Cronnos OD + Rumba	57,8	58,5	62,8	61,8	63,3	60,9
3	Horos + Rumba	43,7	45,8	53,5	49,4	50,2	48,5
4	Ativum + Assist	60,1	66,5	75,1	66,5	65,9	66,8
5	Opera SE + Assist	11,0	27,8	36,3	18,5	12,6	21,2
6	Orkestra SC + Assist	49,8	54,2	70,8	60,9	54,2	58,0
7	Abacus HC + Assist	17,2	36,4	42,9	23,3	24,4	28,8
8	Fox + Aureo	47,7	57,4	63,8	34,8	55,8	51,9
9	Fox Xpro + Aureo	54,5	62,5	71,7	47,5	67,3	60,7
10	Sphere Max + Aureo	35,9	46,7	47,0	39,8	51,9	44,3
11	Aproach Prima + Nimbus	40,8	44,3	54,6	45,4	46,0	46,2
12	Vessarya	55,9	65,1	77,6	63,9	71,2	66,7
13	Authority + Nimbus	15,1	38,9	42,1	18,6	31,5	29,3
14	Battle + Nimbus	9,1	30,3	37,6	11,7	16,2	21,0
15	Locker + Nimbus	11,3	27,3	31,7	15,9	15,4	20,3
16	Fusão EC + Nimbus	42,8	49,2	56,2	48,2	50,2	49,3
17	Cypress 400 EC + Nimbus	29,7	42,6	48,5	29,9	41,2	38,4
18	Elatus + Nimbus	53,9	63,6	72,1	56,5	63,1	61,9
19	Priori Xtra + Nimbus	10,7	29,5	37,0	23,6	16,4	23,4
20	Score Flexi + Nimbus	9,1	32,8	31,4	13,0	15,5	20,4
21	Unizeb Glory + Aureo	18,7	34,4	44,1	44,5	40,4	36,4
22	Triziman + Aureo	48,6	49,8	58,3	55,5	59,0	54,2
23	Tridium + Aureo	42,6	46,8	56,1	57,9	60,8	52,9
24	Fezan Gold+ Agril Super	45,2	53,7	58,0	51,8	63,8	54,5

¹Locais de condução do ensaio: AMA – Amambai, ANAU – Anaurilândia, CGR – Campo Grande, MJU – Maracaju, SGO – São Gabriel do Oeste.

**LAVOURA
SAUDÁVEL**

**cuproZIN
ULTRA**

PROTEÇÃO | APLICAÇÃO | NUTRIÇÃO

CROPFIELD
DO BRASIL

CROPFIELD.COM.BR

  **cropfield_do_brasil**

É recomendado associar produtos aos fungicidas para o manejo de resistência de ferrugem. Esse manejo tem a finalidade de incrementar tanto a eficácia do fungicida, quanto melhorar o controle do complexo de doenças. Para tal, sugere-se adicionar fungicidas multissítios ou outros produtos protetores ao fungicida sistêmico a fim de garantir que a eficácia esperada seja atingida.

Em termos de ingredientes ativos disponíveis, os fungicidas a base de clorotalonil se sobressaem em relação aos outros. Posteriormente, mancozebe, fluazinam e oxicloreto de cobre compõem o grupo dos fungicidas multissítios que, associados aos fungicidas acima, apresentam melhores resultados para o controle de ferrugem asiática nas plantas de soja.

MANCHA-ALVO **(*Corynespora cassiicola*)**

Corynespora cassiicola (Berk. & Curt.) Wei, acomete mais de 70 espécies de hospedeiros vegetais distribuídos em diversos países de clima tropical e subtropical (Silva et al., 1995). Ellis (1971) descreveu *C. cassiicola* como sendo uma espécie cosmopolita e inespecífica, comum e abundante em regiões tropicais.

No Brasil, o desenvolvimento desta doença nos campos de soja ganhou destaque nos últimos anos. Além disso, esta doença já foi relatada em algumas espécies de plantas daninhas, como trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e assa-peixe (*Vernonia cinerea*) (Sousa & Silva, 2001).

O fungo é encontrado em praticamente todas as regiões de cultivo de soja do Brasil, acreditando-se ser nativo e infectar um grande número de espécies de plantas. Pode sobreviver em restos de cultura e sementes infectadas, sendo essa uma forma de disseminação. Condições de alta umidade relativa e temperaturas amenas são favoráveis à infecção na folha. Os sintomas mais comuns são manchas nas folhas, com halo amarelado

e pontuação escura no centro, que causam severa desfolha (Figura 3). Ocorrem também manchas na haste e na vagem. O fungo pode infectar raízes, causando podridão radicular e intensa esporulação (Henning et al., 2005).



Figura 3. Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) em folha de soja. Fonte: www.dirceugassen.com

Várias estratégias são recomendadas para o controle da doença tais como: o uso de cultivares resistentes, o tratamento de sementes, a rotação/sucessão de culturas com milho e espécies de gramíneas e pulverizações com fungicidas (Almeida et al., 1997; Henning et al., 2005). A despeito destas recomendações de controle e da importância cada vez maior dessa doença, existem poucas informações sobre a eficiência de fungicidas para seu controle, e poucos programas de melhoramento de soja que testem rotineiramente seus materiais quanto à resistência a mancha alvo (Soares et al., 2009). Existem alguns fungicidas registrados para o controle desta doença, mas ainda são escassos os estudos de eficiência de cada produto para o controle do patógeno.

A agressividade desta doença ocorre quando a severidade de ataque é muito alta. Estima-se que para haver redução significativa na produtividade em função do ataque desta doença, deve haver em torno de 25 a 30% de severidade nas plantas de soja. Ocorrências com severidade inferior a isso não causam reduções significativas na produtividade das plantas.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.



Quanto a eficiência de controle da doença pelos fungicidas, a Fundação MS executou um experimento em Dourados, MS, na safra 2018/19 com os fungicidas indicados na Tabela 1. Os fungicidas Fox Xpro, Cronnos OD, Ativum e Fox apresentaram valores acima de 70% de controle. Os fungicidas Fezan Gold, Triziman, Tridium e Orkestra SC apresentaram valores acima de 60% de controle, e também

considerados boas ferramentas de manejo da doença na cultura (Figura 4). Todavia, existem algumas diferenças de performance entre as regiões, e programas de manejo robustos devem ser considerados para excelência no controle de mancha-alvo. Além disso, aplicações sucessivas do mesmo produto devem ser evitadas.

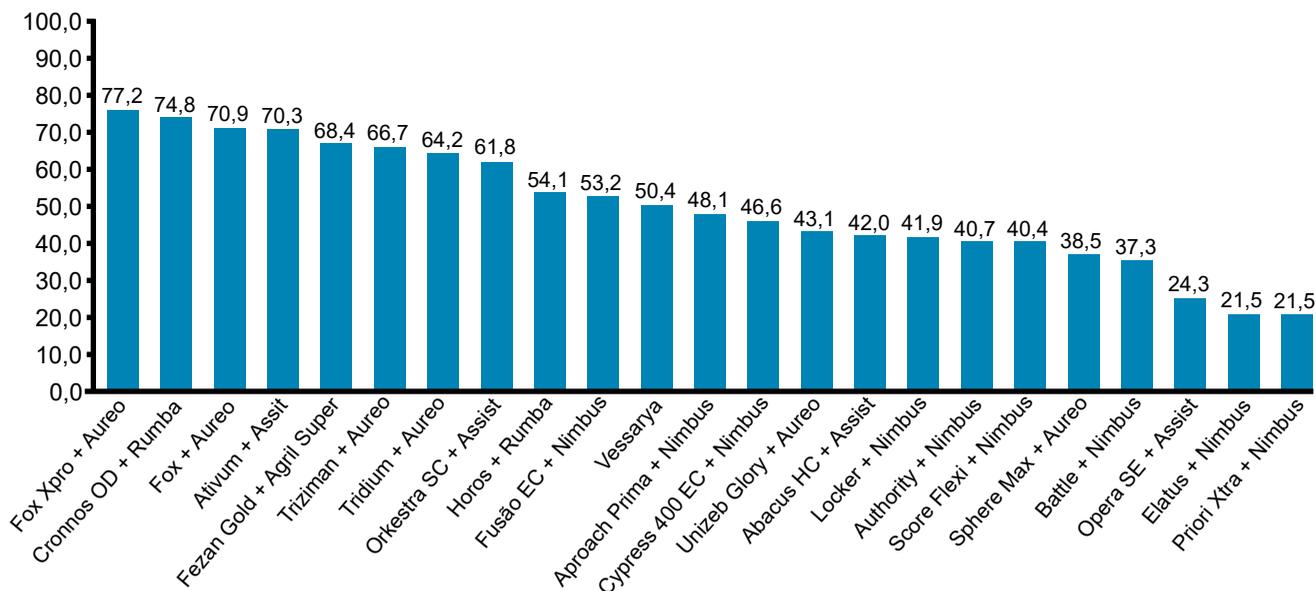


Figura 4. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de mancha-alvo em plantas de soja com diferentes fungicidas. Maracaju, MS, 2019.

De forma similar à ferrugem asiática, os fungicidas aplicados para controle de mancha-alvo devem ser acompanhados de fungicidas multissítios, uma vez que há resistência genética do fungo à fungicidas utilizados. Nesse sentido, fungicidas a base de mancozebe despontam em termos de eficácia, quando associados aos fungicidas sítio-específicos listados acima, seguido por clorotalonil e fluazinam.

ANTRACNOSE (*Colletotrichum truncatum*)

A antracnose, causada por *Colletotrichum dematium* var. *truncata* afeta a fase inicial de formação das vagens e é favorecida por elevados índices de pluviosidade

e altas temperaturas, principalmente nos estádios finais do ciclo da cultura (Galli et al., 2007). Pode estar presente na semente de soja e sobreviver em restos de cultura (Baird et al., 1997). Sementes infectadas são a mais importante fonte de inóculo primário, mas nem sempre são transmitidos para as plântulas, uma vez que a transmissão é dependente da quantidade e localização do patógeno nas sementes, assim como das condições climáticas (Agarwal & Sinclair, 1987).

A ocorrência da doença nos cultivos de soja pode acarretar em morte das plântulas, necrose dos pecíolos e manchas nas folhas, hastes e vagens. O inóculo proveniente de restos de cultura e sementes infectadas pode causar necrose nos cotilédones, que pode se estender

para o hipocótilo, causando o tombamento de pré e pós-emergência e consequente redução do estande de plantas. O fungo afeta a planta em qualquer estágio de desenvolvimento podendo causar queda total das vagens ou deterioração total das sementes em colheita retardada. As

sementes apresentam manchas deprimidas, de coloração castanho-escuras, e nos estádios R3 e R4 adquirem coloração castanho-escuro à negra e ficam retorcidas (Almeida et al., 2005) (Figura 5).

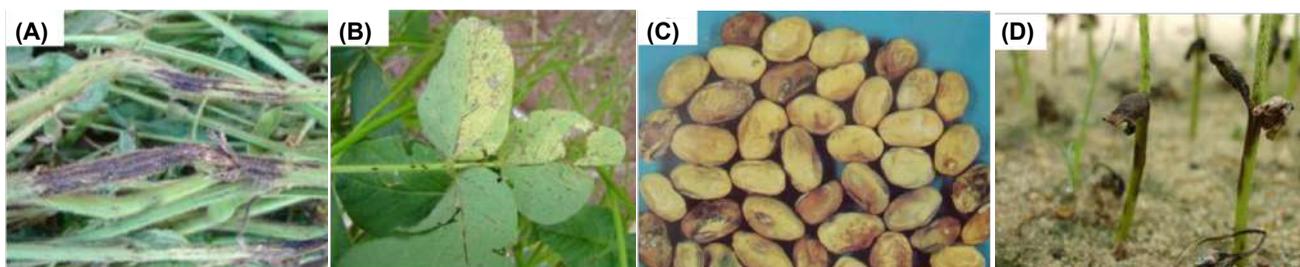


Figura 5. Sintomas de antracnose na haste (A), em folhas (B), em sementes (C) e nos cotilédones (D) de plantas de soja. Fonte: Embrapa (2009).

Como forma de controle deste patógeno, o tratamento de sementes auxilia na redução da incidência de antracnose, mas não erradica o patógeno das sementes, entretanto, proporciona maior número de plântulas emergidas (Goulart, 1991).

Outras medidas integradas são essenciais para reduzir a ocorrência da doença nas áreas produtoras de soja. A rotação de cultura com plantas não hospedeiras, o maior espaçamento entre linhas com uma população adequada (favorecendo o arejamento da lavoura), o controle eficiente de plantas daninhas e o manejo adequado do solo com adubação equilibrada (adubação com potássio principalmente) são medidas adicionais que podem colaborar com a redução da severidade da doença.

Além da antecipação da aplicação, o uso de fungicidas com alta eficiência auxilia o manejo. Os produtos que se destacaram foram os formulados a base de fluxapiraxade (Orchestra SC e Ativum). Estes dois produtos apresentaram eficiência média entre 60 e 80% de controle, e são interessantes no manejo da doença. Ressalta-se que, em cultivares suscetíveis ao patógeno, e dependendo das condições climáticas, a aplicação de fungicidas isoladamente é aquém de garantir o controle adequado da doença. Assim, regiões propícias para o desenvolvimento da doença devem associar controle químico com escolha de cultivares, época de semeadura e tratamento de sementes para reduzir os impactos econômicos da antracnose.



REFERÊNCIAS

- AGARWAL, V.K.; SINCLAIR, J.B. **Principles of seed pathology I**. St. Paul: CRC Press, 1987. 176p.
- AGRIOS, G.N. Plant disease epidemiology. In: AGRIOS, G.N. (Ed.). **Plant Pathology**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p.153-173.
- ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.F.V.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.C. **Manual de fitopatologia**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. 581p.
- ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A. Doenças da Soja (*Glycine max* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, L. (Eds.) **Manual de Fitopatologia**. Vol. 2. Doenças das Plantas Cultivadas. São Paulo: Ceres, 1997. pp. 376-399.
- BAIRD, R.E.; MULLINIX, B.G.; PERRY, A.B.; LANG, M.L. Diversity and longevity of the soybean mycobiota in a no-tillage system. **Plant Disease**, v.81, n.5, p.530-534, 1997.
- GALLI, J.A.; PANIZZI, R.C.; VIEIRA, R.D. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Phomosis sojae* na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.1, p.40-46, 2007.
- GOULART, A.C.P. Eficiência do tratamento de químico de sementes de soja no controle de *Colletotrichum dematium* var. *truncata*. **Revista Brasileira de Sementes**, v.13, n.1, p.1-4, 1991.
- HENNING, A.A.; ALMEIDA, A.M.R.; GODOY, C.V.; SEIXAS, C.D.S.; YORINORI, J.T.; COSTAMILAN, L.M.; FERREIRA, L.P.; MEYER, M.C.; SOARES, R.M.; DIAS, W.P. **Manual de identificação de doenças de soja**. Londrina: Londrina: Embrapa Soja, 2005. (Embrapa Soja Documentos 256).
- SILVA, W.P.K.; MULTANI, D.S.; DEVERALL, B.J.; LYON, B.R. RFLP and RAPD analyses in the identification and differentiation of isolates of the leaf spot fungus *Corynespora cassiicola*. **Australian Journal of Botany**, v.43, n.3, p.609-618, 1995.
- SINCLAIR, J.B.; HARTMAN, G.L. Soybean rust. In: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Ed.). **Compendium of soybean diseases**. 4. ed. Saint Paul: APS Press, 1999. p.25-26.
- SOARES, R.M.; GODOY, C.V.; OLIVEIRA, M.C.N. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.5, p.333-338, 2009.
- SOUZA, I.M.R.; SILVA, G.S. Fungos associados a plantas daninhas na ilha de São Luiz, Maranhão. **Summa Phytopathologica**, v.27, n.2, p.267-268, 2001.
- VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G.M. Efeito do binômio temperatura-duração do molhamento foliar sobre a infecção por *Phakopsora pachyrhizi*. **Fitopatologia Brasileira**, v.15, p.2000-2002, 1990.
- YANG X.B.; TSCHANZ A.T.; DOWLER W.M.; WANG T.C. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, v.81, p.1420-1426, 1991.
- YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F.; HARTMAN, G.E.; GODOY, C.V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v.89, p.675-677, 2005.

Arquivo somente para leitura, sua reprodução sem autorização da Fundação MS é proibida.