

Tecnologia e Produção: Safrá 2017/2018

Fundação MS

Estrada da Usina Velha, Km 02 - Zona Rural - Caixa Postal 137
CEP 79150-000 - Maracaju - Mato Grosso do Sul
Fone/Fax (67) 3454 2631.
www.fundacaoms.org.br

IMPRESSO NO BRASIL



Maracaju
2018

Editores

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

Diagramação:

Karine Lombardi Wanser
Damares Pereira dos Santos

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:

Impressão na Midiograf

Todos os direitos reservados

É permitida a reprodução parcial, desde que citada a fonte.
É proibida a reprodução desta obra.

Apoio



T255 Tecnologia e produção: Safra 2017/2018 / Editores André Luis Faleiros Lourenção ... [et al.]. -- Curitiba : Midiograf, 2018
209 p. : il.

Inclui bibliografia.
ISBN:

1. Soja. 2. Experimentação. 3. Produção. I. Lourenção, André Luis Faleiros. II. Grigolli, José Fernando Jurca. III. Bezerra, André Ricardo Gomes. IV. Gitti, Douglas de Castilho VI. Melotto, Alex Marcel. VII. Título.

CDU

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição
e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e
Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

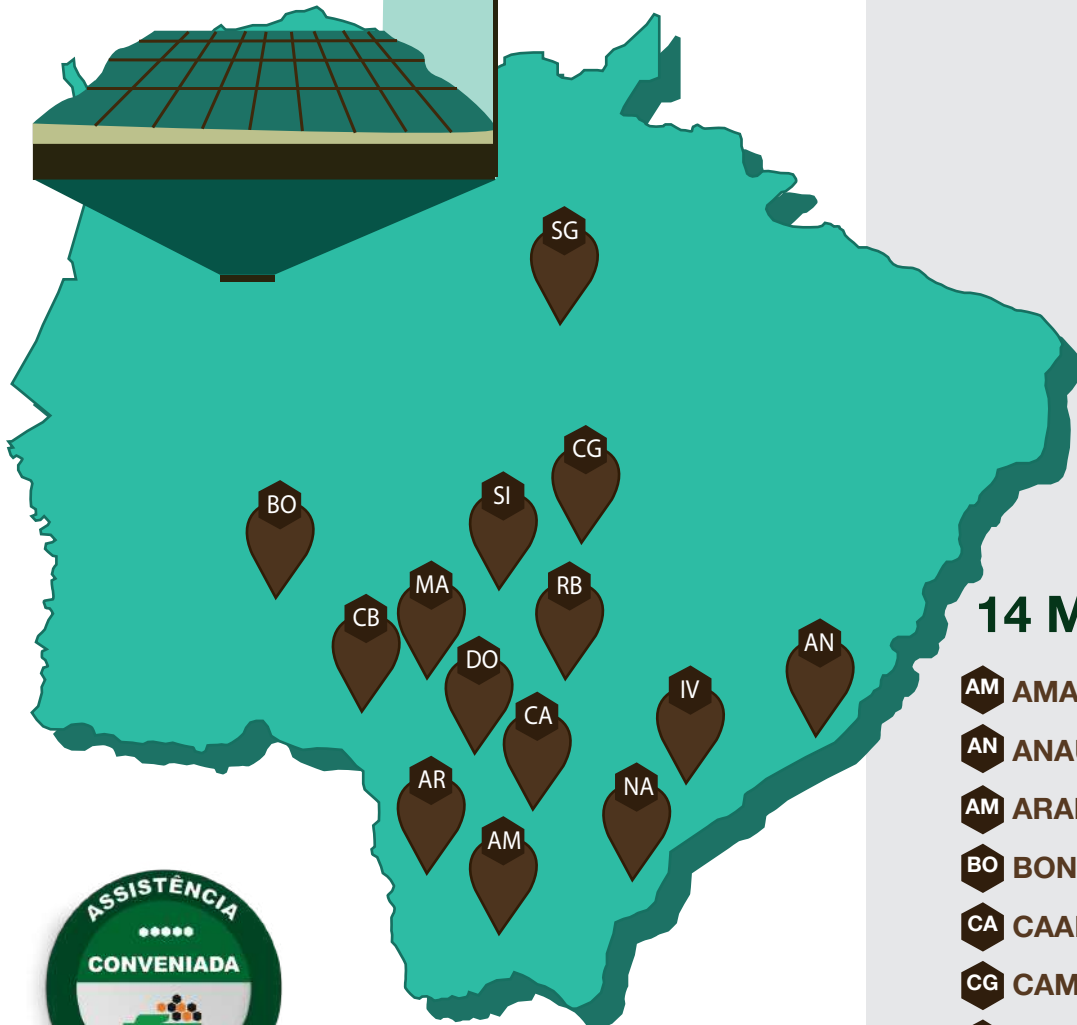
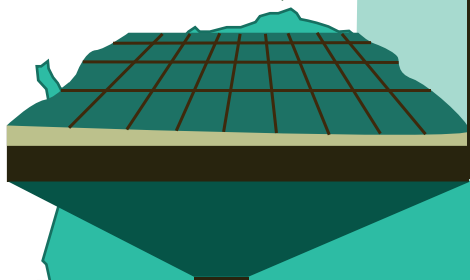
Impresso no Brasil

2018

INFORMAÇÕES RELEVANTES

27.460

PARCELAS DE PESQUISA



39

**EMPRESAS
CONVENIADAS**

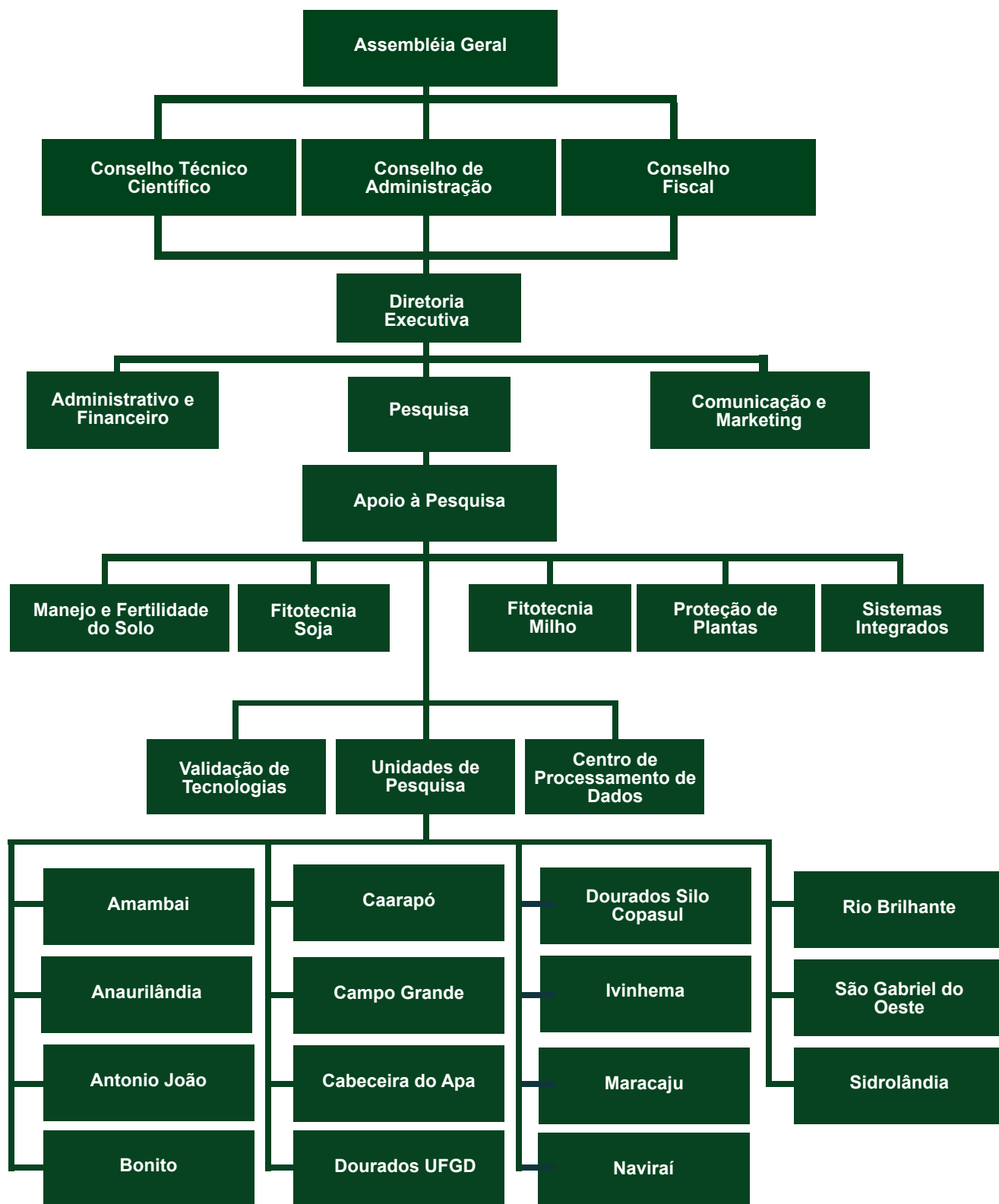
Empresas que recebem informações diretas e conteúdos específicos da Fundação MS. Essas instituições influenciam diretamente na produção rural de Mato Grosso do Sul.

MUNICÍPIOS COM UNIDADES DE PESQUISA

14 MUNICÍPIOS

- AM** AMAMBAI
- AN** ANAURILÂNDIA
- AM** ARAL MOREIRA
- BO** BONITO
- CA** CAARAPÓ
- CG** CAMPO GRANDE
- CB** CABECEIRA DO APA
- DO** DOURADOS
- IV** IVINHEMA
- MA** MARACAJU
- NA** NAVIRAÍ
- RB** RIO BRILHANTE
- SG** SÃO GABRIEL DO OESTE
- SI** SIDROLÂNDIA

CONHEÇA A



FUNDAÇÃO MS

Conselho Técnico Científico

Ademir Hugo Zimmer (Embrapa CNPGC)
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 Damalia
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
Franciely Laline Arndt Heller
Barbara Ninno Vieira
Denise Wochner
Edimara Bronze de Souza
Edmar Jara Pereira
Guilherme Henrique Mochi do Nascimento
Maria da Penha Ferreira dos Santos
Mirian da Silva Lima
Sthefani Corrêa Garcia Leão

Comunicação e Marketing

Karine Lombardi Wanser

Apoio à Pesquisa

Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Josué Samuel de Souza
Aldair Lima de Souza
Fabiano Herdt
Paulo Sérgio dos Santos Pereira

Manejo e Fertilidade do Solo

Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti
Eng. Agr. Lucas de Almeida Rizzato
Paulo Cesar Silvestre da Silva
Douglas Vitor Souza
Qvester Alexandre Souza Riquelme da Costa

Fitotecnica Soja

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

Fitotecnica Milho

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

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
Vinicius Amaral Nascimento

Sistemas Integrados

Biol. Dr. Alex Marcel Melotto

Validação de Tecnologias

Eng. Agr. Dr. José Fernando Jurca Grigolli
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
José Lucas Vargas Wandscher
Rafael Benites Barbosa
Luciano Gonçalves Soares

Centro de Processamento de Dados

Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra
Téc. Agr. Thiago da Silva Romeiro

Unidades de Pesquisa

Amambai

Eng. Agr. Dr. André Luis Faleiros Lourenção
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Téc. Agr. Aldair Lima de Souza

Anaurilândia

Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti
Téc. Agr. Reinaldo Paniagua do Nascimento

Antônio João

Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra

Bonito

Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti
Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Téc. Agr. Aldair Lima de Souza

Caarapó

Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra

Cabeceira do Apa

Eng. Agr. Dr. José Fernando Jurca Grigolli

Campo Grande

Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Téc. Agr. Adir Saggin

Dourados UFGD

Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra

Dourados Silo Copasul

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

Ivinhema

Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti
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
Julio Cesar Romero Guimarães
Pedro Otávio Lima Braud

Naviraí

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

Rio Brilhante

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

São Gabriel do Oeste

Bio. Dr. Alex Marcel Melotto
Téc. Agr. Adir Saggin

Sidrolândia

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

ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS CONVENIADAS

AMAMBAI



AGROTEC

Fone: 67 3481 1365
agrotec.sc@brturbo.com.br



PLANEJAMENTO E CONSULTORIA AGRÍCOLA

Fone: 67 3481 3303
at.planar@gmail.com

BONITO



Planejamento, Consultoria e
Assistência Téc. Agropecuária Ltda.

Fone: 67 3255 3663
egidio@bonitonline.com.br

CAARAPÓ



Fone: 67 3453 1842
jbrural@superig.com.br

DOURADOS



Fone: 67 3421 3005
snp11@terra.com.br



Fone: 67 3422 8119
cpadourados@hotmail.com



Consultoria e Planejamento
Agropecuário Ltda.

Fone: 67 3426 6447
eduardo@coperplan.com.br

Domingos Sávio
de Souza e Silva

Fone: 67 99971 4676
domingossavio@uol.com.br

JARDIM



Fone: 67 3451 1400
coplanagri@gmail.com

LAGUNA CARAPÁ



Fone: 67 3438 1245
creovaldo@dossoplanejamento.com.br

MARACAJU



Fone: 67 3454 5336
llconsultoriaagropecuaria@hotmail.com

Bruno Ricardo
Scheeren

Fone: 67 99973 0729
bruno_ricardo@terra.com.br

MARACAJU



Fone: 67 3454 5145
contato@cerradomaracaju.com.br



Fone: 67 3454 7268
exnascimento@coamo.com.br



Fone: 67 3454 2260
geneseconsultoriamju@gmail.com



Fone: 67 3454 5733
ascaa@terra.com.br

RIO BRILHANTE



Planejamento e Serviços
Agrop. Safra Ltda.

Fone: 67 3452 7536
safra@top.com.br



PLANORIO

Fone: 67 3452 7252
rubensbaptistella@hotmail.com



PLANEJAMENTOS AGROPECUÁRIOS

Fone: 67 3452 7734
evandro@top.com.br

Dirson Artur Freitas

Fone: 67 3452 7213
dirsonfreitag@hotmail.com

CAARAPÓ

João Aurélio
Damião

Fone: 67 3453 1633
jjrural@top.com.br

CAMPO GRANDE



Fone: 67 3341 0320
henrique.dobashi@agroexata.com.br

DOURADINA



Assessoria e Planejamento
Agropecuário Ltda.

Fone: 67 3412 1168
haroldoprada@gmail.com

DOURADOS

APA

Fone: 67 3421 3954
apa.adm@terra.com.br

DOURADOS

Gilberto Darci
Bernardi

Fone: 67 99971 7001
gilbertober@brturbo.com



Fone: 67 3421 6329
pampa.dou@terra.com.br

ITAPORÃ



Fone: 67 9625 2593
trevelin.junior@tch.agr.br



Fone: 67 3451 1315
contato@projepora.com.br

MARACAJU



Fone: 67 3454 3099
agr.mju@hotmail.com



Fone: 67 3454 1119
contato@agriseiva.com.br



Agropecuária Mazzochin
leandromazzochin@terra.com.br



Fone: 67 3454 2304
ne.rossi@bol.com.br

MARACAJU



Fone: 67 3454 2742
platenel@terra.com.br

NAVIRAÍ



Fone: 67 3461 7871
t.fertil@terra.com.br

PONTA PORÃ



Fone: 67 3431 0405
soloforte@soloforte.net

RIO BRILHANTE

Sidenei Ambrósio
Tambosi

tambosi@sosrbnet.com.br



Fone: 67 3452 7063
coperplanrb@hotmail.com

SÃO GABRIEL DO OESTE



Fone: 67 3295-6230
wagner@protecms.com.br

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.



**SISTEMA
FAMASUL**
MATO GROSSO DO SUL

SENAR
FUNAR
APROSOJA
SINDICATOS RURAIS



SistemaOCB/MS

FECOOP CO/TO - OCB/MS - SESCOOP/MS



APROSOJA
SISTEMA FAMASUL | MATO GROSSO DO SUL

MANTENEDORES PRODUTORES RURAIS



Contribuem de forma voluntária com a Fundação MS. Estes produtores rurais podem fazer parte dos conselhos e ajudam a definir a forma de trabalho da instituição.

Adrianus Lodevicus Maria Vosters
Ake Bernhard Van Der Vinne
Agrogrande Agropecuária
Agropecuária Arco Íris Ltda
Alaor Sebastião Teixeira Filho
Albano Coccapieller Ferreira
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
Beatriz Barreto de Menezes Brito Porto
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
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 Ishy de Matos
Dieison Jose Link
Diego Arruda Oliveira
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 Sarmento
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
Flavio Viecili
Florino Wielemaker
Francisca Valeria Costa e Costa
Gabriel Borges Basso
Gabriella de Azambuja Silva Miranda
Genesisio Mazzochin
Gerard Knibbe

Gijsbertus Beukhof
Gilberto Darci Bernardi
Gizela Beckert
Gooitzen Geert Kruizenga
Grasiella Peruchin Basso Stefanello
Guilherme Correa da Costa
Gustavo Muzzi Mendes
Gustavo Schmitt de Oliveira Silva
Henrique Ceolin
Homero Raul Stefanelo
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
Jerry Cambuy
Joan Francisco Vosters
João Fernando Dacroce Zanchett
João Jose Jallad
João Renato Barbosa Ceolin
Joceli Gianlupi
Joderli Dias do Prado
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 Beukhof
Juliano Schmaedecke
Jurandir de Souza
Juventil Brignoli
Krijn Wielemaker
Laiz Brito
Leandro Mazzochin

MANTENEDORES PRODUTORES RURAIS

Lenita Schmit de Oliveira Silva
Leo Renato Miranda
Leonardo de Souza Sarmento
Leoncio de Souza Brito Filho
Leoncio de Souza Brito Neto
Lineu Pereira de Oliveira
Lino Matiazi
Lívia Moreira Tozzi
Lourenço Tenorio Cavalcanti
Lucas Barbosa Landefeldt
Lucas da Rocha
Luciana Ávila Corrêa da Costa
Luciano Marques da Silva
Luciano Muzzi Mendes
Luciano Pompilio Brescansin
Lucio Damalia
Lucio Mauro Borges Basso
Luis Alberto Moraes Novaes
Luis Flavio Muzzi Mendes
Luiz Carlos Roos
Luiz Mori
Magno Pereira
Manoel Martins Neto
Marcilio Pompílio Brescansin
Marcio Beukhof
Marcio de Castro Cunha
Marcio Duch
Marcio Leandro dos Santos Timm
Marcy Garcia Martins
Maria Alice Garcia Martins
Maria das Gracas Muzzi Mendes
Maria de Lourdes Bittencurt Pedrosa
Barbosa Coelho
Marisa Yuriko Nishimura
Maristela Penajo de Souza
Maura Simões Neder Buainain
Maurício Koji Saito
Max Bernhard Matter
Maxwell Lima Pereira
Melitom da Silva
Michael Gianlupe
Mirta Bohn
MN Agropecuária Ltda
Nilton Mori
Orlando Limberger

Osorio Luiz Stralioetto
Patricia Braga Schneid
Patrick Maria Van de Vijver
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
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
Susimeire Alcantara Azevedo
Talis Anzillero Basso
Thiago Olegario Caminha
Tarcisio Nunes Liberal
Telmo Roos
Tsutomu Motomiya
Tulio Anzillero Basso
Valdenir Portela Cardoso
Valter Antônio Limberger
Vicente Cornélio Limberger
Walter Hipoliet Maria Van Der Vijver
Wladimir dos Santos Teresa
Yoshihiro Hakamada

SUMÁRIO

1	
Manejo e fertilidade do solo para a cultura da soja	12
2	
Época de Semeadura de cultivares de soja no Mato Grosso do Sul	53
3	
Resultados de experimentação e campos demonstrativos de Soja - Safra 2016/2017	62
Amambai	64
Antônio João	73
Bonito	77
Caarapó	83
Campo Grande	87
Dourados	92
Maracaju	102
Naviraí	110
Rio Brilhante	114
São Gabriel do Oeste	119
Sidrolândia	124
4	
Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja	128
5	
Pragas da soja e seu controle	137
6	
Manejo de doenças na cultura da soja.....	156
7	
Manejo de nematoides na cultura da soja	171



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

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.).

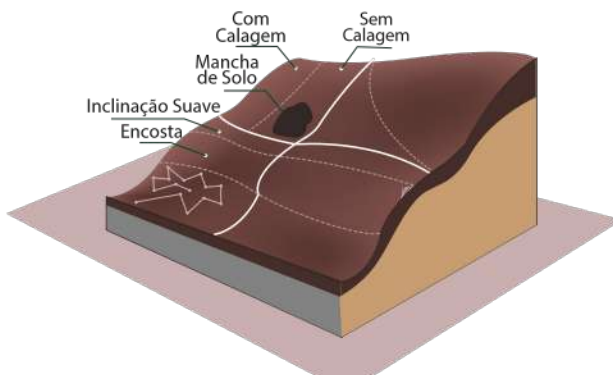


Figura 1. Divisão de uma área de interesse em talhões homogêneos de manejo, considerando diferenças prováveis no solo e seu uso.

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

Fertilizante Biológico

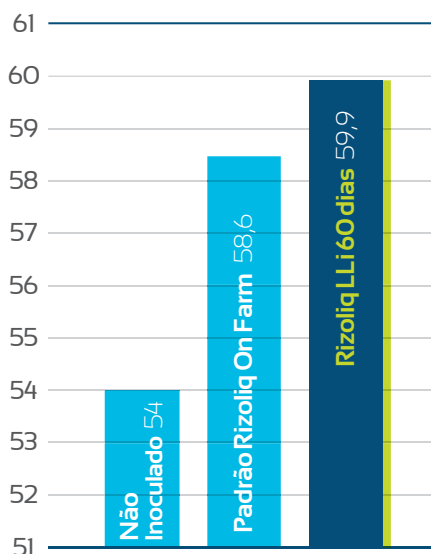
Rizoliq®

LLI

HC NOVA TECNOLOGIA
HIGH CONCENTRATION

*Pré-inoculação de 60 dias
em soja com Rizoliq LLI*

Produtividade (SC/HA)



Objetivo:

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência na produtividade de grãos com a pré-inoculação de sementes a 60 dias antes do plantio com o inoculante Rizoliq LLI em mistura no tratamento de sementes com o Standak Top (inseticida + fungicida) para a cultura da soja em áreas de segundo ano de abertura. Os resultados estão no gráfico.

Conclusão:

Foi obtida maior produtividade de grãos da cultura da soja, com a inoculação de sementes no dia da semeadura, com o inoculante Rizoliq e a pré-inoculação de sementes aos 60 dias antes da semeadura, com o inoculante Rizoliq LLI comparados com a não inoculação.

A tecnologia Long Life Inoculant (LLI) marca um ponto de inflexão na inoculação tradicional, porque resolve uma problemática histórica desta prática: o tempo disponível para sustentar as bactérias vivas sobre a semente, condição indispensável para uma efetiva nodulação. Agora a inoculação pode ser feita no tratamento de sementes industrial com o Rizoliq LLI.

A semente pronta para usar permite baixar custos, simplifica a operação de semeadura e minimiza os riscos do tratamento a campo.

Esta técnica proporciona um cultivo com maior stand de plantas saudáveis com ótimo desenvolvimento radicular, para que a soja possa expressar todo seu potencial.



RIZOBACTER



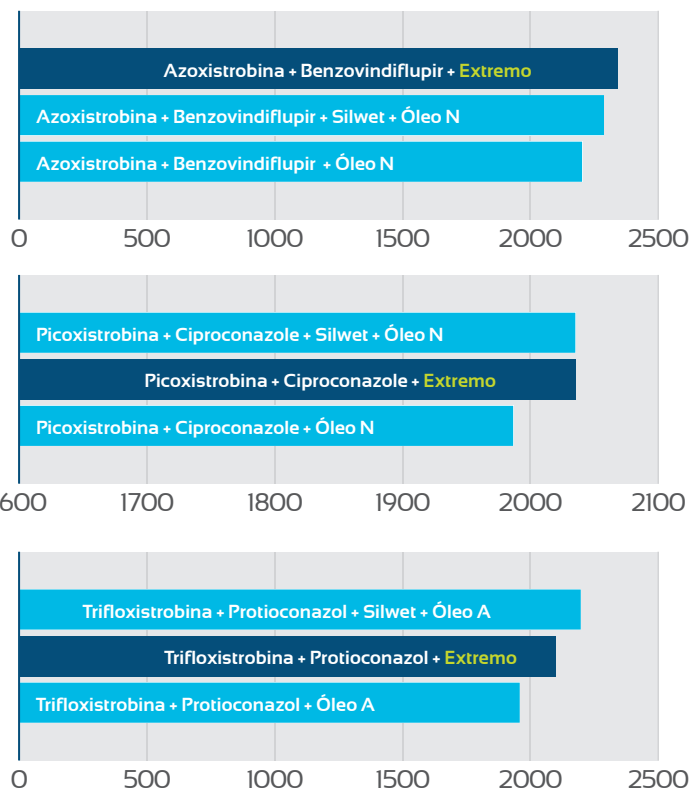
Powered by Silwet

Super umectante-antievaporante-penetrante



Potencialize suas aplicações de fungicidas com o **Óleo Premium Rizospray Extremo**.

Rendimento de Grãos (kg/ha)



O óleo premium Rizospray Extremo é um adjuvante antievaporante e tensoativo de última geração, que potencializa a ação dos produtos que serão pulverizados.

A formulação exclusiva deste óleo inclui organossilicones e óleo vegetal refinado modificado (MSO).

Esta combinação produz uma sinergia entre seus componentes, proporcionando maior proteção das gotas contra a baixa umidade relativa do ambiente, máxima penetração cuticular e excelente capacidade de espalhamento das gotas sobre o alvo.

É especialmente recomendado para fortalecer a aplicação de inseticidas e fungicidas foliares.

Parâmetros avaliados pela Fundação:

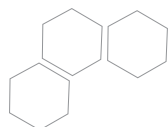
Não muda o pH da calda. O que não interfere na performance dos fungicidas.

Não aumenta o tamanho de gota, permitindo penetrar dentro da cultura para atingir o baixeiro.

Aumenta o depósito no alvo.

Todos os tratamentos com Extremo aumentam a cobertura de gotas cm²

Não foi observada a fitotoxidez em nenhum dos tratamentos.



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.

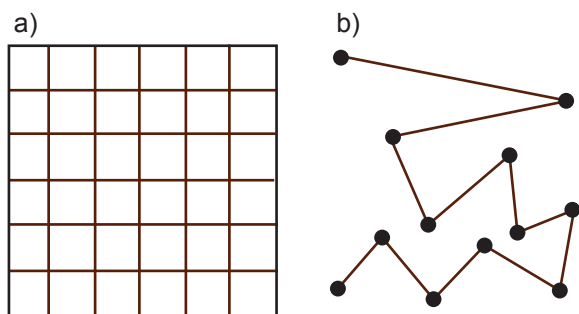


Figura 2. Exemplos de grades para amostragem georeferenciada: (a) regular e (b) irregular.

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).

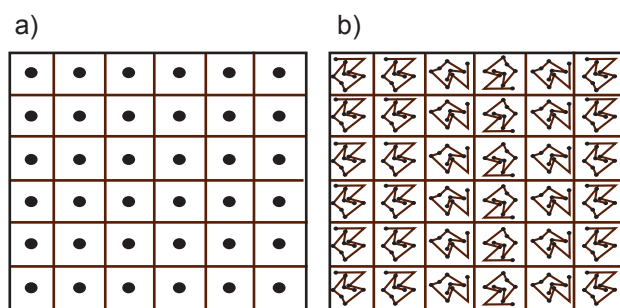


Figura 3. Amostragem em grade: (a) no ponto central e (b) representando o quadrante.

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).

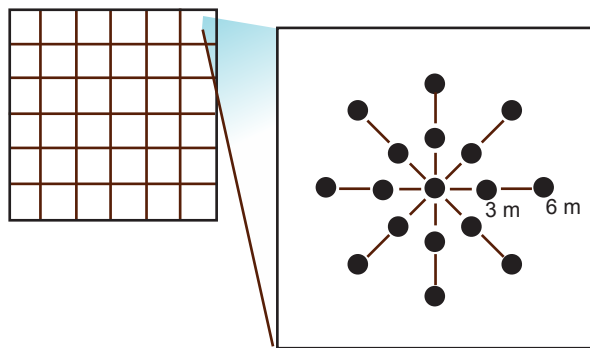


Figura 4. Esquema de coleta em pontos de amostragem em grade.

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).

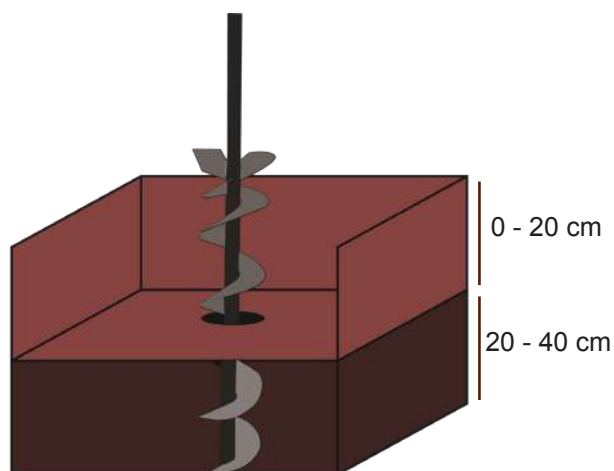
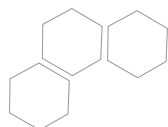


Figura 5. Esquema de coleta em profundidade

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).



Interpretação da Análise de Solo

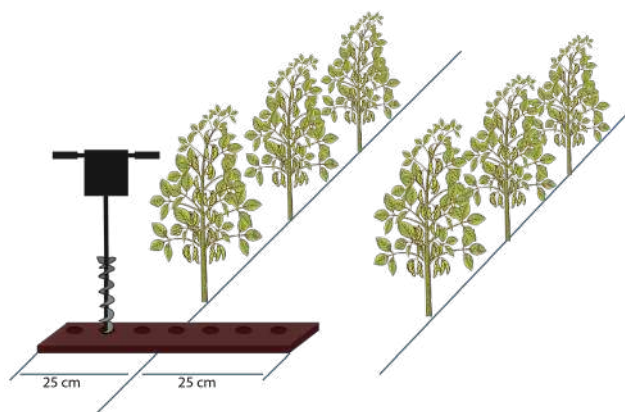


Figura 6. Detalhe de gabarito feito para amostragem de solo em área com soja, em sistema plantio direto

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	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	g kg ⁻¹	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

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.

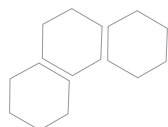


Figura 7. Procedimento de amostragem de folhas em soja, coletando a 3ª folha completamente desenvolvida (trifólio) a partir do ápice da planta, sem o pecíolo, no pleno florescimento.

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).

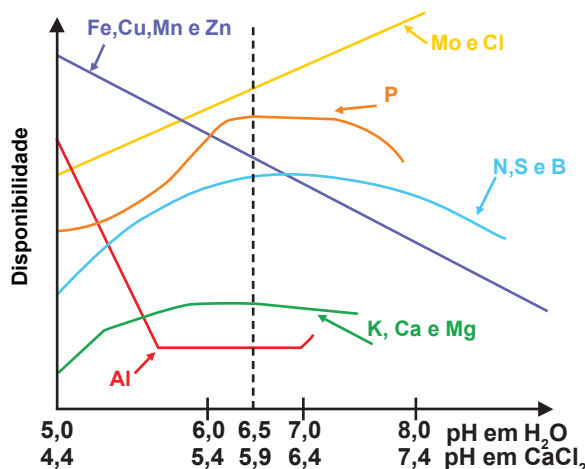


Figura 8. Relação entre pH e disponibilidade de nutrientes no solo. Embrapa (2013).

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 CO₂, 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:

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

(Eq. 01)

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 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.

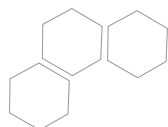


Tabela 3. Análise química de caracterização do solo (0-20 e 20-40 cm) antes da instalação do experimento. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

Prof (cm)	pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	T	V	S	Argila
	CaCl ₂	g dm ⁻³	Mehlich I	cmol _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⁾ $y = 14,8458 + 0,3972x$ ($R^2 = 0,83$), ⁽²⁾ $y = 8,0041 + 0,1472x$ ($R^2 = 0,31$), ⁽³⁾ $y = 1,1795 - 0,0361x$ ($R^2 = 0,59$), ⁽⁴⁾ $y = 69,7074 + 0,5541x$ ($R^2 = 0,49$), ⁽⁵⁾ $y = 34,2811 + 0,4293x$ ($R^2 = 0,55$), ⁽⁶⁾ $y = 23,9478 + 0,0779x$ ($R^2 = 0,64$).

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

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 (0-20 cm)

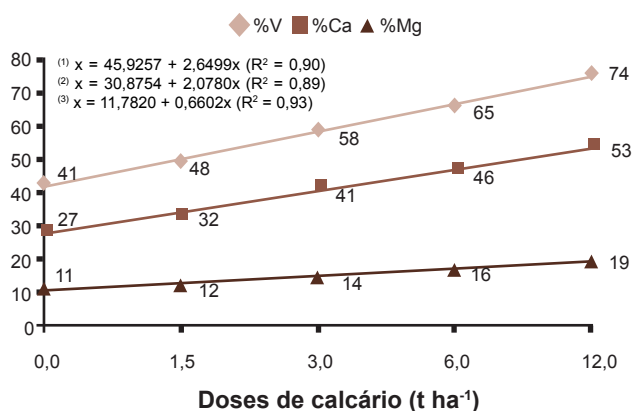


Figura 9. Saturação por bases, cálcio e magnésio na CTC do solo na profundidade de 0-20 cm em função de doses de calcário em área de pastagem para implantação da cultura da soja. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

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

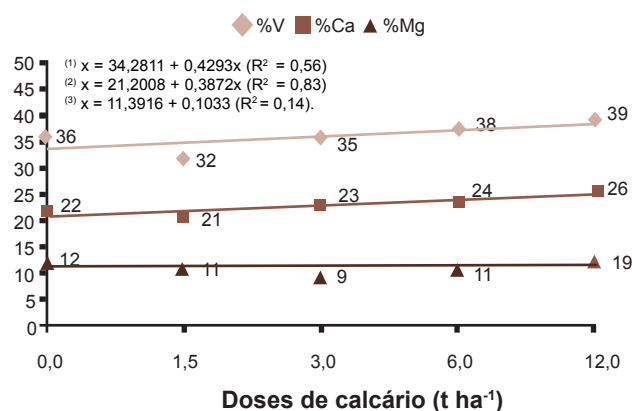
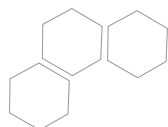


Figura 10. Saturação por bases, cálcio e magnésio na CTC do solo na profundidade de 20-40 cm em função de doses de calcário em área de pastagem para implantação da cultura da soja. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.



Para a profundidade 20-40 cm (Figura 10), para todas as doses avaliadas as saturações de cálcio e magnésio foram classificados 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.

Campo Grande				Anaurilândia	
Doses (t ha ⁻¹)	Produtividade (sc ha ⁻¹)			Doses (t 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.

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.

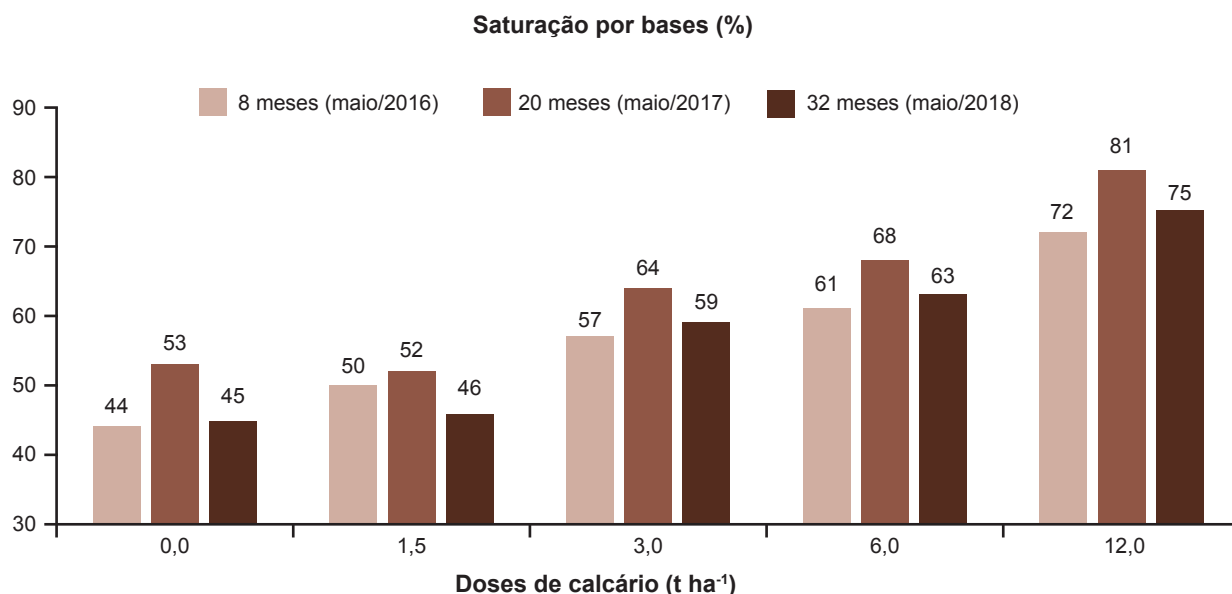
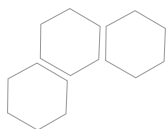


Figura 11. Saturação por bases obtida após 8, 20 e 32 meses após a aplicação do calcário em função de doses de calcário em área para implantação do sistema plantio direto. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

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

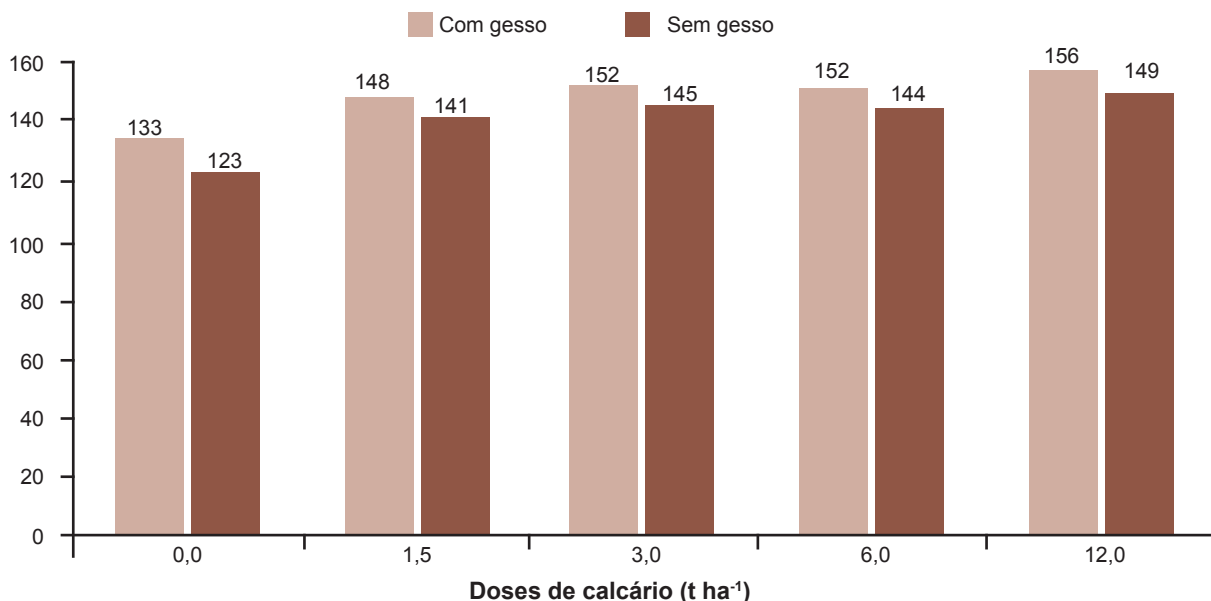


Figura 12. Produção acumulada de grãos em 3 anos de condução da cultura da soja em função de doses de calcário com e sem a aplicação de gesso agrícola em área para implantação do sistema plantio direto. Fundação MS, Campo Grande, MS, 2018.

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).

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.

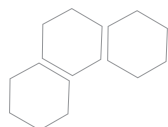
- Áreas de Abertura: o calcário deve ser aplicado em área total, sendo uniformemente distribuído e incorporado até a camada de 0 - 20 cm, o que pode ser feito com arados + grade niveladora ou grades pesadas, desde que haja uma boa garantia da incorporação. As aplicações devem ser feitas com 3 meses de 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,



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.

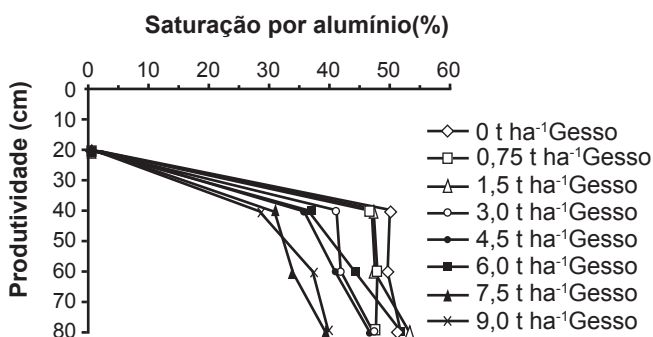


Figura 13. Redução da saturação por alumínio (%) na CTC efetiva da camada subsuperficial (abaixo de 20 cm) de um solo argiloso (55-60% de argila), seis meses após a aplicação de altas doses de gesso agrícola em superfície, em experimento conduzido na Fundação MS, Maracaju - MS. Fonte: Broch & Ranno (2012).

Critérios 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 $0,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$.

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:

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

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 percentagem (%).

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).

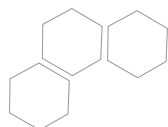


Tabela 8. Estimativas de extração e exportação totais de macronutrientes (kg ha⁻¹) e micronutrientes (g ha⁻¹), em função da produtividade esperada.

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 P₂O₅, são aplicados, respectivamente, de 15 a 22,5 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);

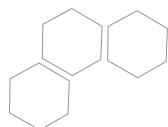


Tabela 9. Tipos de inoculantes (líquido e turfa) e formas de aplicação na cultura da soja.

Tipo de Inoculante	Forma de Aplicação	Dose	Modo de Aplicação
Inoculante Turfosso	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.

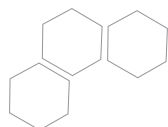


Tabela 10. Interpretação da análise de solo para P extraído por Mehlich I em função do teor de argila.

Argila %	Teor de P no Solo (Mehlich I)				
	Muito Baixo	Baixo	Médio	Adequado	Alto
	mg dm ⁻³				
≤ 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)

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.

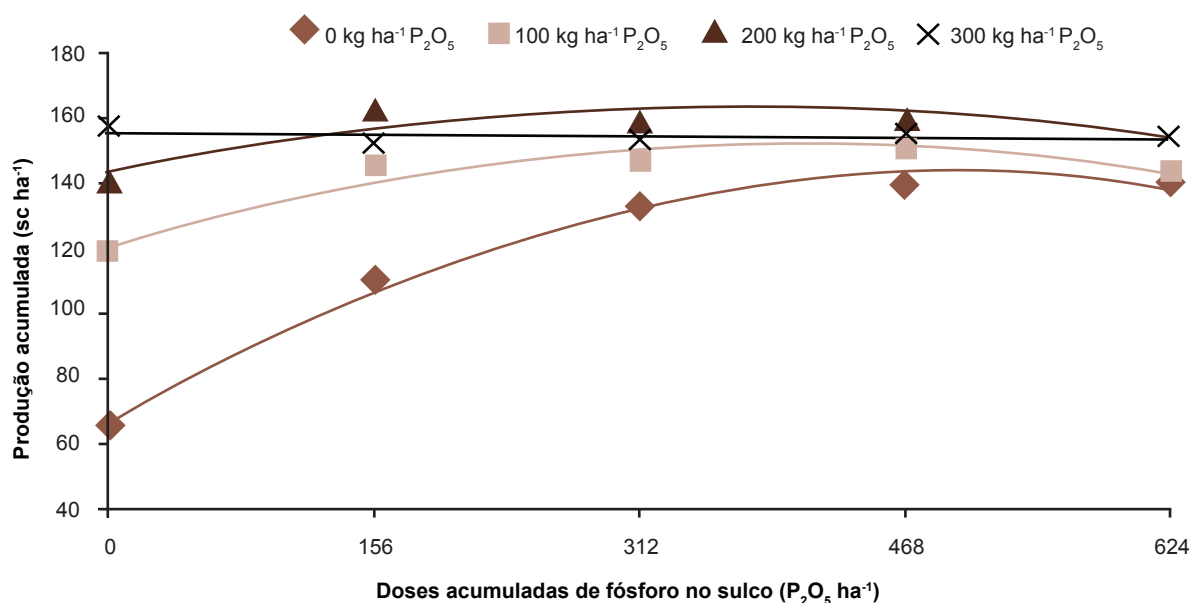
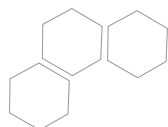


Figura 15. Aplicação de fósforo incorporado ao solo e no sulco de semeadura sobre a produção acumulada de soja em 3 anos agrícolas (2015/16, 2016/17 e 2017/18) em área de implantação do sistema integração lavoura pecuária. Campo Grande, MS, Fundação MS, 2018.

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.

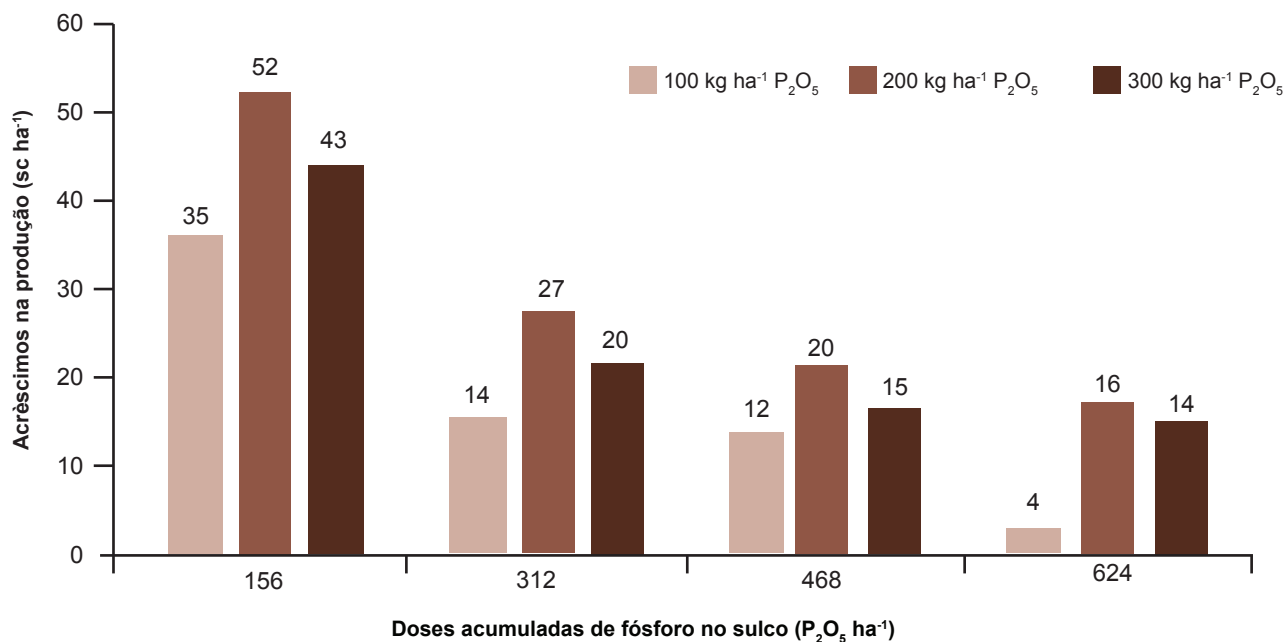


Figura 16. Acréscimos na produção de soja com a incorporação de fósforo ao solo em relação à ausência da incorporação, dentro de doses no sulco de semeadura, em 3 anos agrícolas (2015/16, 2016/17 e 2017/18) em área de implantação do sistema integração lavoura pecuária. Campo Grande, MS, Fundação MS,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

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 .

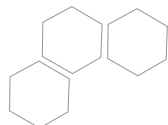
Para a utilização da correção parcial de fósforo, a dose calculada para elevar os teores de fósforo no solo pode ser parcelada em 3 anos (200 kg ha^{-1} P_2O_5 dividido em 3 anos) e somada a dose estimada pela extração de fósforo (55 kg ha^{-1} de P_2O_5), que em suma seria de aproximadamente $67 + 55 \text{ kg ha}^{-1}$ 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



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 (farelado)	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.

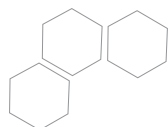
POTÁSSIO

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.



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).

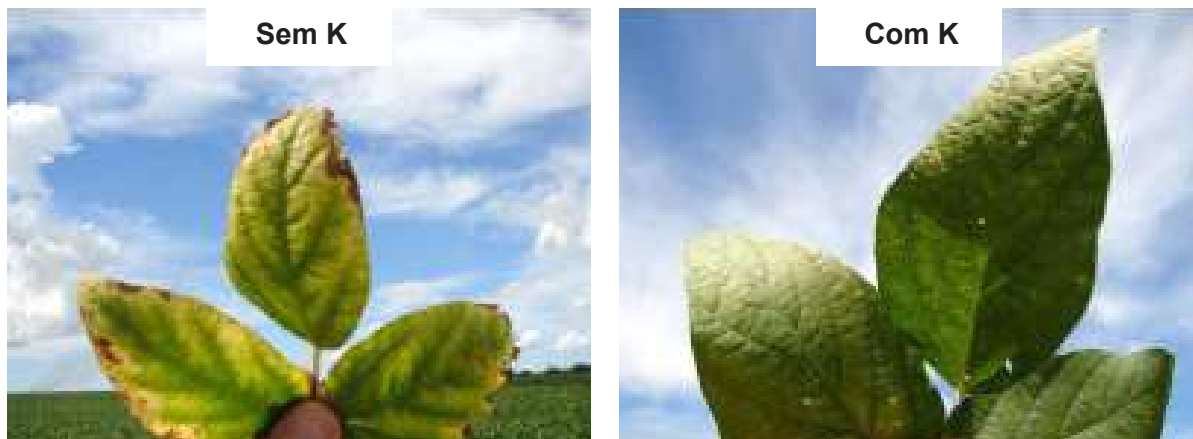


Figura 17. Sintomas clássicos de deficiência de potássio em soja.

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 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$	Alto	
≤ 15	< 0,07	0,08 a 0,12	> 0,12	4%
16 a 30	< 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).

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

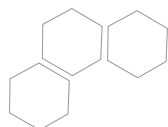
Fonte: Embrapa (2013).

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



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
0 a 20 cm	20 a 40 cm	0 a 20 cm	20 a 40 cm	0 a 20 cm	20 a 40 cm	(kg ha^{-1})
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).

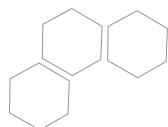


Tabela 17. Caracterização química e de textura do solo da área experimental nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Fundação MS, Naviraí, MS, 2017.

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	cmol _c dm ⁻³							(%)
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	% da CTC					(%)
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	cmol _c dm ⁻³							(%)
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	% da CTC					(%)
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⁾ $y = 50,6637 + 0,1069x$ ($R^2 = 0,77$).

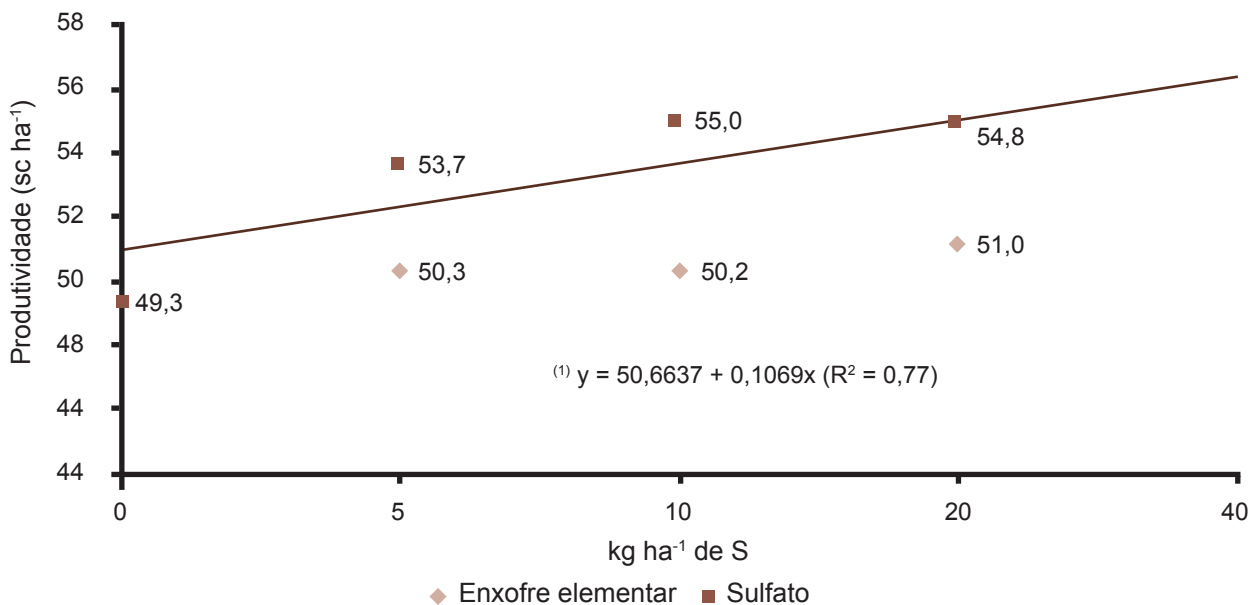
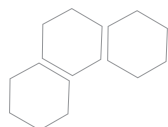


Figura 18. Produtividade em função de fontes e doses de enxofre no sulco de semeadura da cultura da soja em solos com teores baixos de enxofre. Fundação MS, Naviraí, MS, 2017.



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.

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 consequente 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)

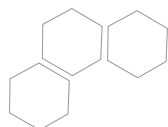


Tabela 22. Recomendações de doses de B, Cu, Mn e Zn em função da faixa de interpretação dos teores dos micronutrientes no solo.

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	cmol _c dm ⁻³							
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	% da CTC					(%)
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 (Experimento1) 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.

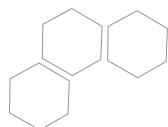


Tabela 25. Produtividade obtida em função da aplicação de fontes e doses de boro na cultura da soja com modos de aplicação no sulco de semeadura (Experimento 1) e à lança em pré-semeadura (Experimento 2). Fundação MS, Naviraí, MS, 2017.

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 lança 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

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).

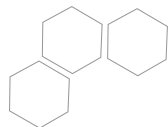


Figura 19. Aspectos de plantas normais de soja (a) e sintomas de deficiência de Fe causado por excesso de cobalto (b) e (c).

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 Agronômicas** 141: 1-13, 2013.
- Casarin, W.; Stipp, S.R. Manejo 4C – Quatro medidas corretas que levam ao uso eficiente dos fertilizantes. Piracicaba: IPNI, **Informações Agronômicas** 142: 14-20, 2013.
- Casarin, W.; Stipp, S. R. Simpósio sobre boas práticas para uso eficiente de fertilizantes. Piracicaba: IPNI, **Informações Agronômicas** 128: 1-4, 2009.
- Isaaks, E. H.; Srivastava, M. R. **An introduction to applied geostatistics**. New York: Oxford University Press, 1989. 561p.
- 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.

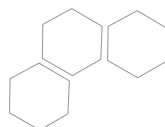
Considerando que o fotoperíodo crítico é constante para uma mesma cultivar, a planta modifica seu crescimento e desenvolvimento

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.

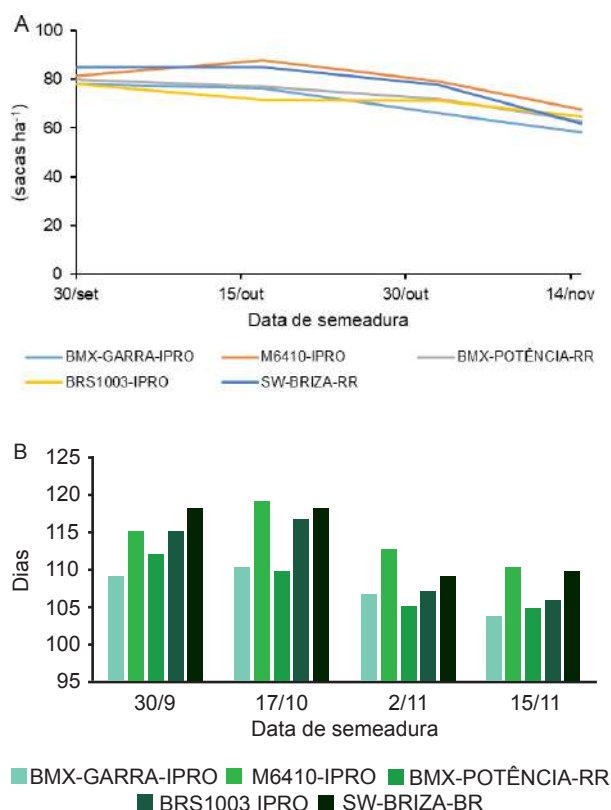
Aliado ao fotoperíodo, a temperatura exerce influência sobre a duração do subperíodo emergência-florescimento. Assim, a temperatura afeta não apenas o acúmulo de matéria seca como também os estádios de desenvolvimento das plantas. Na planta de soja, a temperatura atua em praticamente todos os processos,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

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



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.



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 e Frankerberger, 1987).

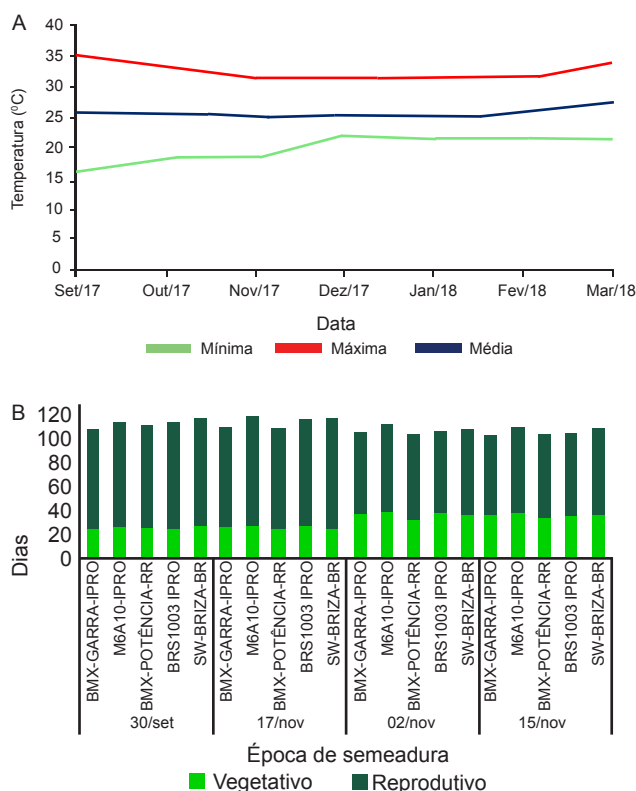


Figura 2 – Médias mensais de temperatura mínima, média e máxima (A) no período de setembro de 2017 a março de 2018 (B) e ciclo de cultivares de soja, de tipo de crescimento indeterminado, em quatro épocas de semeadura em Maracaju, MS, safra 2016/2017.

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 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 de semeadura para a cultura da soja no estado.

Confiança é como uma semente.

No começo, é pequena e representa apenas uma possibilidade. Mas, com o tempo, ela cresce, se fortalece e se multiplica. Vira peça fundamental de uma grande engrenagem.

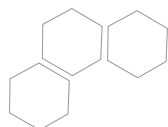
E traz benefícios para todo mundo. Mas, para que ela floresça e desenvolva todo o seu potencial, é preciso que seja alimentada com cuidado e dedicação. Exatamente como a gente faz: trabalhando dia e noite para que você tenha sementes de qualidade e um parceiro de confiança.

São 40 anos de tradição em produção de sementes, mas principalmente em estar ao lado do produtor rural. Porque a semente nasce da terra, mas a confiança nasce da parceria.

Sementes Batavo.
Confiança que cresce com o tempo.

www.frisia.coop.br
sementes@frisia.coop.br
Tel.: (42) 3231 9068





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 da 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 às condições necessárias a 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, ocorre, 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.

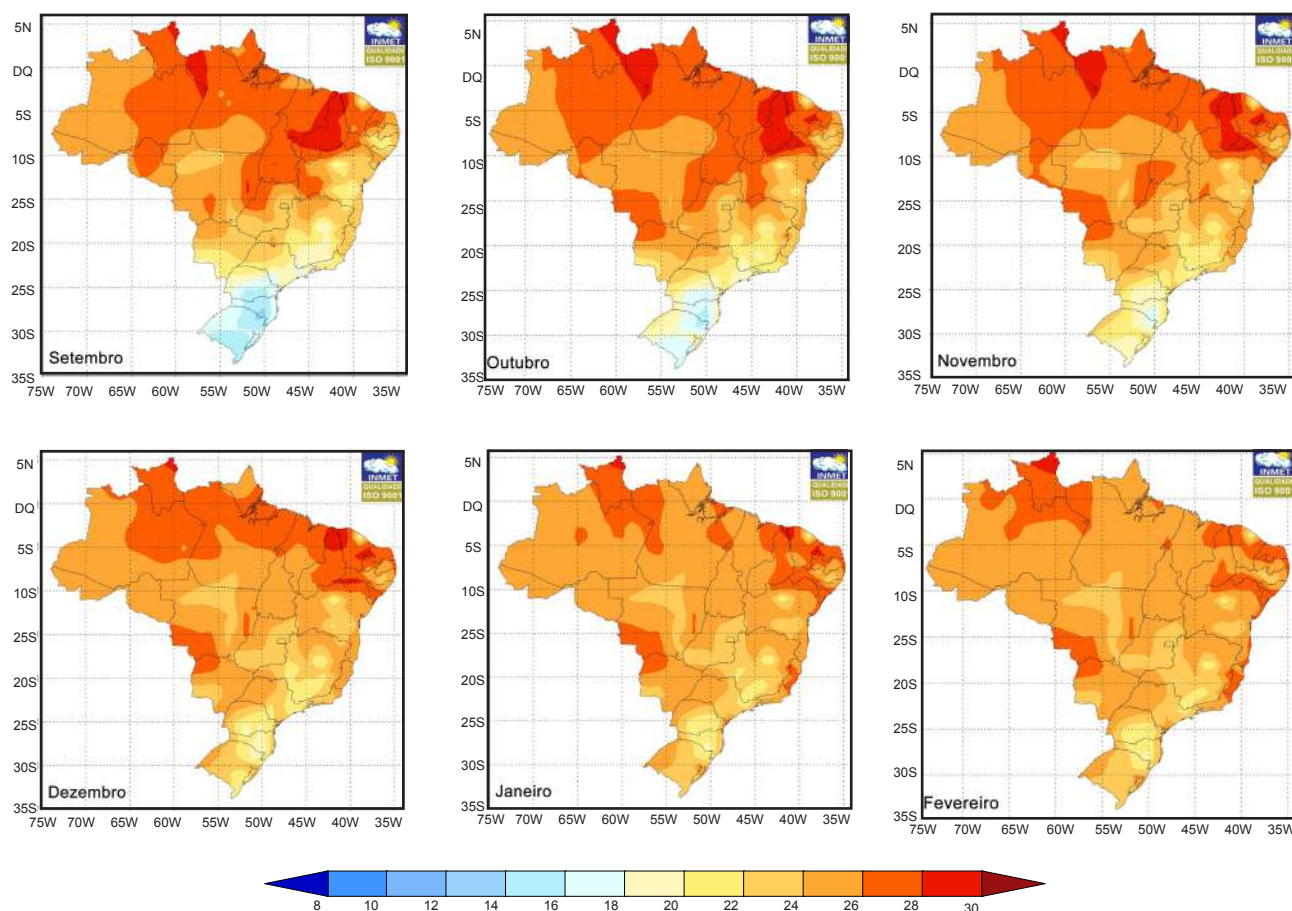


Figura 3 - Temperatura média mensal nos meses de setembro a fevereiro com base nas normas climatológicas do Brasil (1961-1990). Fonte: INMET

Para a região norte do estado o estabelecimento das condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura ocorrem 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.

Para iniciar o processo de germinação e emergência da plântula a semente de soja necessita absorver, 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 e Sediama, 2009; Thomas e Costa, 2010).

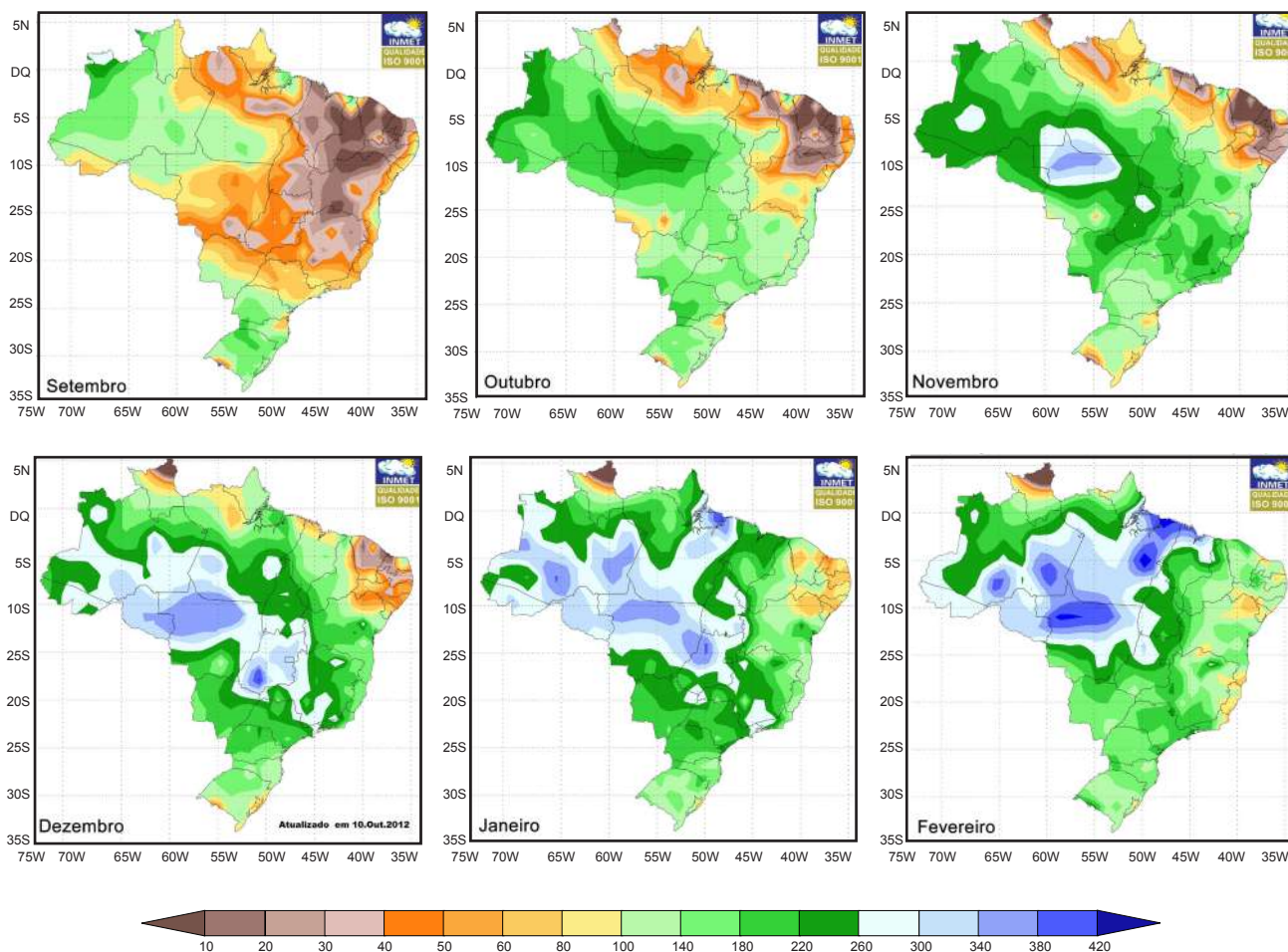
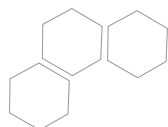


Figura 4 - Precipitação acumulada mensal nos meses de setembro a fevereiro com base nas normas climatológicas do Brasil (1961-1990). Fonte: INMET



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 1) e centro - norte (Tabela 2). A primeira compreende os municípios localizados abaixo de Campo Grande. Enquanto, a última compreende, principalmente os municípios de Campo Grande e São Gabriel do Oeste.

Tabela 1 - Épocas de semeaduras de cultivares de soja na Região Centro-Sul do estado de Mato Grosso do Sul.

Cultivar	Época de Plantio - Dia/Mês																			
	Set.				Out.				Nov.				Dez.							
	20	26	01	06	11	16	21	26	01	06	11	16	21	26	01	06	11	16	21	26
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	25	30	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25	30
ADV4672-IPRO																				
ADV4317-IPRO																				
AS3610-IPRO																				
AS3680-IPRO																				
AS3730-IPRO																				
BRASMAX GARRA-IPRO																				
BRASMAX ÍCONE-IPRO																				
BRASMAX PONTA-IPRO																				
BRASMAX POTÊNCIA-RR																				
BRASMAX TURBO-RR																				
BRASMAX VALENTE-RR																				
BRS1001-IPRO																				
BRS1003-IPRO																				
BRS283																				
BRS284																				
BRS388-RR																				
BRS413-RR																				
BRS511																				
BS2606-IPRO																				
CZ26B42-IPRO																				
DM61i59RSF-IPRO																				
DM6563RSF-IPRO																				
FTR2161-RR																				
FTR2557-RR																				

Estande:

Altura:

← aumenta
diminui

menor
maior

→ aumenta
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

Continua . . .

Continuação...

Cultivar	Época de Plantio - Dia/Mês																			
	Set.				Out.				Nov.				Dez.							
	20	26	01	06	11	16	21	26	01	06	11	16	21	26	01	06	11	16	21	26
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	25	30	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25	30
FTR4160-IPRO																				
FTR3156-IPRO																				
FTR3178-IPRO																				
GMAX-CANCHEIRO-RR																				
M5947-IPRO																				
M6210-IPRO																				
M6410-IPRO																				
NA5909-RG																				
NS6700-IPRO																				
NS6601-IPRO																				
NS6823-RR																				
NS6828-IPRO																				
NS6906-IPRO																				
NS7007-IPRO																				
NS7300-IPRO																				
NS7709-IPRO																				
SYN1163-RR																				
SYN1561-IPRO																				
SYN1562-IPRO																				
TEC6702-IPRO																				
TEC7022-IPRO																				
TEC7849-IPRO																				
TMG7062-IPRO-INOX																				
TMG7063-IPRO-INOX																				
TMG7067-IPRO-INOX																				

Estande: aumenta ← menor → 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

Fonte: Adaptado de Pitol (2015).

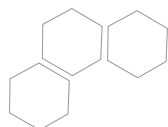


Tabela 2 - Épocas de semeaduras de cultivares de soja na Região Centro-Norte do estado de Mato Grosso do Sul.

Cultivar	Época de Plantio - Dia/Mês																			
	Set.					Out.					Nov.					Dez.				
	20	26	01	06	11	16	21	26	01	06	11	16	21	26	01	06	11	16	21	26
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	25	30	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25	30
ADV4317-IPRO																				
ADV4672-IPRO																				
ANTA82-RR																				
AS3730-IPRO																				
BMX-DESAFIO-RR																				
BMX-GARRA-IPRO																				
BMX-ÍCONE-IPRO																				
BMX-POTÊNCIA-RR																				
BMX-TURBO-RR																				
BMX-VALENTE-RR																				
BRS1001-IPRO																				
BRS1003-IPRO																				
BRS388-RR																				
CZ26B42-IPRO																				
DM6563RSF-IPRO																				
FTR2161-RR																				
FTR2557-RR																				
FTR4160-IPRO																				
FTR3156-IPRO																				
FTR3178-IPRO																				
GMAX-CANCHEIRO-RR																				
GMAX-REDOMÃO-RR																				
M6410-IPRO																				
NS6823-RR																				
NS7300-IPRO																				
TEC6702-IPRO																				
TEC7022-IPRO																				
TEC7849-IPRO																				

Estande: aumenta ← menor → 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

Fonte: Adaptado de Pitol (2015).

Referências

- BARROS, H.B.; SEDIYAMA, T. Luz, Umidade e temperatura. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenass, p.17-28, 2009.
- COSTA, J.A. **Cultura da Soja**. Porto Alegre: 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: Mecenass, p. 93-99, 2009.
- PITOL, C. Programação de plantio das cultivares de soja para Mato Grosso do Sul. In: MELOTTO, A.M.; LOURENÇÃO, A.L.F.; PITOL, C.; GITTI, D.C.; GRIGOLLI, J.F.J. **Tecnologia & Produção Soja 2015/2016**. Curitiba: Midiograf, p. 35-38.
- 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.



03

Resultados de Experimentação e Campos Demonstrativos de Soja - Safra 2017/2018

Introdução

A safra 2017/18 no Mato Grosso do Sul foi marcada pela produção recorde de 9,6 milhões de toneladas de soja, que superou em 11,9% a marca da safra anterior. Em relação à área plantada, houve incremento de 5,9% em relação à safra 2016/17 e totalizou 2,7 milhões de hectares da cultura. Além do crescimento em área plantada houve, também, incremento na produtividade. O rendimento médio das lavouras que foi de 2.980 kg ha⁻¹ na safra 2015/16 passou para 3.593 kg ha⁻¹ na última safra, o que representa aumento de 5,7% no rendimento médio por unidade de área da cultura (CONAB, 2018).

O período foi marcado por boa distribuição das chuvas nas principais regiões produtoras do Mato Grosso do Sul. Portanto, garantiu às lavouras suprimento hídrico adequado para o desenvolvimento vegetativo e enchimento de grãos. Além disso, os sojicultores têm conduzido suas lavouras com alto nível tecnológico. Como por exemplo, a utilização de semeadores modernos para melhorar a qualidade de semeadoras; equipamentos de pulverização mais eficientes; colhedoras que possuem maior capacidade de trabalho e que reduz as perdas

¹André Ricardo Gomes Bezerra

²Elton José Erbes

²Thiago da Silva Romeiro

²Leomar Gadenz

²Jaimir Freitas

²Aldair Lima

²Adir Saggin

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

² Tec. Agr. da Fundação MS

durante a colheita; investimento em genética, ou seja, plantio de cultivares adaptadas e com elevado teto produtivo; melhorias no manejo nutricional, de plantas daninhas, pragas e doenças. No aspecto cultural, a manutenção do sistema plantio direto tem sido fundamental para o equilíbrio e qualidade ambiental.

A escolha das cultivares a serem plantadas é um passo importante para manter o alto rendimento das lavouras. Consciente dessa necessidade, a Fundação MS avaliou, na última safra, 90 cultivares de soja 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 do Mato Grosso do Sul está acostumado a plantar o mais cedo possível para viabilizar a 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 e produtores rurais a melhor explorarem o potencial genético de cada cultivar.

POTENCIAL PRODUTIVO E VERSATILIDADE PARA A SUA LAVOURA.

Pra que complicar?

Simplifique com **Brevant™**

Ciclo adaptado às mais diversas necessidades,
trazendo maior produtividade para a sua lavoura.
Esse é o portfólio de sementes de soja da Brevant™.

São opções de cultivares com características que
combinam avançadas técnicas de melhoramento
e biotecnologia, para o seu rendimento ser ainda maior.

acesse e descubra
brevant.com.br



Divisão Agrícola da DowDuPont

0800 772 2492

™ Marcas registradas da Dow AgroSciences, DuPont ou Pioneer
e de suas companhias afiliadas ou de seus respectivos proprietários.
©2018 Corteva Agriscience.



BREVANT™
sementes

Unidade de Pesquisa em Amambai/MS

Metodologia

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

Coordenadas geográficas: (22° 08' S e 52° 44' 0, 425 m de altitude).

REC: 202.

Épocas	1ª época	2ª época
Data de semeadura	07/10/2017	25/10/2017
Data de emergência	13/10/2017	30/10/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

Tecnologia de semeadura: Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.

Cultura anterior: Milho.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 12,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m²).

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção: 330 kg ha⁻¹ (02-23-23).

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos.

Fungicidas:

1ª – Trifloxistrobina + protioconazol (0,4 L ha⁻¹ p.c.)

2ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

3ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

Caracterização do ambiente

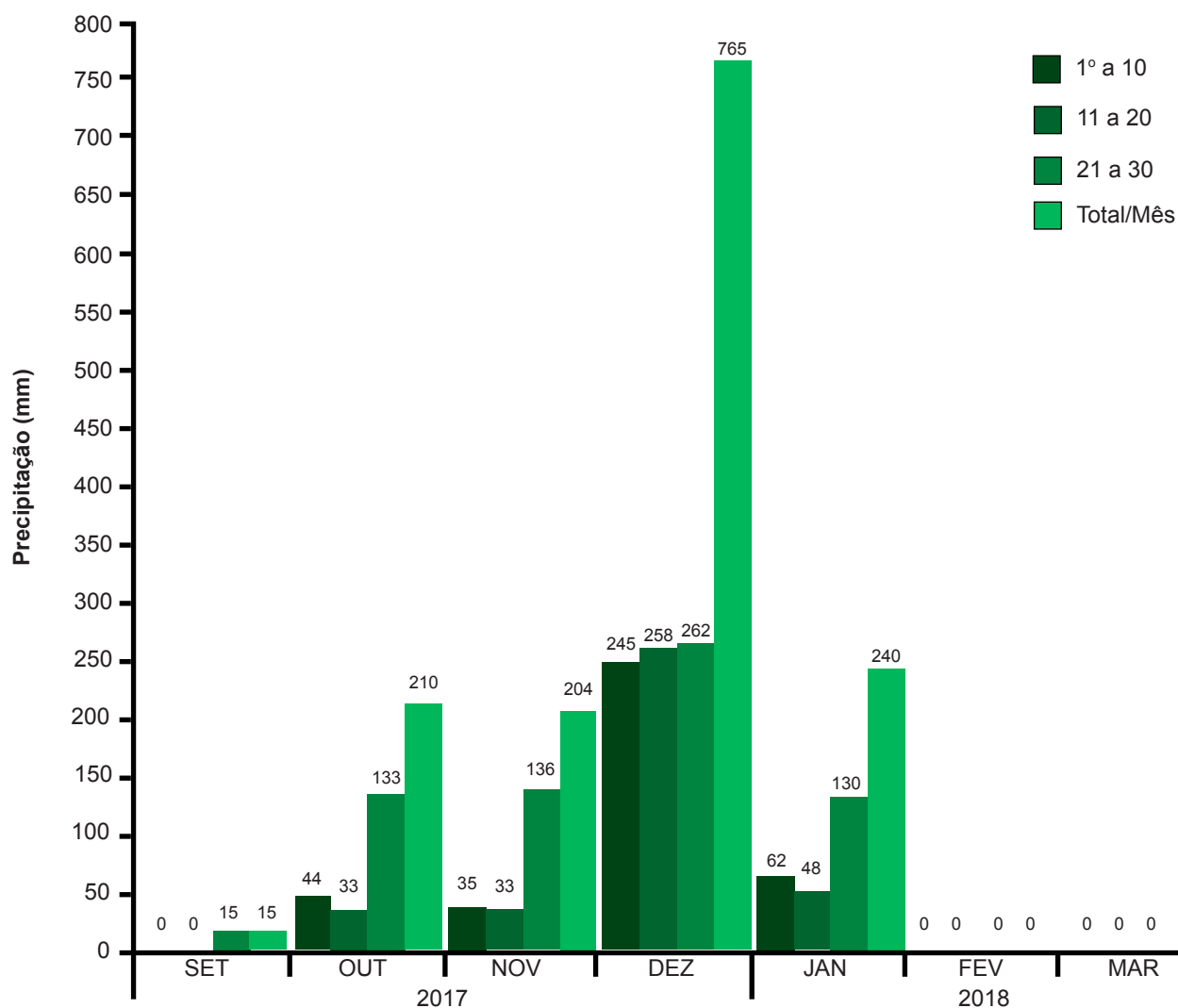


Figura 1 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução dos ensaios em Amambaí-MS. Fonte: Cemtec

Tabela 1 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, Escola Municipal Agrotécnica Lino do Amaral Cardinal, Amambaí-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	4,9	5,7	23,4	11,1	-	0,25	3,6	1,1	0,0	4,7	4,9	9,6	50,8
20-40	4,6	17,9	17,9	2,6	-	0,20	2,9	1,1	0,3	6,0	4,2	10,2	41,3

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
0-20	18,0	2,0	0,43	6,7	60,4	36,6	3,3	2,6	37,0	11,2	49,2	0,0	44,7
20-40	44,1	1,4	0,27	6,7	44,8	38,0	2,7	2,0	28,8	10,5	55,6	3,0	50,3

Metodologia de Extração

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);
M.O. (Walkley - Black).

Resultados

Tabela 2 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT), e altura de plantas (cm) de cultivares de soja semeadas em 07/10/2017, em Amambai-MS.

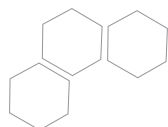
CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
BRS1003-IPRO	14,5	71,2	a	122	100
BRS388-RR	14,0	70,7	a	122	94
HO-IVAI-IPRO	14,1	70,7	a	118	81
TMG7063-IPRO-INOX	12,4	70,4	a	122	106
M6210-IPRO	14,0	69,7	a	124	110
TMG7067-IPRO-INOX	13,6	69,6	a	125	103
DM66i68RSF-IPRO	13,9	69,0	a	124	95
BMX-ÍCONE-IPRO	11,5	67,9	a	124	112
M6410-IPRO	14,4	66,0	a	124	102
BMX-GARRA-IPRO	15,5	65,7	a	123	117
M5947-IPRO	15,6	65,3	a	122	99
NA5909-RG	8,7	65,3	a	120	74
AS3730-IPRO	14,3	64,4	a	126	122
FTR3178-IPRO	10,4	62,4	b	128	134
CZ26B42-IPRO	13,4	61,7	b	122	92
SW-BRIZA-RR	12,9	61,4	b	124	115
BMX-VALENTE-RR	9,1	61,1	b	128	104
FTR434P01-IPRO	14,9	60,6	b	125	142
BRS1074-IPRO	9,4	60,2	b	129	123
TEC7022-IPRO	10,4	59,8	b	125	111
NS7709-IPRO	14,5	59,7	b	127	121
TEC6702-IPRO	12,1	57,6	b	121	95
BMX-POTÊNCIA-RR	14,6	57,5	b	126	121
BMX-PONTA-IPRO	14,0	55,7	b	126	110
NS7007-IPRO	13,4	51,3	b	123	102
Média		63,8			
CV(%)		7,6			

¹Médias 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 3 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT), e altura de plantas (cm) de cultivares de soja semeadas em 25/10/2017, em Amambai-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
HO-IVAI-IPRO	14,8	71,7	a	105	92
FTR2557-RR	14,1	70,1	a	105	83
HO-TERERÊ-IPRO	11,8	69,1	a	114	111
BMX-GARRA-IPRO	13,0	68,2	a	111	117
BMX-ÍCONE-IPRO	14,9	67,5	a	115	123

Continua...



Continuação...

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
BRS413-RR	8,6	67,1	a	112	104
AS3730-IPRO	12,8	66,9	a	116	135
AS3590-IPRO	13,4	66,8	a	115	103
BMX-POTÊNCIA-RR	13,5	66,4	a	115	123
FTR2161-RR	10,8	66,3	a	112	99
TMG7063-IPRO-INOX	14,5	66,0	a	115	123
BS2590-IPRO	12,6	65,2	a	111	105
M5947-IPRO	15,3	65,2	a	111	106
FTR3178-IPRO	14,6	64,3	a	115	142
DM6563RSF-IPRO	13,3	64,0	a	111	89
FTR4160-IPRO	13,9	63,4	a	107	98
M6410-IPRO	15,0	63,4	a	112	108
SYN1163-RR	13,9	63,3	a	112	114
SYN1562-IPRO	12,5	62,6	a	115	112
BRS388-RR	15,6	62,0	b	111	117
BMX-PONTA-IPRO	13,0	61,7	b	115	117
NS6601-IPRO	12,6	61,7	b	112	110
TMG7062-IPRO-INOX	10,8	61,3	b	113	118
BRS1003-IPRO	14,9	61,2	b	110	115
CZ26B05-IPRO	13,8	61,0	b	111	91
NS6823-RR	13,5	60,9	b	113	104
TEC6702-IPRO	11,5	60,9	b	110	107
FTR434P01-IPRO	12,1	60,8	b	117	140
NA5909-RG	14,9	60,2	b	108	90
SW-BRIZA-RR	12,9	59,7	b	116	116
AS3680-IPRO	11,6	59,1	b	113	118
AV-4243-RR	15,5	58,1	b	110	99
XI590903IPRO	13,5	57,4	b	110	96
CZ26B42-IPRO	13,1	57,1	b	110	103
BMX-TURBO-RR	14,1	57,1	b	112	111
AV-GURIA-RR	13,1	57,0	b	111	120
NS6906-IPRO	13,4	55,9	b	110	112
NS6535-IPRO	13,5	54,7	b	111	85
NS6828-IPRO	13,0	54,2	b	111	114
BRS1001-IPRO	13,6	50,6	b	112	126
Média		62,2			
CV(%)		8,9			

¹Médias 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).

Unidade de Pesquisa em 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

Épocas	Única
Data de semeadura	09/11/2017
Data de emergência	14/11/2017

Sistema de semeadura:

Plantio Direto (área cultivada).

Convencional (área de abertura).

Tecnologia de semeadura: Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.

Cultura anterior:

Braquiária (área cultivada).

Nenhuma (área abertura).

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 12,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (30,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 12,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m²).

Número de repetições: 03 repetições.

Correção e adubação na abertura:

5 ton de calcário dolomítico

1,4 ton de gesso

200 kg ha⁻¹ MAP (11-52-00)

250 kg ha⁻¹ de KCL

Adubação de Manutenção: 250 kg ha⁻¹ (04-30-10) no sulco + 100 kg ha⁻¹ de KCL à lanço.

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (6 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos.

Fungicidas:

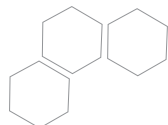
1ª – Trifloxistrobina + ciproconazole (0,2 L ha⁻¹ p.c.)

2ª – Fluxapirroxade + piraclostrobina (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

3ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias (de acordo com a maturação das cultivares).

Sistema de colheita: Mecânica.



Caracterização do ambiente

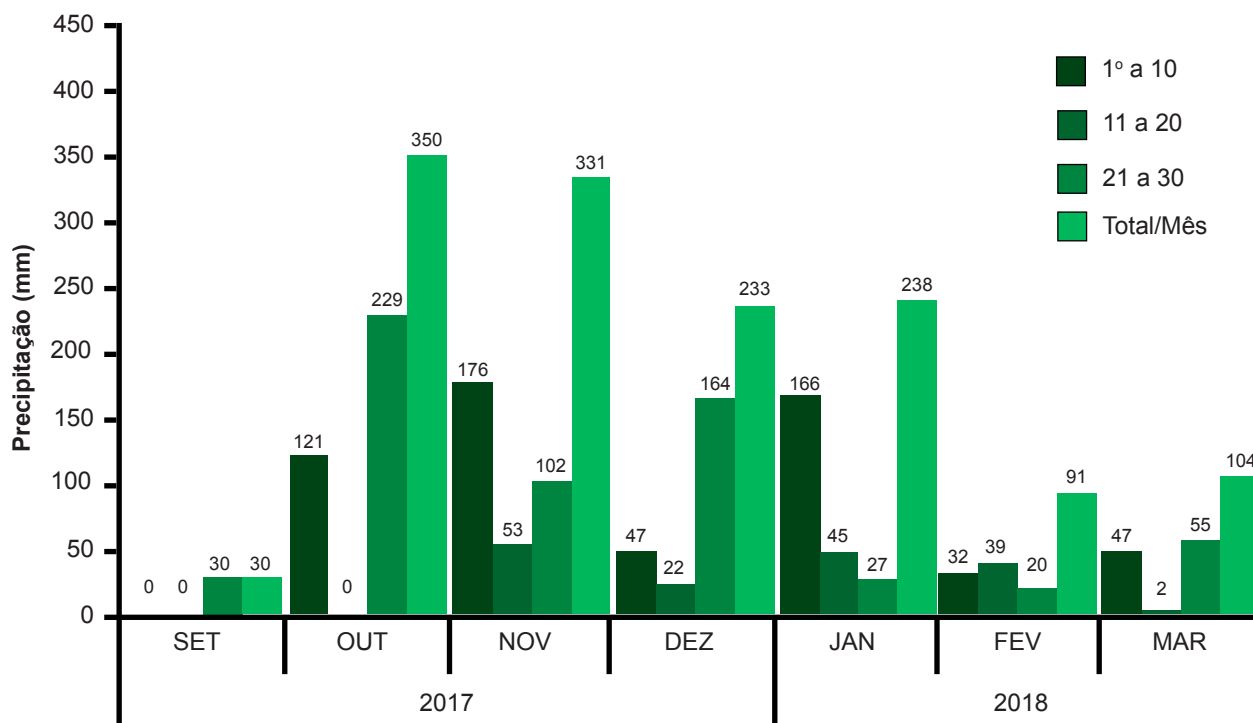


Figura 2 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução dos ensaios em Anaurilândia-MS, Fazenda Estrela do Quiterói.

Análise de solo

Tabela 4 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, em área já cultivada, Fazenda Estrela do Quiteroi, Anaurilândia-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	4,7	5,4	23,3	9,5	-	0,07	2,2	0,4	0,3	4,5	2,7	7,2	37,1
20-40	4,2	5,0	14,6	1,1	-	0,05	0,8	0,2	0,8	5,4	1,0	6,3	15,4

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	mg dm ⁻³							% da CTC					
0-20	4,9	2,0	0,54	0,3	17,9	50,2	5,0	1,0	30,1	6,1	58,7	3,8	30,9
20-40	7,0	0,6	0,46	0,2	7,8	81,4	4,4	0,7	11,9	2,7	72,5	12,1	37,9

Metodologia de Extração

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);
M.O. (Walkley - Black).

Tabela 5 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, em área de abertura, Fazenda Estrela do Quiteroi, Anaurilândia-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	5,7	6,3	22,5	9,3	-	0,04	3,3	0,9	0,0	2,4	4,2	6,6	64,0
20-40	4,4	5,2	14,6	0,6	-	0,06	0,8	0,2	0,8	4,2	1,0	5,2	19,0

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	mg dm ³							% da CTC					
0-20	4,7	0,7	0,35	0,4	14,8	77,8	3,7	0,7	50,0	13,4	36,0	0,0	30,8
20-40	15,7	0,5	0,39	0,2	9,5	96,8	4,2	1,1	14,5	3,5	65,0	16,0	35,5

Metodologia de Extração

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);
M.O. (Walkley - Black).

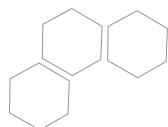


Tabela 6 – Estande inicial de plantas e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em 09/11/2017, em área já cultivada na Fazenda Estrela do Quiterói, Anaurilândia-MS.

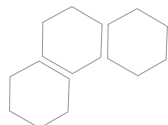
CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹
FTR3178-IPRO	9,0	60,4	a
FTR434P01-IPRO	10,0	59,7	a
AS3730-IPRO	15,9	58,8	a
NS6700-IPRO	12,8	58,1	a
ADV4672-IPRO	12,5	57,4	a
ADV4341-IPRO	12,4	54,3	b
BMX-GARRA-IPRO	13,8	54,2	b
BRS1074-IPRO	9,0	52,7	b
NS6601-IPRO	13,1	52,4	b
CZ26B42-IPRO	14,0	51,2	b
AS3680-IPRO	15,1	49,2	b
TEC7022-IPRO	14,5	48,9	b
BRS1001-IPRO	15,0	47,2	c
BMX-ÍCONE-IPRO	16,9	47,1	c
ADV4317-IPRO	12,3	47,1	c
SW-BRIZA-RR	11,4	46,2	c
M7198-IPRO	11,5	46,1	c
M6210-IPRO	10,9	46,1	c
NS7709-IPRO	13,0	45,6	c
NS6823-IPRO	11,5	45,6	c
TEC6702-IPRO	13,9	45,3	c
XI590903IPRO	14,1	44,5	c
BMX-POTÊNCIA-RR	14,3	44,3	c
M6410-IPRO	12,8	44,2	c
NS6828-IPRO	15,3	44,1	c
NS7007-IPRO	13,6	43,4	c
TMG7067-IPRO-IPRO	13,3	42,8	c
TMG7063-IPRO-INOX	14,8	42,6	c
NS6906-IPRO	12,9	42,2	c
BRS1003-IPRO	13,9	41,2	c
NA5909-RG	15,0	39,6	c
NS6535-IPRO	13,1	36,0	c
Média		48,1	
CV(%)		7,6	

¹Médias 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 7 – Estande inicial de plantas e produtividade de grãos (sc ha⁻¹) de cultivares de soja, semeadas em 09/11/2017, em área de abertura na Fazenda Estrela do Quiterói, Anaurilândia-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO1
FTR3178-IPRO	9,6	59,6	a
ADV4672-IPRO	9,1	58,6	a
NA5909-RG	15,3	58,1	a
FTR434P01-IPRO	9,5	57,9	a
BMX-VALENTE-RR	8,4	57,5	a
NS6700-IPRO	12,4	56,9	a
NS6601-IPRO	11,3	56,5	a
TEC7022-IPRO	9,4	56,1	a
ADV4317-IPRO	6,4	55,5	a
ADV4341-IPRO	8,0	55,4	a
TEC6702-IPRO	6,3	54,7	a
NS6823-IPRO	12,3	54,6	a
NS6828-IPRO	14,0	54,4	a
M6210-IPRO	7,3	53,7	a
M6410-IPRO	14,5	53,6	a
BRS1003-IPRO	10,5	53,5	a
AS3730-IPRO	12,9	53,4	a
BRS1001-IPRO	14,4	52,6	a
TEC7849-IPRO	7,4	51,9	b
GMAX-CANCHEIRO-RR	10,6	51,8	b
BRS1074-IPRO	9,3	51,7	b
SW-BRIZA-RR	8,5	51,5	b
NS7007-IPRO	12,0	50,4	b
XI590903IPRO	10,5	50,4	b
AS3680-IPRO	10,3	50,1	b
BMX-GARRA-IPRO	11,3	49,6	b
NS6535-IPRO	10,8	49,4	b
BMX-POTÊNCIA-RR	12,5	49,1	b
NS6906-IPRO	12,8	48,8	b
NS7709-IPRO	10,3	48,5	b
BMX-ÍCONE-IPRO	10,5	48,1	b
M7198-IPRO	9,5	47,9	b
TMG7067-IPRO-IPRO	11,6	47,2	b
CZ26B42-IPRO	9,1	46,0	c
TMG7063-IPRO-INOX	8,9	45,1	c
NS7300-IPRO	7,3	39,5	d
Média		52,2	
CV(%)		6,2	

¹Médias 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).



Unidade de Pesquisa em Antônio João/MS

Metodologia

Local: Agrícola Spada.

Coordenadas geográficas: (22° 08' S e 52° 44' O, 590 m de altitude).

REC: 204.

Épocas	Época Única
Data de semeadura	26/10/2017
Data de emergência	01/11/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto.

Tecnologia de semeadura: Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.

Cultura anterior: Soja verão (pousio no inverno).

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 4,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (6,0m²).

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção: 330 kg ha⁻¹ NPK (02-23-23).

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos.

Fungicidas:

1^a – Trifloxistrobina + protioconazol (0,4 L ha⁻¹ p.c.)

2^a – Picoxistrobina + benzoindiflupir (0,6 L ha⁻¹ p.c.)

3^a – Epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina (0,8 L ha⁻¹ p.c.)

4^a – Azoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.) + Mancozeb (1,5 kg ha⁻¹ p.c.)

5^a – Trifloxistrobina + ciproconazole (0,2 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias (de acordo com a maturação das cultivares).

Sistema de colheita: Manual.

Caracterização do ambiente

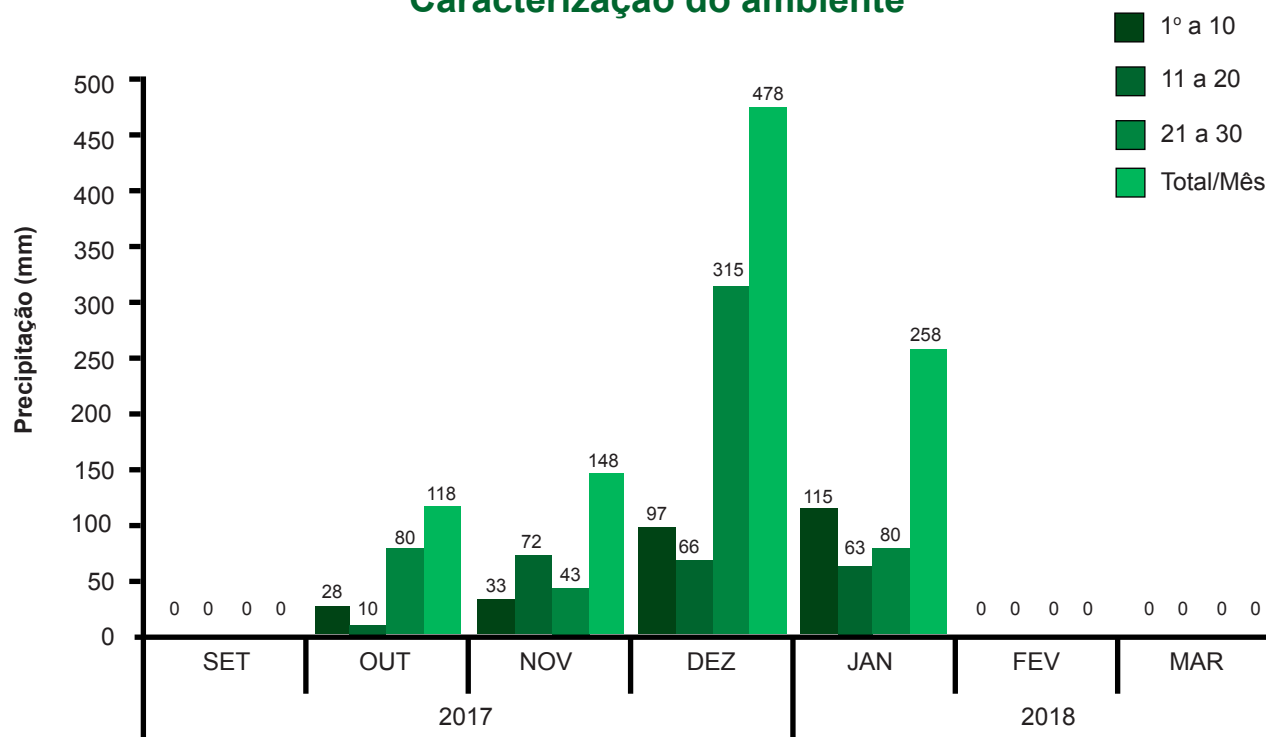


Figura 3 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução dos ensaios na Agrícola Spada, Antônio João-MS. Obs.: os dados de fevereiro e março de 2018 não foram registrados.

Tabela 8 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, na Agrícola Spada, Antônio João-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	5,2	6,1	49,8	11,4	-	0,72	4	1,5	0	5,7	6,2	12	52,1
20-40	4,8	5,5	38,9	2,1	-	0,55	2	0,7	0,1	5,3	3,3	8,7	38,2

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
0-20	7	-	-	-	-	-	2,7	6,1	33,5	12,5	47,9	-	67,8
20-40	10,2	-	-	-	-	-	2,7	6,5	23,1	8,7	60,3	3,8	-

Metodologia de Extração

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);
M.O. (Walkley - Black).

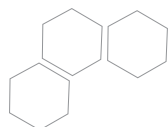


Tabela 9 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 26/10/2017, em Antônio João-MS, Agrícola Spada.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
HO-TERERÊ-IPRO	12,8	102,7	a	116	111
BMX-GARRA-IPRO	13,4	98,3	a	115	112
DM66i68RSF-IPRO	16,2	97,5	a	115	111
XI590903IPRO	13,8	93,7	a	115	105
AS3590-IPRO	16,2	92,0	a	114	108
SYN15640-IPRO	13,6	91,7	a	116	107
FTR434P01-IPRO	12,6	90,7	a	122	133
FTR3178-IPRO	11,9	89,4	a	120	143
BMX-ÍCONE-IPRO	15,4	88,6	a	118	122
AS3730-IPRO	13,7	88,4	a	117	134
M6410-IPRO	14,3	87,6	a	113	105
M5947-IPRO	15,6	84,0	a	111	99
SYN1562-IPRO	16,4	83,8	a	115	113
BMX-POTÊNCIA-RR	15,1	82,2	a	116	119
BMX-VALENTE-RR	15,1	81,3	a	117	110
NS6535-IPRO	14,7	79,7	a	111	88
BRS413-RR	15,0	73,4	b	113	98
AS3680-IPRO	15,7	72,9	b	111	118
NS6601-IPRO	15,3	71,5	b	114	105
SYN1163-IPRO	13,5	71,2	b	110	116
CZ26B42-IPRO	13,8	70,7	b	109	110
SYN15630-IPRO	13,8	70,3	b	115	111
M6210-IPRO	12,7	70,0	b	112	112
5400-IPRO	6,8 ²	69,3	b	114	105
FTR3156-IPRO	12,9	69,1	b	108	98
BMX-TURBO-RR	17,0	69,0	b	111	107
DM6563RSF-IPRO	13,5	68,6	b	113	98
TMG7067-IPRO-INOX	14,0	68,2	b	115	116
TMG7063-IPRO-INOX	17,0	67,9	b	113	118
6400-IPRO	10,4	67,8	b	113	109
BRS388-RR	16,7	67,2	b	113	103
FTR2161-RR	13,6	65,9	b	109	103
NS6823-RR	15,5	65,3	b	113	113
FTR4160-IPRO	15,4	65,2	b	109	103
FTR2557-RR	14,6	64,5	b	108	84
NA5909-RG	16,4	63,1	b	108	90
NS6906-IPRO	14,9	61,9	b	111	113

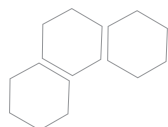
Continua...

Continuação...

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
TEC6702-IPRO	13,5	61,1	b	110	106
BRS1003-IPRO	15,8	61,1	b	111	113
NS6828-IPRO	16,1	59,1	b	111	110
TMG7062-IPRO-INOX	15,6	55,3	b	111	115
Média		75,6			
CV(%)		12,1			

¹Médias 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).

²Estande de plantas muito abaixo do recomendado para a cultivar (14 plantas/m).



Unidades de Pesquisa em Bonito/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fazenda Ypê.

Coordenadas geográficas: (21° 05' S e 56° 31' O, 405 m de altitude).

Local: Fazenda Laudeja.

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

REC: 204.

Épocas	Fazenda Ypê		Fazenda Laudeja
	1ª época	2ª época	
Data de semeadura	31/10/2017	14/11/2017	24/10/2017
Data de emergência	05/10/2017	20/11/2017	30/10/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

Tecnologia de semeadura: Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.

Cultura anterior: Milho.

Tamanho das parcelas:

Faz. Ypê: 5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m²)

Faz. Laudeja: 5 linhas x 20,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (50,0m²)

Tamanho das parcelas colhidas:

Faz. Ypê: 3 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (18,0m²)

Faz. Laudeja: 3 linhas x 4,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (6,0m²)

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção:

Faz. Ypê: 330 kg ha⁻¹ NPK (02-23-23)

Faz. Laudeja: 250 kg ha⁻¹ MAP (11-52-00)

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas da soja e percevejos.

Fungicidas:

1ª – Trifloxistrobina + protioconazol (0,4 L ha⁻¹ p.c.)

2ª – Picoxistrobina + benzovindiflupir (0,6 L ha⁻¹ p.c.)

3ª – Picoxistrobina + benzovindiflupir (0,6 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias (de acordo com a maturação das cultivares).

Sistema de colheita: Mecânica (Fazenda Ypê) e manual (Fazenda Laudeja).

Caracterização do ambiente

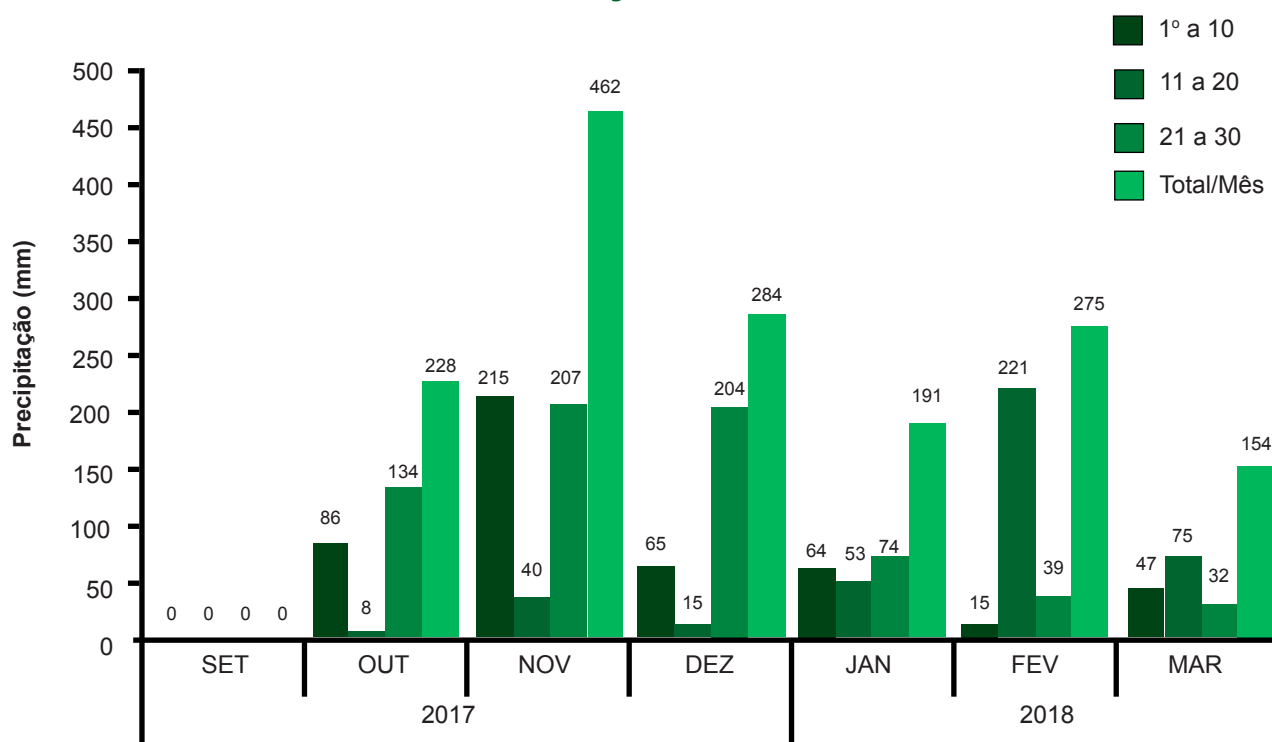


Figura 4 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução dos ensaios na Fazenda Ypê, em Bonito-MS.

Tabela 10 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, Fazenda Ypê, Bonito-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh mg dm ⁻³	P Res mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	4,9	5,6	30,2	9,0	-	0,10	6,1	2,0	0,0	4,9	8,2	13,2	62,6
20-40	5,2	5,9	18,9	1,4	-	0,01	4,7	1,5	0,0	3,2	6,1	9,3	66,0

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
0-20	12,4	2,0	0,51	1,8	103,1	20,2	3,1	0,8	46,6	15,2	37,4	0,0	34,7
20-40	28,7	0,9	0,26	1,0	44,2	15,7	3,2	0,1	50,3	15,6	34,0	0,0	36,5

Metodologia de Extração

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);

M.O. (Walkley - Black).

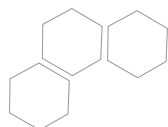


Tabela 11 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 31/10/2017 na Fazenda Ypê, Bonito-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
M5947-IPRO	9,8	81,8	a	108	86
M6210-IPRO	8,9	81,2	a	113	101
TMG7067-IPRO-INOX	13,3	80,4	a	122	100
BS2606-IPRO	8,5	79,1	a	118	93
AS3590-IPRO	10,0	78,5	a	113	91
DM6563RSF-IPRO	10,4	78,1	a	120	92
AS3680-IPRO	11,0	77,5	a	120	91
BRS413-RR	10,0	77,5	a	120	96
NS6535-IPRO	7,8	77,3	a	114	84
BMX-ÍCONE-IPRO	11,0	77,2	a	120	105
DM66i68RSF-IPRO	11,1	77,1	a	111	88
AS3610-IPRO	13,0	77,0	a	118	87
FTR2161-RR	9,1	76,4	a	118	84
NS6601-IPRO	11,0	76,2	a	115	99
SYN1562-IPRO	14,0	75,3	a	121	89
AV-4243-RR	10,9	74,7	a	115	100
TEC6702-IPRO	12,9	74,4	a	118	111
NS6823-RR	9,0	74,3	a	118	106
BMX-POTÊNCIA-RR	13,0	73,9	a	120	93
BMX-GARRA-IPRO	12,0	73,5	b	111	112
AS3730-IPRO	14,0	73,4	b	118	83
FTR2557-RR	12,0	72,8	b	121	110
XI590903IPRO	10,5	72,7	b	116	80
FTX434P01-IPRO	7,9	72,7	b	120	128
BMX-VALENTE-RR	11,3	72,7	b	119	90
BRS284	-	72,6	b	-	-
SYN15630-IPRO	13,0	72,4	b	116	95
ANRR73017-RR	11,8	71,9	b	125	113
SW-BRIZA-RR	9,9	71,9	b	116	86
SYN15640-IPRO	11,0	71,8	b	120	85
NS6906-IPRO	12,1	71,2	b	115	74
FTR3178-IPRO	9,0	70,8	b	115	105
NS6700-IPRO	9,5	70,8	b	113	104
SYN1163-RR	10,1	70,6	b	113	92
CZ26B42-IPRO	8,8	70,6	b	121	86
BRS1003-IPRO	13,0	70,4	b	111	101
AV-GURIA-RR	13,0	70,4	b	116	94

Continua...

Continuação...

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
M6410-IPRO	11,0	70,2	b	118	91
TMG7062-IPRO-INOX	11,8	69,5	b	120	108
FTR3156-IPRO	13,0	69,3	b	120	97
FTR4160-IPRO	8,6	68,5	b	105	98
BRS1001-IPRO	11,0	68,4	b	110	82
NS6828-IPRO	8,9	67,9	b	119	97
NS7007-IPRO	7,0	66,9	b	108	80
BRS388-RR	11,3	66,8	b	110	90
BRS511	-	65,8	b	-	-
NS7709-IPRO	7,3	65,8	b	122	97
Média		73,2			
CV(%)		5,1			

¹Médias 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).

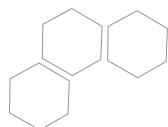


Tabela 12 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 14/11/2017 na Fazenda Ypê, Bonito-MS.

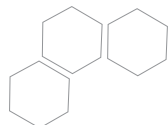
CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
TMG7067-IPRO-INOX	12,8	79,4	a	122	85
AS3680-IPRO	16,6	77,4	a	120	103
ADV4317-IPRO	15,1	77,0	a	113	109
BMX-GARRA-IPRO	12,1	76,5	a	118	114
NS6601-IPRO	12,9	76,2	a	120	99
M6410-IPRO	18,6	76,1	a	121	88
SYN15630-IPRO	14,4	75,8	a	118	101
TEC6702-IPRO	13,5	75,4	a	117	96
DM61i59-IPRO	16,5	75,1	a	115	95
AS3610-IPRO	16,5	75,0	a	118	92
SYN1562-IPRO	13,8	74,7	a	121	96
ADV4766-IPRO	15,9	73,6	a	115	94
SYN15640-IPRO	18,1	73,3	a	120	93
BRS413-RR	13,5	73,2	a	118	93
AS3590-IPRO	16,6	72,9	a	116	95
FTR3156-IPRO	18,5	72,4	b	116	96
NS6535-IPRO	18,3	72,3	b	118	82
BRS388-RR	13,1	71,9	b	123	89
NA5909-RG	17,0	71,9	b	118	83
ADV4672-IPRO	13,5	71,5	b	121	87
BMX-TURBO-RR	15,4	71,2	b	118	91
ADV4341-IPRO	10,9	71,0	b	120	78
FTR4160-IPRO	17,0	70,9	b	119	98
BRS1001-IPRO	15,6	70,5	b	121	94
AV-GURIA-RR	14,5	70,4	b	124	103
BMX-POTÊNCIA-RR	16,5	70,4	b	120	101
BRS1003-IPRO	15,3	69,6	b	118	84
SW-BRIZA-RR	16,8	69,5	b	120	98
AV-4243-RR	11,5	68,4	b	117	101
SYN1163-RR	15,1	67,4	b	121	91
NS6828-IPRO	14,9	67,1	b	120	96
ANRR73017-RR	13,8	65,3	b	128	110
ADV4779-IPRO	11,8	51,3	c	118	92
Média		71,9			
CV(%)		3,8			

¹Médias 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 13 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 24/10/2017 na Fazenda Laudeja, Bonito-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
AS3590-IPRO	12,5	80,9	a	115	105
BMX-GARRA-IPRO	14,5	80,0	a	115	116
DM66i68RSF-IPRO	12,5	79,6	a	115	120
TMG7063-IPRO-INOX	13,5	79,1	a	120	117
M5947-iPRO	13,5	78,7	a	120	108
TMG7062-IPRO-INOX	11,5	78,5	a	118	109
BRS388-RR	15,5	77,5	a	123	114
SYN1562-IPRO	12,5	77,4	a	118	109
M6410-IPRO	12,0	77,0	a	120	98
FTR4160-IPRO	12,0	75,5	a	107	114
BMX-POTÊNCIA-RR	13,5	74,4	b	120	121
BRS1003-IPRO	15,5	74,2	b	105	111
AS3730-IPRO	13,0	72,8	b	120	117
AS3680-IPRO	12,5	69,3	b	120	118
BRS1001-IPRO	14,0	69,0	b	110	121
Média		76,2			
CV(%)		5,5			

¹Médias 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).



Unidades de Pesquisa em Caarapó/MS

Metodologia

Local: Fazenda Santa Fé.

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

REC: 202.

Épocas	Área de Abertura
Data de semeadura	17/10/2017
Data de emergência	24/10/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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 (30,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 12,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m²).

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção: 330 kg ha⁻¹ (02-23-23) + 70 kg ha⁻¹ KCL (cobertura).

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos.

Fungicidas:

1^a – Trifloxistrobina + protioconazol (0,4 L ha⁻¹ p.c.)

2^a – Fluxaproxade + piraclostrobina (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

3^a – Fluxaproxade + piraclostrobina (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias (de acordo com a maturação das cultivares).

Sistema de colheita: Mecânica.

Caracterização do ambiente

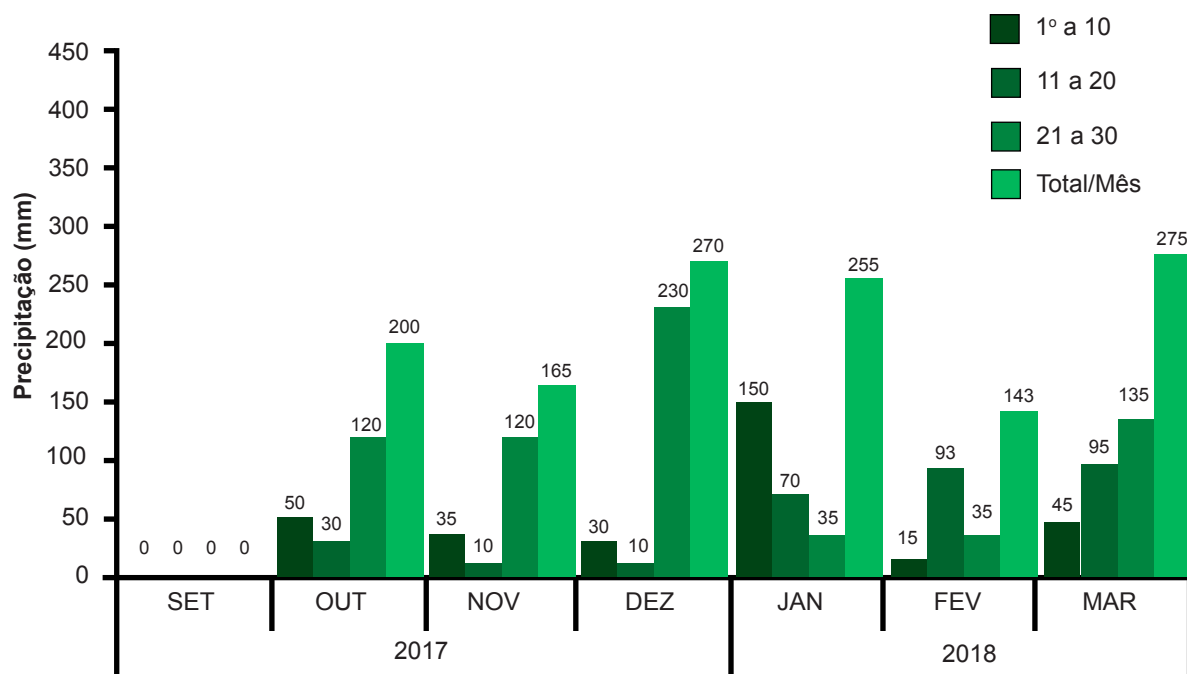


Figura 5 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução do ensaio na Fazenda Santa Fé, Caarapó-MS.

Tabela 14 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, Fazenda Santa Fé, Caarapó-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	5,1	-	19,8	13,4	-	0,68	5,1	1,2	0,0	-	7,0	12,1	57,8
20-40	5,4	-	11,1	2,6	-	0,33	6,2	1,1	0,0	-	7,6	11,4	66,6

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	mg dm ⁻³							% da CTC					
0-20	-	-	-	-	-	-	4,4	5,6	42,5	9,6	0,0	0,0	-
20-40	-	-	-	-	-	-	5,4	2,9	53,8	10,0	0,0	0,0	-

Metodologia de Extração

MO-(Walkley-Black);

P,K,Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1);

H+Al (SMP);

Ca, Mg e Al (KCl);

B (Água quente);

S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

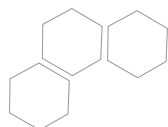


Tabela 15 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 17/10/2017 na Fazenda Santa Fé, Caarapó-MS.

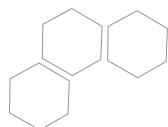
CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
TEC6702-IPRO	12,9	72,6	a	115	110
M5947-IPRO	15,0	72,2	a	113	111
AS3610-IPRO	15,4	71,5	a	115	109
CZ26B42-IPRO	13,6	71,4	a	113	114
DM66i68RSF-IPRO	18,5	71,0	a	118	116
FTR2557-RR	14,6	70,3	a	110	98
FTR2161-RR	13,9	70,0	a	111	96
TMG7067-IPRO-INOX	12,3	69,6	a	120	120
DM6563RSF-IPRO	14,3	69,0	a	115	106
BMX-POTÊNCIA-RR	14,9	68,7	a	120	122
SYN1562-IPRO	14,6	68,2	a	118	116
BMX-ÍCONE-IPRO	14,7	67,9	a	120	120
NS6601-IPRO	14,3	67,4	a	119	117
FTR3156-IPRO	17,3	66,9	a	110	107
BRS413-RR	11,5	66,7	a	115	102
SW-BRIZA-RR	13,9	66,6	a	119	119
FTR4160-IPRO	17,0	66,6	a	110	105
NA5909-RG	16,0	65,6	a	113	94
BRS388-RR	14,7	65,1	a	114	108
BMX-TURBO-RR	17,3	64,9	a	114	99
AV-GURIA-RR	13,5	64,3	b	114	111
AV-4243-RR	16,3	64,1	b	111	95
BRS1003-IPRO	14,6	63,8	b	113	113
RK6316-IPRO	15,1	63,8	b	114	89
BMX-GARRA-IPRO	15,6	63,3	b	118	127
M6210-IPRO	13,0	63,0	b	115	119
NS6828-IPRO	14,8	62,8	b	115	122
NS6535-IPRO	10,9	62,7	b	114	94
NS7007-IPRO	14,0	62,4	b	116	116
AS3680-IPRO	14,4	62,3	b	116	122
FTX434P01-IPRO	11,3	60,6	b	119	136
XI590903IPRO	13,2	60,3	b	117	109
NS6906-IPRO	13,2	60,0	b	116	127
TMG7063-IPRO-INOX	13,5	59,1	b	118	121
FTR3178-IPRO	9,9	59,1	b	119	136
NS6823-RR	14,7	59,0	b	116	124

Continua...

Continuação...

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
BRS1001-IPRO	12,3	58,7	b	114	115
AS3730-IPRO	12,8	58,5	b	119	122
M6410-IPRO	15,4	58,1	b	116	120
NS7709-IPRO	12,8	57,1	b	121	129
BRS1074-IPRO	10,7	55,8	b	121	135
Média		64,7			
CV(%)		9,4			

¹Médias 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).



Unidades de Pesquisa em Campo Grande/MS

Metodologia

Local: Estância Cláudia.

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

Local: Embrapa Gado de Corte.

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

REC: 204.

	Estância Cláudia	Embrapa
Data de semeadura	05/10/2017	14/11/2017
Data de emergência	11/10/2017	20/11/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

Tecnologia de semeadura: Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.

Cultura anterior:

Estância Cláudia: Milho

Embrapa: Braquiária

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas:

Estância Cláudia: 3 linhas x 4,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (6,0m²)

Embrapa: 3 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (18,0m²)

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção:

Estância Cláudia: 345 kg ha⁻¹ NPK (00-18-18)

Embrapa: 330 kg ha⁻¹ NPK (02-23-23)

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas da soja e percevejos.

Fungicidas:

Estância Cláudia

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 – Piraclostrobina + Epoxiconazol (0,5 L ha⁻¹ p.c.)

Embrapa

1^a – Trifloxistrobina + protioconazol (0,4 L ha⁻¹ p.c.)

2^a – Picoxistrobina + benzovindiflupir (0,6 L ha⁻¹ p.c.)

3^a – Azoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias (de acordo com a maturação das cultivares).

Sistema de colheita: Manual (Estância Cláudia) e mecânica (Embrapa).

Caracterização do ambiente

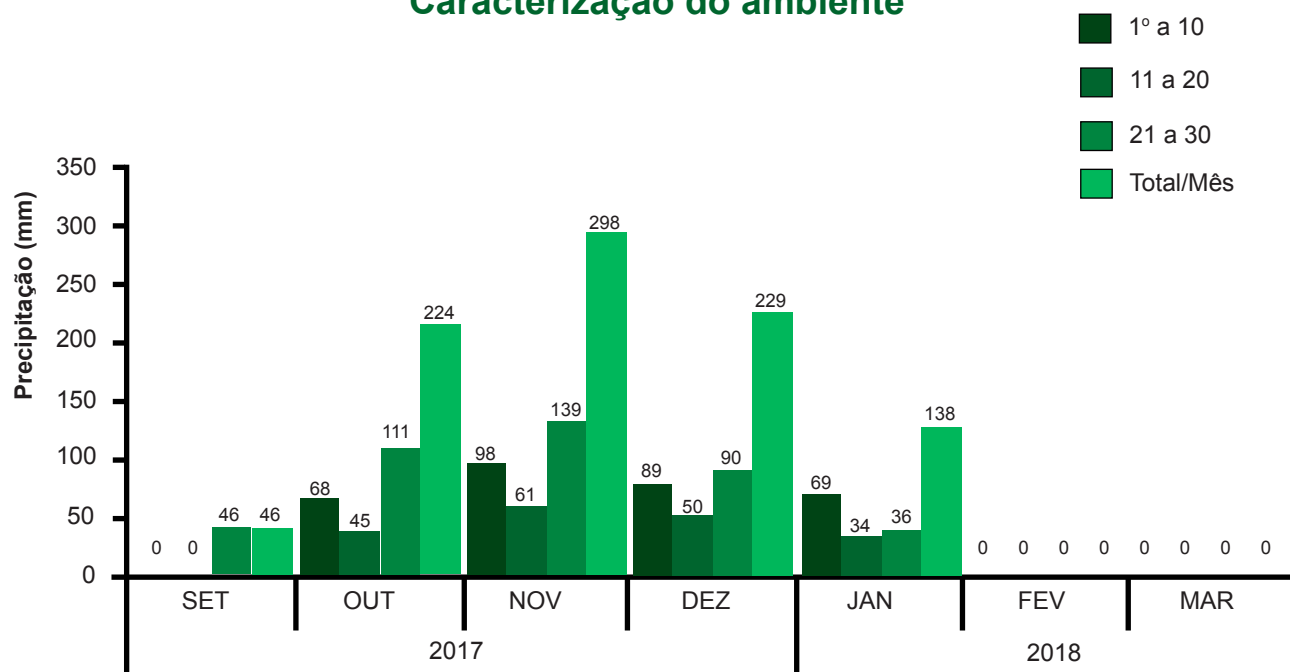


Figura 6 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução dos ensaios em Campo Grande-MS. Obs.: dados de fevereiro e março de 2018 não registrados. Fonte: Cemtec

Tabela 16 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, Estância Cláudia, Campo Grande-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O		mg dm ⁻³									
0-20	5,6	6,2	40,2	3,0	-	0,37	4,0	1,4	0,0	3,8	5,7	9,6	60,0
20-40	5,5	6,1	23,9	0,5	-	0,13	1,6	0,7	0,0	3,2	2,5	5,6	43,8

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	mg dm-3												
0-20	33,8	1,4	0,38	6,8	47,5	33,6	2,8	3,9	41,4	14,7	40,0	0,0	54,7
20-40	16,9	0,9	0,19	5,9	20,6	26,6	2,2	2,3	28,7	12,8	56,2	0,0	51,9

Metodologia de extração

MO-(Walkley-Black);

P, K, Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1);

H+Al (SMP);

Ca, Mg e Al (KCl);

B (Água quente);

S-SO⁴ (Fosfato de Cálcio).

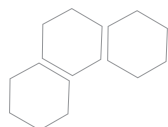


Tabela 17 – Resultado da análise química do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm-3	P (mehlich) mg dm-3	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	T	V %
	H2O	CaCl2										
00-20	6,4	5,8	33	1,2	1,8	3,0	1,5	3,0	0	4,7	7,6	61
20-40	5,9	5,3	24	0,4	1,4	1,2	0,8	3,4	0	2,1	5,5	39

Prof. (cm)	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Argila	Areia	Silte
	mg dm ⁻³						Relações			%		
00-20	40	0,30	5,9	40	70,1	3,4	2,0	17	8,2	-	-	-
20-40	73	0,22	6,2	41	29,1	0,3	1,4	9	6,1	-	-	-

Metodologia de extração

MO-(Walkley-Black);

P, K, Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1);

H+Al (SMP);

Ca, Mg e Al (KCl);

B (Água quente);

S-SO⁴ (Fosfato de Cálcio).

Tabela 18 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 05/10/2017 na Estância Cláudia, Campo Grande-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
BMX-VALENTE-RR	8,7	77,3	a	117	81
BMX-GARRA-IPRO	12,8	75,3	a	107	80
M7198-IPRO	7,6	75,0	a	116	102
BRS1003-IPRO	14,0	74,1	a	108	70
AS3680-IPRO	12,2	73,8	a	109	87
NS7300-IPRO	13,1	72,5	a	120	78
AS3730-IPRO	13,8	72,2	a	119	84
TEC7022-IPRO	16,0	71,7	a	112	88
NS6601-IPRO	13,4	71,4	a	109	73
TEC7849-IPRO	15,0	70,7	a	121	73
BRS284	8,5	70,6	a	108	63
BRS1074-IPRO	9,4	69,1	a	120	86
BRS1001-IPRO	11,3	68,3	a	104	75
AS3610-IPRO	11,0	68,3	a	103	65
BMX-POTÊNCIA-RR	12,5	66,9	a	115	88
BMX-ÍCONE-IPRO	11,8	66,5	a	117	74
BRS388-RR	15,0	66,3	a	106	68
FTR434P01-IPRO	11,7	64,7	b	121	114
NS6823-RR	12,1	64,7	b	108	68
FTR2557-RR	10,9	63,7	b	98	62
GMAX-CANCHEIRO-RR	12,0	63,3	b	119	88
M6210-IPRO	10,6	60,9	b	110	68

Continua...

Continuação...

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
BRS413-RR	8,7	60,1	b	104	60
FTR3178-IPRO	10,5	58,6	b	123	110
GMAX-REDOMÃO-RR	9,8	57,7	b	126	59
DM6563RSF-IPRO	12,5	57,5	b	103	50
M5947-IPRO	12,0	57,5	b	103	58
BRS511	10,9	57,1	b	109	74
M6410-IPRO	13,6	56,5	b	110	63
FTR4160-IPRO	12,4	56,3	b	101	63
NS6535-IPRO	13,1	55,8	b	105	56
Média		65,9			
CV(%)		9,9			

¹Médias 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).

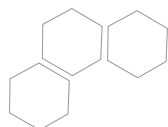


Tabela 19 – Produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 14/11/2017 na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS.

CULTIVAR	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
AS3730-IPRO	63,7	a	106	94
ADV4672-IPRO	61,2	a	108	115
AS3680-IPRO	60,4	a	103	88
ADV4341-IPRO	59,6	a	106	96
ADV4317-IPRO	59,2	a	101	94
TEC7022-IPRO	56,9	a	107	95
NS7709-IPRO	55,7	a	106	91
BMX-VALENTE-RR	55,7	a	103	97
NS6700-IPRO	55,5	a	106	89
NS7300-IPRO	55,2	a	107	83
ADV4766-IPRO	55,0	a	101	87
BRS1074-IPRO	54,1	a	106	98
FTR3178-IPRO	53,6	b	108	105
TEC7849-IPRO	53,5	b	107	96
BMX-ÍCONE-IPRO	53,4	b	103	72
SYN15640-IPRO	52,9	b	106	77
NS6601-IPRO	52,7	b	106	84
BMX-POTÊNCIA-RR	52,6	b	106	95
NS6823-RR	52,2	b	102	86
XI590903IPRO	51,2	b	104	68
TMG7067-IPRO-INOX	50,7	b	101	76
SYN1562-IPRO	50,0	b	105	74
SW-BRIZA-RR	49,8	b	103	71
BRS388-RR	49,7	b	102	88
NS6535-IPRO	49,5	b	104	65
ADV4779-IPRO	48,9	b	108	104
SYN15630-IPRO	48,9	b	105	72
NS6828-IPRO	48,2	b	100	82
NS6906-IPRO	47,7	b	102	79
AV-4243-RR	46,5	b	100	71
NS7007-IPRO	45,5	b	104	75
AV-GURIA-RR	44,6	b	104	84
Média	59,9			
CV(%)	8,2			

¹Médias 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).

Unidades de Pesquisa em Dourados/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS no Silo Copasul.

Coordenadas geográficas: (22° 07' S e 54° 20' O, 330 m de altitude).

Local: Fazenda experimental da UFGD.

Coordenadas geográficas: (22° 14' S e 54° 49' O, 405 m de altitude).

REC: 204.

	Silo Copasul 1ª época	Silo Copasul 2ª época	UFGD
Data de semeadura	09/10/2017	02/11/2017	08/10/2017
Data de emergência	15/10/2017	08/11/2017	14/10/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto.

Tecnologia de semeadura: Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.

Cultura anterior:

Silo Copasul: Milho.

UFGD: Aveia.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 12m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m²).

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção: 330 kg ha⁻¹ (02-23-23).

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos.

Fungicidas:

Silo Copasul

1ª – Trifloxistrobina + protioconazol (0,4 L ha⁻¹ p.c.)

2ª – Azoxistrobina + benzoindiflupir (0,2 kg ha⁻¹ p.c.)

3ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

UFGD

1ª – Trifloxistrobina + protioconazol (0,4 L ha⁻¹ p.c.)

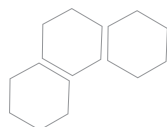
2ª – Picoxistrobina + benzoindiflupir (0,6 L ha⁻¹ p.c.)

3ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

4ª – Azoxistrobina + ciproconazole (0,35 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias (de acordo com a maturação das cultivares).

Sistema de colheita: Mecânica.



Caracterização do ambiente

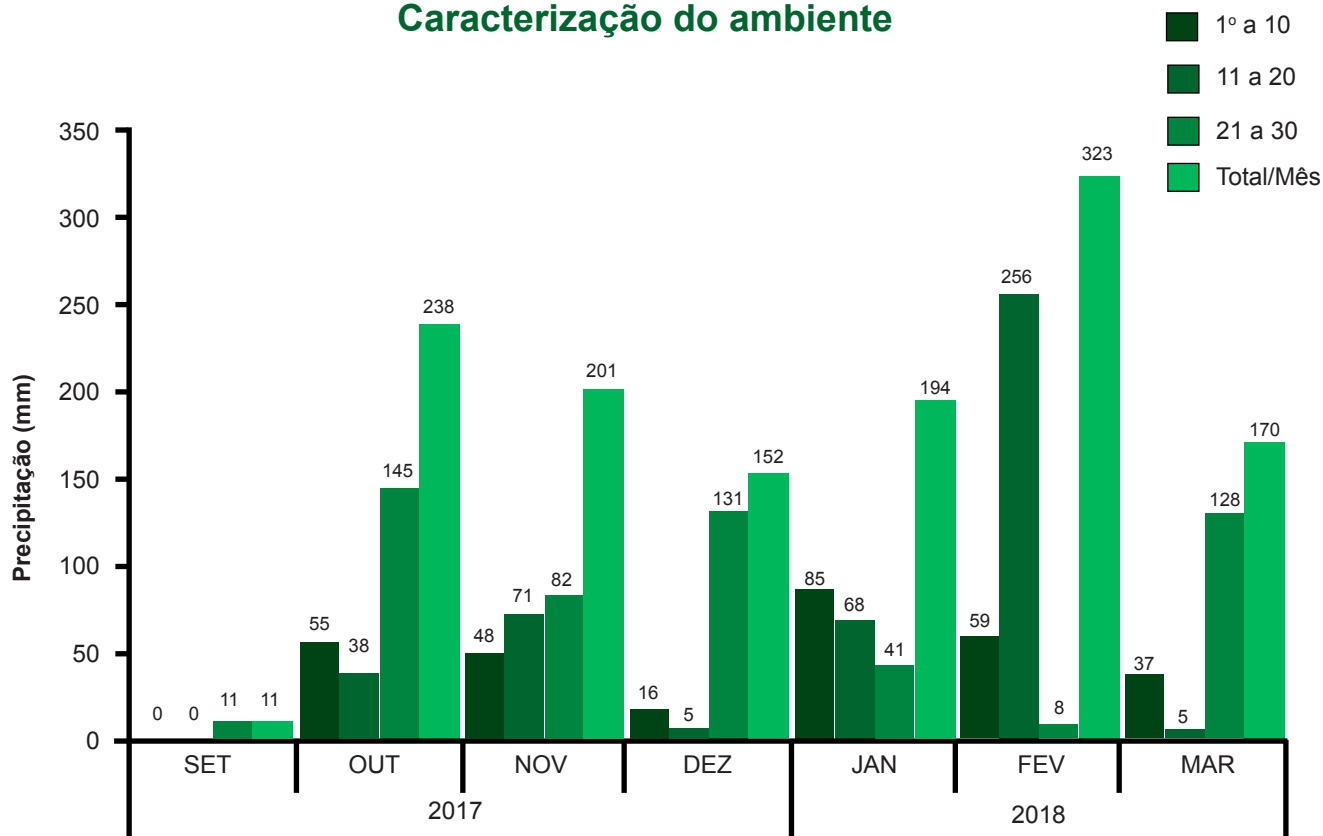


Figura 7 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução dos ensaios na Unidade Silo Copasul, Dourados-MS.

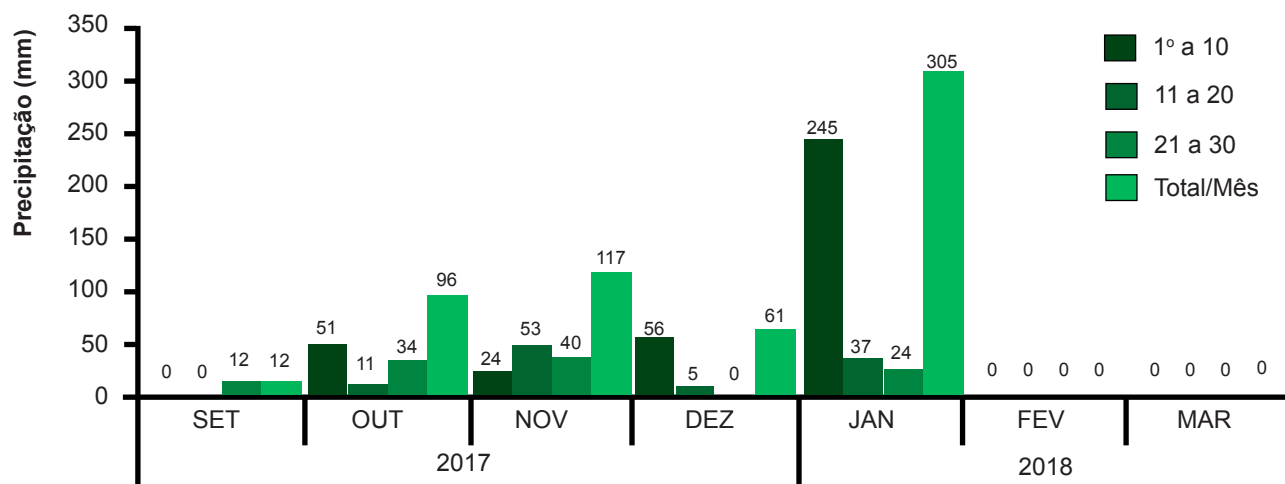


Figura 8 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução do ensaio na Fazenda Experimental da UFGD, Dourados-MS. Obs.: dados de fevereiro e março de 2018 não registrados. Fonte: Cemtec

Tabela 20 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40, Unidade Silo Copasul, Dourados-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	4,9	5,7	27,3	13,1	-	0,18	4,6	1,0	0,0	4,2	5,8	10,0	58,1
20-40	5,1	5,8	17,1	1,3	-	0,09	4,3	0,8	0,0	3,3	5,2	8,5	61,0

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	mg dm ⁻³							% da CTC					
0-20	5,0	4,0	0,27	10,2	85,9	74,2	4,4	1,8	45,8	10,5	42,0	0,0	60,3
20-40	8,5	0,9	0,21	9,6	61,0	89,1	5,5	1,1	50,6	9,3	39,0	0,0	60,2

Metodologia de extração

MO-(Walkley-Black);

P, K, Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1);

H+Al (SMP);

Ca, Mg e Al (KCl);

B (Água quente);

S-SO⁴ (Fosfato de Cálcio).

Tabela 21 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40, Fazenda Experimental da UFGD, Dourados-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	5,0	5,7	27,4	11,8	-	0,22	5,3	1,4	0,0	5,7	6,9	12,7	54,8
20-40	4,7	5,5	20,4	1,6	-	0,03	3,2	0,8	0,4	5,0	4,1	9,1	44,7

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	mg dm-3							% da CTC					
0-20	23,7	2,5	0,37	12,1	79,5	24,1	3,7	1,7	41,8	11,2	45,2	0,0	60,2
20-40	47,3	1,3	0,29	8,9	51,2	26,2	3,8	0,3	35,2	9,2	50,8	4,5	62,3

Metodologia de extração

MO-(Walkley-Black);

P, K, Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1);

Ca, Mg e Al (KCl);

H+Al (SMP);

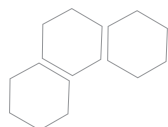
B (Água quente);

S-SO⁴ (Fosfato de Cálcio).

Tabela 22 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 09/10/2017 na Unidade Silo Copasul, Dourados-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
HO-TERERÊ-IPRO	12,5	76,0	a	122	97
BMX-ÍCONE-IPRO	14,5	75,7	a	120	103
SYN1562-IPRO	14,4	75,5	a	121	99
BMX-GARRA-IPRO	14,1	75,4	a	119	108
SYN15630-IPRO	15,3	74,9	a	119	98

Continua...



Continuação...

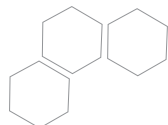
CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
DM66i68RSF-IPRO	18,1	74,8	a	119	99
BRS284	-	74,4	a	122	97
M6210-IPRO	12,6	74,1	a	122	101
AS3680-IPRO	14,8	73,8	a	121	104
NS7709-IPRO	11,5	73,7	a	121	105
M6410-IPRO	13,4	73,3	a	120	95
SYN15640-IPRO	14,2	73,0	a	120	102
SW-BRIZA-RR	12,9	72,5	a	123	113
NS6601-IPRO	13,9	72,4	a	120	95
BRS511	-	71,3	a	121	96
M5947-IPRO	12,8	70,9	a	121	86
AS3730-IPRO	13,2	70,7	a	123	119
NS6823-RR	14,5	70,1	a	119	93
NS6700-IPRO	11,2	69,4	a	121	84
NS6828-IPRO	13,3	69,3	a	119	93
TEC7849-IPRO	9,6	69,0	a	125	121
FTS434P01-IPRO	10,4	68,6	a	122	133
NS6906-IPRO	12,0	68,3	a	119	98
XI590903IPRO	13,1	68,3	a	120	97
NS7007-IPRO	13,1	68,2	a	119	100
BMX-POTÊNCIA-RR	14,1	67,9	a	122	113
NS6535IPRO	14,2	67,9	a	120	77
NS7300-IPRO	12,3	67,6	a	122	104
BRS1003-IPRO	15,3	66,3	b	120	88
TMG7063-IPRO-INOX	14,0	65,9	b	119	100
M7198-IPRO	11,9	65,4	b	121	137
NA5909-RG	13,5	65,3	b	119	86
TMG7062-IPRO-INOX	11,7	64,0	b	118	101
AV-GURIA-RR	13,4	62,5	b	119	112
BMX-VALENTE-RR	11,9	62,3	b	115	101
BMX-TURBO-RR	15,1	61,1	b	118	90
BRS1001-IPRO	14,7	60,2	b	119	92
FTR3178-IPRO	11,0	60,0	b	121	131
TEC6702-IPRO	12,9	59,3	b	119	101
CZ26B42-IPRO	13,9	58,9	b	114	97
Média		68,9			
CV(%)		6,3			

¹Médias 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 23 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 02/11/2017 na Unidade Silo Copasul, Dourados-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
M5947-IPRO	13,5	67,5	a	100	92
FTR434P01-IPRO	12,0	67,4	a	-	139
AS3610-IPRO	13,5	67,1	a	98	100
SYN1163-RR	17,9	66,3	a	100	116
SYN1561-IPRO	13,0	66,2	a	102	99
M6410-IPRO	11,4	65,7	a	103	105
XI590903IPRO	13,4	64,2	a	99	88
BS2590-IPRO	13,5	64,2	a	98	97
SYN1562-IPRO	13,0	63,9	a	57	110
FTR2161-RR	13,5	63,4	a	100	110
RK6316-IPRO	13,9	63,4	a	101	81
FTR3156-IPRO	14,3	63,2	a	99	103
SYN15630-IPRO	12,8	62,4	a	105	107
BMX-TURBO-RR	18,1	62,1	a	98	102
NS6601-IPRO	12,8	62,0	a	102	108
BMX-POTÊNCIA-RR	12,6	61,9	a	105	112
ADV4672-IPRO	14,5	61,0	b	109	130
FTS4160-IPRO	14,5	60,9	b	97	106
AV-4243-RR	15,3	60,9	b	99	94
AS3680-IPRO	14,3	60,7	b	100	118
NS6823-RR	13,5	60,4	b	102	113
AS3730-IPRO	14,8	60,3	b	111	139
BMX-GARRA-IPRO	15,8	60,1	b	100	118
BMX-VALENTE-RR	13,5	60,0	b	103	102
BRS388-RR	16,1	59,7	b	99	102
FTR3178-IPRO	11,5	59,7	b	-	147
BMX-ÍCONE-IPRO	15,0	59,7	b	101	113
TMG7063-IPRO-INOX	14,4	59,2	b	101	119
FTR2557-RR	15,6	59,1	b	97	86
SW-BRIZA-RR	14,0	58,9	b	104	111
NS6828-IPRO	15,3	58,6	b	100	112
M6210-IPRO	11,1	58,5	b	103	100
CZ26B05-IPRO	15,1	58,3	b	97	88
TEC6702-IPRO	15,1	57,0	b	98	108
NS6535IPRO	14,5	56,3	b	100	87
NS6906-IPRO	13,8	55,3	b	100	108
ADV4341-IPRO	12,4	55,1	b	101	116
ADV4317-IPRO	15,1	54,8	b	99	110

Continua...



Continuação...

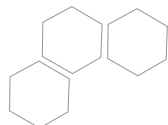
CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
TMG7067-IPRO-INOX	14,9	54,4	b	100	115
AV-GURIA-RR	13,9	52,0	b	100	113
BRS1003-IPRO	14,4	50,6	b	100	99
Média		60,5			
CV(%)		7,6			

¹Médias 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 24 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 08/10/2017 na Fazenda Experimental da UFGD, Dourados-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO1	DMAT	ALTURA (cm)
M5947-IPRO	9,8	81,3	a	118	105
SYN1562-IPRO	11,1	80,6	a	121	116
M6410-IPRO	9,6	80,2	a	119	120
HO-TERERÊ-IPRO	9,6	80,2	a	119	107
NS6823-RR	11,2	80,2	a	120	109
M6210-IPRO	10,5	79,7	a	119	117
BMX-ÍCONE-IPRO	10,0	79,3	a	124	122
NS6828-IPRO	10,1	78,4	a	117	118
BMX-GARRA-IPRO	11,4	78,3	a	122	121
NS6601-IPRO	10,6	76,2	a	118	111
BMX-POTÊNCIA-RR	7,8	76,1	a	124	123
AS3610-IPRO	8,0	75,6	a	117	113
BMX-PONTA-IPRO	8,2	73,7	a	120	113
TMG7063-IPRO-INOX	10,7	72,4	a	118	119
BRS1003-IPRO	10,1	72,4	a	117	102
AS3680-IPRO	10,6	72,1	a	120	125
CZ26B42-IPRO	10,1	71,6	a	115	112
TEC6702-IPRO	8,1	70,0	b	117	110
TEC7022-IPRO	10,4	69,7	b	120	134
BRS1001-IPRO	10,3	68,2	b	115	104
BMX-VALENTE-RR	10,6	67,6	b	120	103
TMG7067-IPRO-INOX	11,9	67,5	b	122	112
TMG7062-IPRO-INOX	7,9	65,8	b	117	113
AS3730-IPRO	8,8	64,0	b	121	128
FTR434P01-IPRO	7,0	63,0	b	119	144
M7198-IPRO	6,4	62,4	b	126	140
FTR3178-IPRO	9,7	59,3	b	121	144
TEC7849-IPRO	7,1	55,0	b	130	141
Média		72,2			
CV(%)		5,4			

¹Médias 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).



Unidade de Pesquisa em 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.

Épocas	Época única
Data de semeadura	12/11/2017
Data de emergência	17/11/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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 (30,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 12,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m²).

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção: 250 kg ha⁻¹ (02-23-18).

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos.

Fungicidas:

1ª – Fluxaproxade + piraclostrobina (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

2ª – Azoxistrobina + benzovindiflupir (0,2 kg ha⁻¹ p.c.)

3ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias (de acordo com a maturação das cultivares).

Sistema de colheita: Mecânica.

Caracterização do ambiente

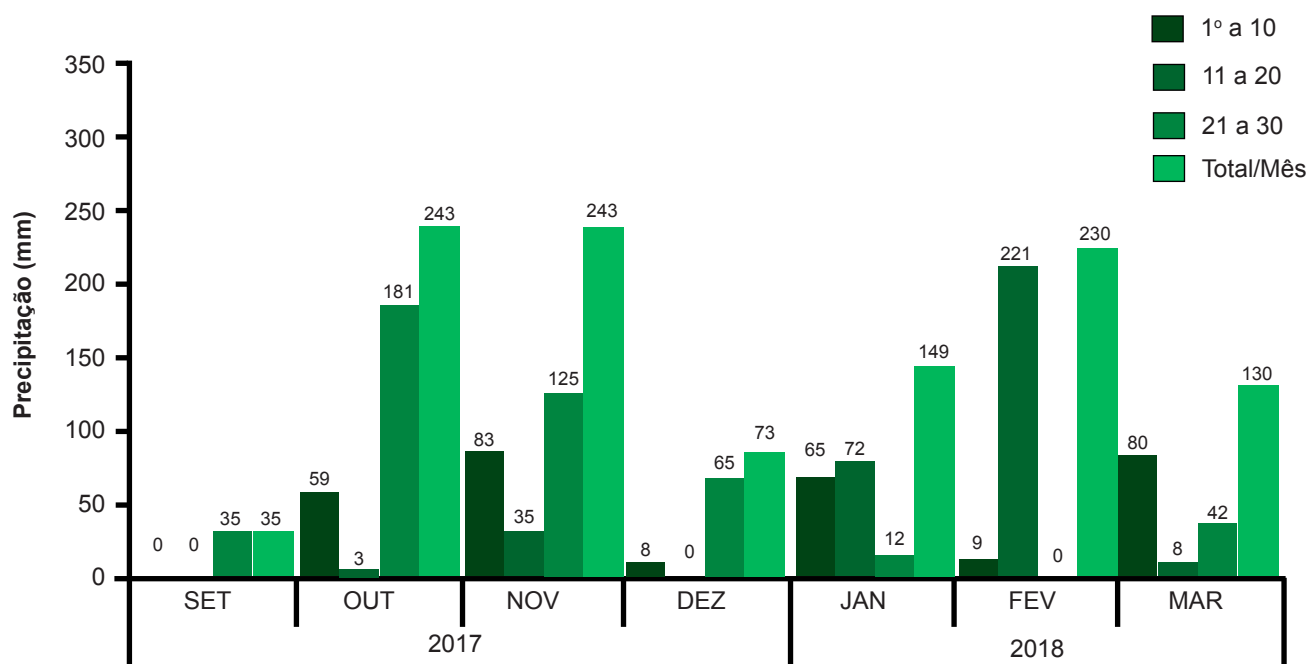


Figura 9 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução do ensaio na Fazenda São Luiz, Ivinhema-MS.

Tabela 25 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, Fazenda São Luiz, Ivinhema-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh mg dm ⁻³	P Res mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	5,0	5,7	21,5	32,2	-	0,15	2,7	0,5	0,1	3,3	3,3	6,6	50,1
20-40	4,4	5,2	9,1	1,8	-	0,06	1,0	0,2	0,7	4,1	1,2	5,3	23,3

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
0-20	4,8	1,8	0,47	0,4	37,3	45,7	4,9	2,2	39,8	8,0	47,8	1,7	25,4
20-40	8,6	0,5	0,41	0,7	18,0	78,2	4,4	1,2	18,0	4,1	64,5	12,2	29,1

Metodologia de extração

MO-(Walkley-Black);

P, K, Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1);

H+Al (SMP);

Ca, Mg e Al (KCl);

B (Água quente);

S-SO₄ (Fosfato de Cálcio).

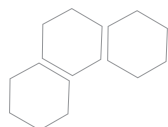


Tabela 26 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹) e número de dias para a maturação de colheita (DMAT) de cultivares de soja, semeadas em 12/11/2017 na Fazenda São Luiz, Ivinhema-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT
NS6700-IPRO	15,6	70,3	a	101
FTR434P01-IPRO	11,3	70,1	a	-
AS3730-IPRO	13,8	69,4	a	110
ADV4672-IPRO	12,1	69,0	a	-
TEC7022-IPRO	14,3	69,0	a	97
FTR3178-IPRO	10,5	68,9	a	-
ADV4341-IPRO	12,0	68,1	a	-
NS7709-IPRO	13,4	67,5	a	102
NS6601-IPRO	15,3	67,3	a	-
NS7300-IPRO	13,4	65,3	a	-
TEC6702-IPRO	11,4	64,6	a	101
BMX-GARRA-IPRO	16,4	64,4	a	101
ADV4317-IPRO	13,5	63,5	b	97
BRS1074-IPRO	10,6	63,2	b	-
BMX-VALENTE-RR	11,1	62,6	b	-
SW-BRIZA-RR	12,5	62,4	b	-
TMG7067-IPRO-IPRO	12,6	62,3	b	-
NS6823-IPRO	13,1	62,2	b	98
XI590903IPRO	12,9	61,7	b	108
BMX-ÍCONE-IPRO	14,3	61,5	b	104
M6210-IPRO	12,9	60,9	b	-
GMAX-CANCHEIRO-RR	12,8	60,6	b	110
NS7007-IPRO	14,1	60,6	b	-
NS6828-IPRO	13,4	60,6	b	-
NS6906-IPRO	13,5	60,3	b	100
AS3680-IPRO	13,9	60,1	b	100
M6410-IPRO	13,8	58,7	b	-
CZ26B42-IPRO	14,0	58,1	b	-
BMX-POTÊNCIA-RR	14,6	57,5	b	-
M7198-IPRO	10,1	57,4	b	-
TMG7063-IPRO-INOX	13,6	56,4	b	103
BRS1001-IPRO	12,6	53,5	c	-
NS6535-IPRO	14,3	49,8	c	97
TEC7849-IPRO	11,9	49,2	c	108
BRS1003-IPRO	14,4	43,2	d	-
NA5909-RG	15,6	42,9	d	94
Média		61,2		
CV(%)		4,9		

¹Médias 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).

Unidade de Pesquisa em 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.

Épocas	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época
Data de semeadura	30/09/2017	17/10/2017	02/11/2017	15/11/2017
Data de emergência	11/10/2017	26/10/2017	08/11/2017	22/11/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

Tecnologia de semeadura: Semeadora com sistema de distribuição de sementes a vácuo.

Cultura anterior: Milho consorciado com braquiária.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 12,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m²).

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção: 330 kg ha⁻¹ NPK (02-23-23).

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos.

Fungicidas:

1ª – Trifloxistrobina + prothioconazol (0,4 L ha⁻¹ p.c.)

2ª – Picoxistrobina + benzoindiflupir (0,6 L ha⁻¹ p.c.)

3ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

4ª – Azoxistrobina + ciproconazole (0,35 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias (de acordo com a maturação das cultivares).

Sistema de colheita: Mecânica.

Caracterização do ambiente

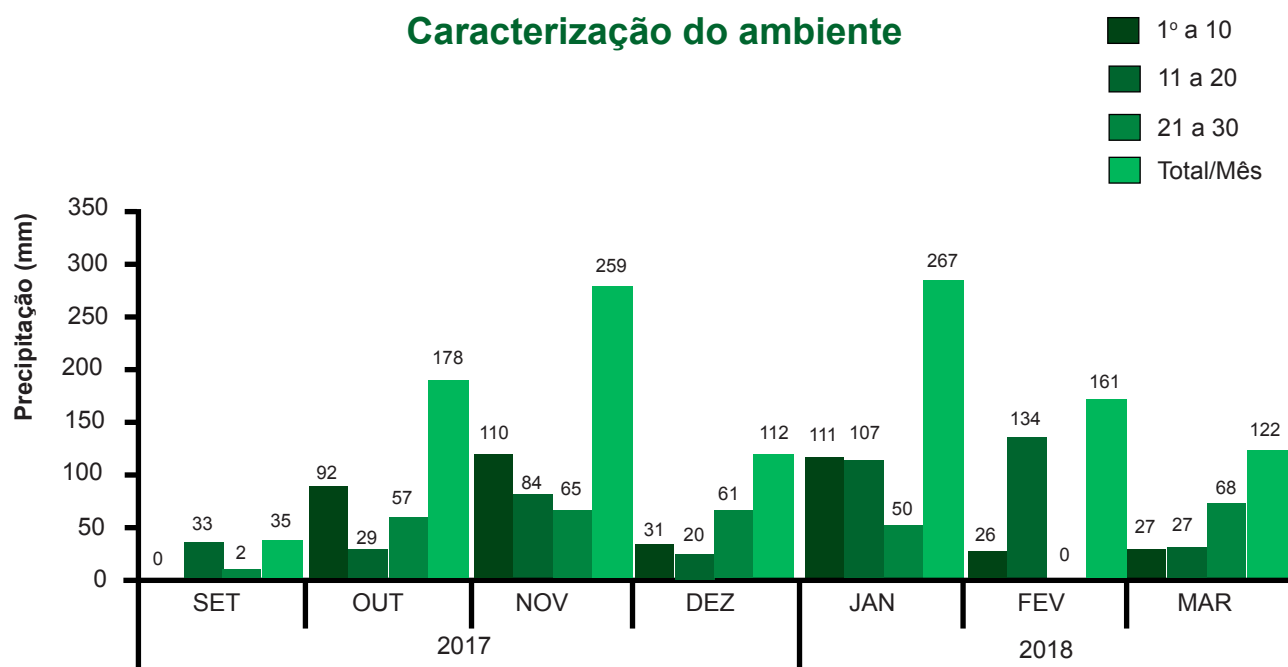


Figura 10 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução dos ensaios em Maracaju-MS, Fazenda Alegria.

Tabela 27 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, Fazenda Alegria, Maracaju-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh mg dm ⁻³	P Res mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	5,4	6,1	32,5	9,8	-	0,35	7,6	1,7	0,0	3,7	9,6	13,4	72,2
20-40	5,4	6,1	19,1	0,4	-	0,11	5,5	1,2	0,0	3,1	6,9	10,0	68,8

Prof. (cm)	mg dm ⁻³						Relação Ca/Mg	% da CTC					Argila %
	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe		K	Ca	Mg	H	Al	
0-20	8,9	1,7	0,62	5,8	127,4	20,7	4,4	2,6	56,7	12,9	27,7	0,0	48,9
20-40	14,7	0,5	0,21	5,4	65,7	21,2	4,5	1,1	55,3	12,4	31,2	0,0	54,9

Metodologia de extração

MO-(Walkley-Black);

P, K, Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1);

H+Al (SMP);

Ca, Mg e Al (KCl);

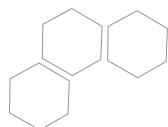
B (Água quente);

S-SO⁴ (Fosfato de Cálcio).

Tabela 28 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 30/09/2017 na Fazenda Alegria, Maracaju-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
TMG7067-IPRO-INOX	11,4	95,1	a	114	93
TEC7849-IPRO	11,1	94,8	a	126	108
TEC7022-IPRO	10,9	88,3	b	118	119
BRS-511	15,1	88,1	b	114	103
SYN1562-IPRO	13,4	86,1	b	116	103
SW-BRIZA-RR	12,9	85,1	b	118	119
BRS-284	12,2	85,0	b	120	113
GMAX-CANCHEIRO-RR	12,5	85,0	b	122	146
AS3730-IPRO	11,4	83,9	b	119	115
SYN15640-IPRO	12,1	83,9	b	116	107
SYN15630-IPRO	14,4	83,8	b	115	105
HO-TERERÊ-IPRO	12,0	83,3	b	114	107
NS7709-IPRO	12,0	83,0	b	119	119
NS6601-IPRO	12,0	82,8	b	113	103
NS6823-RR	14,0	82,6	b	115	113
TEC6702-IPRO	11,1	82,5	b	110	101
AS3680-IPRO	14,0	82,4	b	107	117
NS7007-IPRO	13,0	82,4	b	111	105
NS6535-IPRO	14,4	82,4	b	106	84
BRS-283	13,4	82,2	b	112	112
HO-IVAI-IPRO	15,4	82,0	b	101	91
NS6906-IPRO	13,6	81,9	b	110	107
M6410-IPRO	13,5	81,2	b	115	120
XI590903IPRO	13,1	80,9	b	116	114
NS6828-IPRO	13,5	80,2	b	109	109
BMX-POTÊNCIA-RR	14,2	80,0	b	115	121
BMX-VALENTE-RR	10,6	79,8	b	120	113
FTR3178-IPRO	13,4	78,5	c	126	164
BMX-GARRA-IPRO	14,6	78,2	c	109	111
BRS1003-IPRO	15,7	78,0	c	112	111
TMG7063-IPRO	14,3	76,8	c	111	109
BRS413-IPRO	13,2	76,2	c	114	99
BMX-ÍCONE-IPRO	13,3	76,0	c	114	103

Continua...



Continuação...

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
AV-GURIA-RR	13,5	75,6	c	111	114
BRS1001-IPRO	13,1	72,9	c	110	113
FTS434P01-IPRO	10,0	66,1	d	122	164
Média		81,8			
CV(%)		4,9			

¹Médias 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 29 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 17/10/2017, na Fazenda Alegria, Maracaju-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
SYN1163-RR	13,3	91,1	a	114	124
BRS284	14,2	88,4	a	112	131
M6410-IPRO	14,4	87,7	a	117	119
SYN1562-IPRO	15,4	85,8	a	116	108
SYN15630-IPRO	13,5	85,8	a	117	117
SW-BRIZA-RR	13,4	85,1	a	118	119
M6210-IPRO	11,1	84,3	b	117	127
6400-IPRO	12,9	83,9	b	116	123
SYN15640-IPRO	13,3	83,3	b	119	115
TMG7063-IPRO-INOX	12,1	82,7	b	112	126
AS3590-IPRO	14,0	82,6	b	111	111
HO-TERERÊ-IPRO	15,0	82,6	b	117	124
TMG7062-IPRO-INOX	14,1	82,3	b	118	129
M5947-IPRO	14,5	82,2	b	116	111
NS6601-IPRO	14,0	80,9	b	117	119
NS6700-IPRO	12,9	80,7	b	122	118
CZ26B42-IPRO	12,6	80,6	b	110	122
5400-IPRO	11,4	80,3	b	108	106
NS7709-IPRO	14,0	79,6	b	120	127
NA5909-RG	13,5	79,2	b	107	109
BS2590-IPRO	13,0	78,8	b	109	107
GMAX-XIRU-RR	15,5	78,5	b	109	103
HO-IVAI-IPRO	14,5	78,1	b	104	100
TEC7849-IPRO	14,1	77,9	b	124	143
BRS388-RR	14,6	77,5	c	108	119
NS6828-IPRO	13,1	77,3	c	111	129
NS7007-IPRO	14,0	77,3	c	111	123

Continua...

Continuação...

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
SYN1561-IPRO	12,0	77,2	c	112	123
BMX-POTÊNCIA-RR	13,4	77,1	c	119	130
TEC7022-IPRO	13,7	77,0	c	114	118
BMX-ÍCONE-IPRO	13,4	77,0	c	116	127
NS6906-IPRO	12,8	77,0	c	111	132
DM6563RSF-IPRO	12,4	76,5	c	110	110
AS3680-IPRO	12,5	76,4	c	108	127
BMX-GARRA-IPRO	13,5	76,3	c	110	122
CZ26B05-IPRO	13,1	76,0	c	110	92
NS6535-IPRO	13,3	75,8	c	109	94
FTR2161-RR	11,6	75,4	c	107	120
BRS413-RR	13,5	75,3	c	113	109
NS6823-RR	14,4	74,8	c	115	122
BMX-TURBO-RR	14,8	74,7	c	107	106
AV-GURIA-RR	13,5	73,7	d	119	133
FTR2557-RR	13,4	73,5	d	103	104
AS3730-IPRO	12,3	73,1	d	122	132
XI590903IPRO	12,4	72,2	d	116	104
GMAX-GUAPO-RR	10,8	72,1	d	104	107
TEC6702-IPRO	11,8	71,7	d	112	133
BRS1003-IPRO	13,7	71,5	d	110	119
BRS1001-IPRO	12,6	71,0	d	110	130
BMX-PONTA-IPRO	14,4	70,2	d	117	127
BMX-VALENTE-RR	13,6	69,9	d	121	117
FTR4160-IPRO	13,6	69,2	d	104	105
Média		78,2			
CV(%)		4,2			

¹Médias 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).

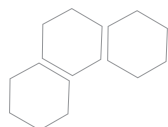


Tabela 30 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 02/11/2017 na Fazenda Alegria, Maracaju-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
SYN1561-IPRO	13,5	80,8	a	107	102
M5947-IPRO	14,6	80,5	a	106	104
M6410-IPRO	15,1	79,1	a	107	106
SYN1562-IPRO	13,5	78,4	a	109	117
AV-4243-RR	15,1	77,9	a	104	100
SYN1163-RR	12,4	77,8	a	105	120
SW-BRIZA-RR	12,3	77,6	a	109	123
SYN15630-IPRO	14,3	77,4	a	110	116
HO-TERERÊ-IPRO	11,9	77,1	a	108	113
FTR2161-RR	13,0	76,8	a	106	113
TEC6702-IPRO	12,3	76,3	a	105	114
AS3610-IPRO	13,6	75,9	a	105	115
AS3590-IPRO	13,4	75,4	a	108	110
ADV4672-IPRO	12,6	75,4	a	117	140
NS6601-IPRO	13,4	75,2	a	109	113
DM6563RSF-IPRO	11,3	75,0	a	108	103
NS6828-IPRO	13,6	75,0	a	106	125
TMG7067-IPRO-INOX	14,6	74,9	a	110	128
TMG7062-IPRO-INOX	13,6	74,8	a	105	128
NA5909-RG	13,1	73,9	a	102	93
FTR2557-RR	13,6	72,8	b	102	99
NS7007-IPRO	13,6	72,8	b	106	118
NS7709-IPRO	15,6	72,2	b	110	129
BRS284	14,5	72,1	b	105	122
ADV4317-IPRO	11,1	72,1	b	113	125
ADV4341-IPRO	14,5	72,1	b	107	118
AS3680-IPRO	14,9	72,0	b	104	126
BMX-POTÊNCIA-RR	13,5	72,0	b	113	123
NS6906-IPRO	13,4	71,7	b	106	126
BMX-VALENTE-RR	13,8	71,6	b	110	116
BRS1003-IPRO	15,3	71,3	b	105	118
XI590903IPRO	12,6	71,3	b	108	107
NS6535-IPRO	11,3	71,1	b	106	97
FTR3156-IPRO	14,4	70,8	b	100	109
TMG7063-IPRO-INOX	14,3	70,8	b	108	128
BMX-TURBO-RR	14,8	70,0	b	105	113
CG-Teste-2	15,8	69,9	b	104	116
BMX-ÍCONE-IPRO	15,0	69,9	b	110	118

Continua...

Continuação...

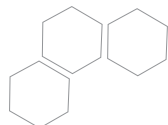
CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
AV-GURIA-RR	11,5	69,5	b	105	122
BRS388-RR	15,3	69,1	b	105	114
CG-Test-13	11,4	68,7	b	103	108
FTR4160-IPRO	15,6	68,6	b	101	109
CZ26B42-IPRO	14,4	68,1	b	106	112
BMX-PONTA-IPRO	13,8	68,1	b	108	120
BRS413-RR	13,3	66,7	b	107	102
BMX-GARRA-IPRO	11,5	66,3	b	107	112
BRS1001-IPRO	13,6	61,2	c	106	133
CG7369-RR	18,5	59,5	c	109	120
Média		72,6			
CV(%)		4,8			

¹Médias 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 31 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 15/11/2017 na Fazenda Alegria, Maracaju-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
SYN1561-IPRO	17,0	72,0	a	107	100
HO-TERERÊ-IPRO	14,0	69,8	a	110	96
SYN1163-RR	15,0	69,0	a	102	113
TMG7067-IPRO-INOX	12,5	68,9	a	111	112
M6410-IPRO	15,7	67,7	a	106	99
NA5909-RG	17,0	67,1	a	100	84
NS6601-IPRO	14,0	67,0	a	110	99
NS6828-IPRO	13,0	67,0	a	104	100
TMG7063-IPRO-INOX	12,5	67,0	a	109	115
NS6823-RR	14,3	66,7	a	106	101
M5947-IPRO	12,5	66,6	a	107	89
TEC6702-IPRO	13,0	66,3	a	106	108
ADV4317-IPRO	12,5	66,2	a	102	105
TMG7062-IPRO-INOX	12,0	65,9	a	108	111
NS6906-IPRO	14,0	65,9	a	104	101
RK6316-IPRO	14,0	65,3	a	103	72
SYN1562-IPRO	15,0	65,1	a	111	110
ADV4766-IPRO	16,0	65,0	a	110	104
BRS1003-IPRO	17,0	64,6	a	105	98
XI590903IPRO	13,5	63,3	a	106	91
BMX-POTÊNCIA-RR	15,0	63,1	a	110	108

Continua...



Continuação...

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
SW-BRIZA-RR	10,5	61,9	b	110	104
BMX-TURBO-RR	16,0	60,4	b	102	90
AS3590-IPRO	14,3	59,9	b	106	98
NS6535-IPRO	13,7	59,7	b	105	82
BRS388-RR	14,5	59,0	b	103	92
BMX-GARRA-IPRO	17,0	58,1	b	104	106
ADV4672-IPRO	11,0	57,1	b	115	126
ADV4341-IPRO	12,3	55,9	b	113	110
ADV4779-IPRO	12,0	46,2	c	117	135
Média		63,9			
CV(%)		3,8			

¹Médias 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).

Unidade de Pesquisa em Naviraí/MS

Metodologia

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

Coordenadas geográficas: (22° 59' S e 54° 06' O, 370,0 m de altitude).

REC: 202.

Épocas	1ª época	2ª época
Data de semeadura	01/10/2017	18/10/2017
Data de emergência	07/10/2017	24/10/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

Tecnologia de semeadura: Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.

Cultura anterior: Milho.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 12,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m²).

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção: 330 kg ha⁻¹ (02-23-23).

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos.

Fungicidas:

1ª – Trifloxistrobina + protioconazol (0,4 L ha⁻¹ p.c.)

2ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

3ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

Caracterização do ambiente

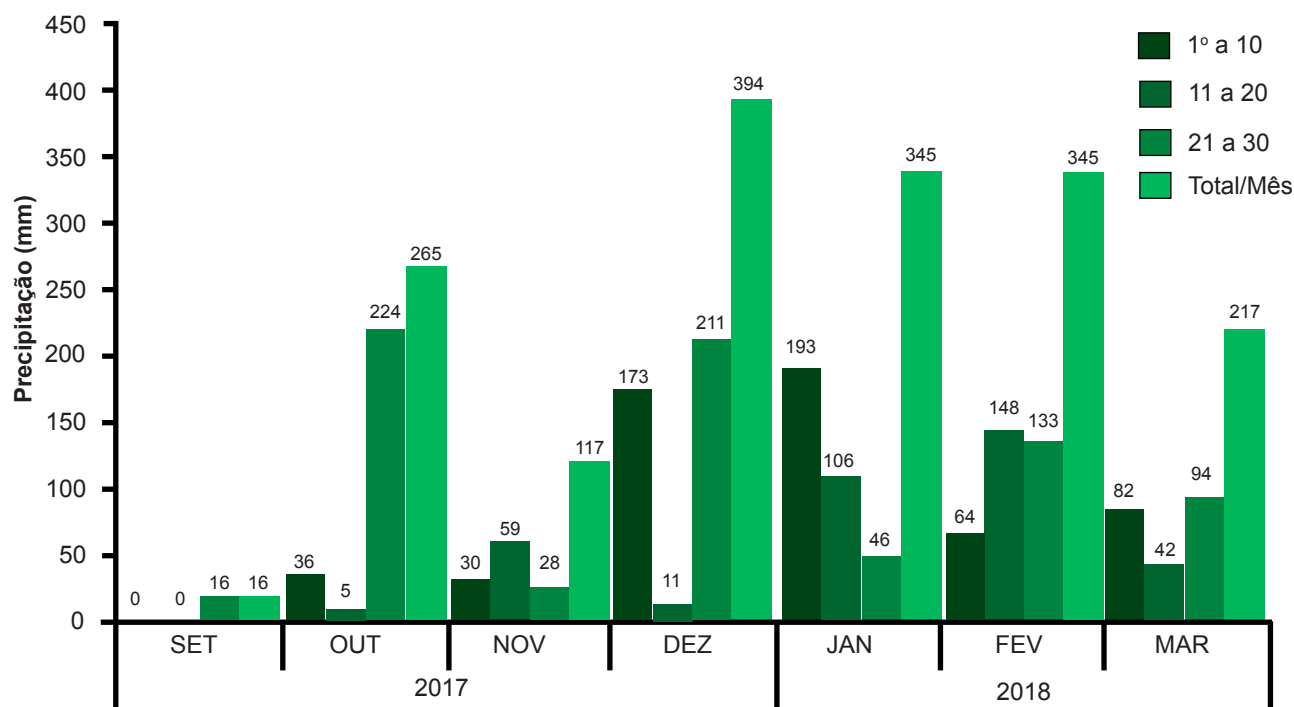


Figura 11 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução dos ensaios na Fazenda Santa Rosa, Naviraí-MS.

Tabela 32 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, Fazenda Santa Rosa, Naviraí-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh mg dm ⁻³	P Res mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	5,0	5,7	12,4	17,2	-	0,06	2,0	0,3	0,2	2,4	2,4	4,7	46,6
20-40	4,4	5,2	12,6	28,2	-	0,05	1,1	0,2	0,3	3,5	1,3	4,8	27,8

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
0-20	6,0	1,7	0,26	0,4	35,3	33,0	7,5	1,2	40,1	5,3	45,6	4,7	16,2
20-40	4,4	1,6	0,39	0,4	35,7	35,3	6,3	1,1	23,0	3,6	66,8	5,4	15,8

Metodologia de Extração

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);

M.O. (Walkley - Black).

Tabela 33 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT), e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 01/10/2017 na Fazenda Santa Rosa, Naviraí-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
AS3730-IPRO	11,6	69,8	a	127	87
NS7709-IPRO	11,2	66,8	a	130	89
FTR3178-IPRO	10,4	66,8	a	134	116
BRS1003-IPRO	14,1	66,5	a	124	71
BMX-VALENTE-RR	9,7 ²	66,2	a	129	84
BRS1001-IPRO	12,1	65,4	a	120	69
BMX-ÍCONE-IPRO	11,4	64,4	a	126	74
AS3680-IPRO	12,3	64,1	a	123	81
SW-BRIZA-RR	14,3	63,9	a	127	82
HO-TERERÊ-IPRO	9,9 ²	63,4	a	126	80
NS6823-RR	14,8	61,0	a	128	81
TMG7067-IPRO-INOX	15,0	60,6	a	127	74
BRS284	6,3 ²	59,5	a	128	59
M6210-IPRO	10,8	59,0	a	128	75
BMX-POTÊNCIA-RR	12,7	58,9	a	128	81
TEC7022-IPRO	12,6	58,1	a	130	85
TEC7849-IPRO	14,6	58,0	a	134	76
M7198-IPRO	6,9 ²	56,8	b	128	112
NS6906-IPRO	13,1	55,7	b	124	83
BRS511	12,0	55,3	b	131	76
NS6828-IPRO	15,4	55,2	b	124	80
6400-IPRO	9,7 ²	55,1	b	125	74
HO-IVAI-IPRO	15,7	52,6	b	119	70
NS7300-IPRO	12,3	51,3	b	131	81
SYN1562-IPRO	9,0 ²	51,3	b	130	77
SYN15630-IPRO	13,6	50,8	b	130	81
BMX-GARRA-IPRO	11,4	50,3	b	125	72
5400-IPRO	9,6 ²	50,0	b	121	57
SYN15640-IPRO	12,7	49,8	b	130	72
FTR434P01-IPRO	11,0	49,5	b	134	123
M6410-IPRO	15,9	48,3	b	128	76
TEC6702-IPRO	6,8 ²	48,3	b	125	72
M5947-IPRO	14,6	47,1	b	123	66
AV-GURIA-RR	14,0	46,7	b	126	88
Média		57,3			
CV(%)		8,7			

¹Médias 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).

²Estande de plantas muito abaixo do recomendado para a cultivar.

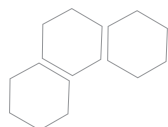


Tabela 34 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT), e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 18/10/2017 na Fazenda Santa Rosa, Naviraí-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
BRS284	13,3	70,6	a	116	100
M5947-IPRO	15,1	70,0	a	112	66
TMG7067-IPRO-INOX	13,7	70,0	a	118	76
BRS511	13,8	67,5	a	118	99
TMG7063-IPRO-INOX	13,9	66,5	a	115	87
SYN1561-RR	11,6	66,4	a	115	71
XI590903IPRO	11,5	66,1	a	117	78
TEC6702-IPRO	12,3	65,8	a	114	72
NA5909-RG	15,0	64,2	a	113	64
HO-IVAI-IPRO	13,0	63,2	a	110	55
HO-TERERÊ-IPRO	11,9	62,9	a	119	76
M6210-IPRO	12,5	62,8	a	116	78
SYN1562-IPRO	11,2	62,4	a	118	80
AS3680-IPRO	12,5	62,3	a	115	77
AS3590-IPRO	13,0	62,2	a	117	64
AS3730-IPRO	12,4	62,0	a	119	85
DM6563RSF-IPRO	10,9	61,3	a	115	68
NS6823-RR	13,1	61,1	a	116	72
M6410-IPRO	13,4	61,0	a	117	70
SYN15630-IPRO	13,1	61,0	a	121	76
FTR2161-RR	13,5	60,8	a	112	65
BRS1003-IPRO	12,6	59,3	b	114	77
BRS388-RR	16,4	58,7	b	114	72
CZ26B42-IPRO	13,3	57,6	b	113	69
NS6601-IPRO	14,2	57,5	b	117	68
NS7007-IPRO	13,1	57,3	b	116	71
NS6828-IPRO	13,1	56,5	b	114	74
SW-BRIZA-RR	12,8	56,0	b	120	77
NS6535-IPRO	14,4	54,9	b	111	53
FTR4160-IPRO	14,5	54,7	b	110	63
NS6906-IPRO	12,3	54,6	b	115	73
BMX-POTÊNCIA-RR	15,5	54,5	b	117	77
NS7709-IPRO	11,3	54,3	b	122	71
BMX-ÍCONE-IPRO	14,4	53,9	b	118	70
BRS413-RR	13,2	52,4	b	113	66
FTR2557-RR	13,6	51,4	b	109	56
BRS1074-IPRO	12,3	45,0	b	122	80
Média		60,2			
CV(%)		8,3			

¹Médias 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).

Unidades de Pesquisa em 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).

Local: Fazenda Triângulo (área de várzea).

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

REC: 204.

Épocas	1ª época	2ª época	Área de Várzea
Data de semeadura	11/10/2017	01/10/2017	12/10/2017
Data de emergência	07/10/2017	24/10/2017	18/10/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto.

Tecnologia de semeadura: Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.

Cultura anterior: Aveia.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 12,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m²).

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção:

Fundação Oacir Vidal: 330 kg ha⁻¹ (02-20-20)

Várzea: 330 kg ha⁻¹ (02-23-23)

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses) .

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos.

Fungicidas:

Fundação Oacir Vidal

1ª – Trifloxistrobina + prothioconazol (0,4 L ha⁻¹ p.c.)

2ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

3ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

Várzea

1ª – Fluxapirroxade + piraclostrobina (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

2ª – Azoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

Caracterização do ambiente

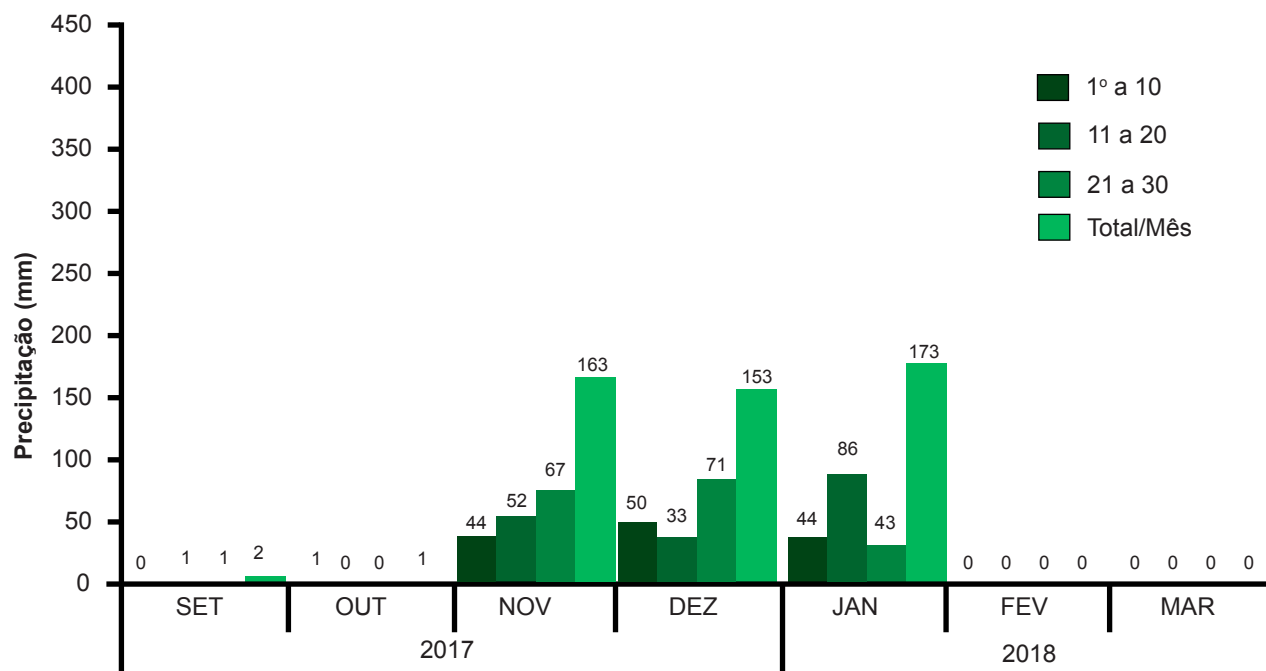


Figura 12 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução dos ensaios em Rio Brilhante-MS. Obs.: dados referentes a setembro e outubro de 2017 e fevereiro e março de 2018 não registrados. Fonte: Cemtec

Tabela 35 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, Fundação Oacir Vidal, Rio Brilhante-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O		mg dm ⁻³									
0-20	5,2	5,9	27,7	11,8	-	0,41	4,3	1,3	0,0	3,9	6,0	9,8	60,6
20-40	5,3	6,0	18,9	1,2	-	0,13	3,1	1,0	0,0	3,3	4,2	7,5	55,5

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	mg dm ⁻³												
0-20	7,6	3,5	0,22	8,5	110,4	58,3	11,5	4,1	43,6	13,0	39,3	0,0	59,5
20-40	29,4	1,5	0,09	8,3	71,3	76,2	23,5	1,7	41,0	12,8	44,5	0,0	61,3

Metodologia de Extração

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);

M.O. (Walkley - Black).

Tabela 36 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 11/10/2017 na Fundação Oacir Vidal, Rio Brilhante-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
CZ26B42-IPRO	14,4	78,7	a	104	107
TEC6702-IPRO	10,5	78,2	a	105	110
BRS511	12,9	78,0	a	107	99
M5947-IPRO	13,1	77,9	a	105	96
SYN1562-IPRO	11,6	77,5	a	111	112
RK6316-IPRO	12,6	77,2	a	105	83
SYN15630-IPRO	11,9	77,1	a	110	103
FTR2161-RR	10,0	76,8	a	105	94
BMX-POTÊNCIA-RR	13,4	75,9	a	111	110
BMX-GARRA-IPRO	14,1	75,7	a	107	109
NS6828-IPRO	11,5	75,5	a	108	111
NS6906-IPRO	11,7	75,4	a	107	109
BRS284	13,1	74,7	a	110	107
SW-BRIZA-RR	12,0	74,3	a	111	118
TEC7022-IPRO	11,5	73,9	a	111	121
NS7709-IPRO	10,3	73,8	a	-	102
AS3730-IPRO	11,7	73,5	a	-	120
FTR4160-IPRO	13,1	72,0	b	101	98
NS7007-IPRO	12,0	71,3	b	109	108
TMG7063-IPRO-INOX	12,5	71,0	b	104	113
SYN15640-IPRO	11,8	70,8	b	112	105
NS6601-IPRO	12,4	70,4	b	110	100
BRS413-RR	11,2	70,1	b	109	95
BMX-VALENTE-RR	11,0	68,5	b	112	100
NS6823-RR	11,7	68,3	b	109	108
FTR3178-IPRO	9,1	68,0	b	-	-
FTR434P01-IPRO	10,9	67,6	b	-	-
FTR2557-RR	11,1	67,3	b	97	90
NS6535-IPRO	12,8	67,3	b	106	87
BMX-ÍCONE-IPRO	10,7	65,2	b	109	115
GMAX-CANCHEIRO-RR	13,1	65,0	b	-	-
Média		72,8			
CV(%)		5,4			

¹Médias 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).

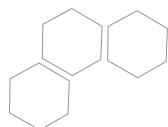


Tabela 37 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturac  o de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 01/11/2017 na Funda  o Oacir Vidal, Rio Brilhante-MS.

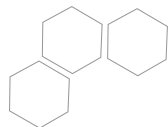
CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
HO-TERERÊ-IPRO	10,3	76,7	a		109
SYN1163-RR	13,4	75,5	a		115
SYN1562-IPRO	11,0	75,2	a		113
TEC6702-IPRO	11,4	74,0	a		107
M5947-IPRO	11,9	72,9	a		98
M6410-IPRO	12,0	72,6	a		102
SYN1561-IPRO	11,1	72,6	a		103
DM6563RSF-IPRO	10,8	72,4	a		96
XI590903IPRO	12,3	71,8	a		94
AS3590-IPRO	11,5	71,7	a		104
FTR2557-RR	12,6	71,5	a		85
NA5909-RG	14,8	71,5	a		93
SYN15630-IPRO	12,5	71,3	a		111
NS6906-IPRO	13,1	71,0	a		108
FTR3156-IPRO	12,5	70,8	a		105
FTR2161-RR	12,0	70,1	b		110
NS6828-IPRO	11,0	70,0	b		108
NS6823-RR	11,8	69,8	b		114
NS6601-IPRO	12,8	69,7	b		113
BMX-POTÊNCIA-RR	12,4	69,4	b		121
BRS1003-IPRO	13,5	68,8	b		105
BMX-TURBO-RR	14,5	68,6	b		97
BRS1001-IPRO	12,9	68,5	b		114
SW-BRIZA-RR	13,3	68,1	b		117
BMX-GARRA-IPRO	14,1	68,0	b		116
HO-IVAI-IPRO	12,9	67,6	b		86
AS3680-IPRO	12,8	67,3	b		123
BRS413-RR	9,6	67,1	b		103
NS6535-IPRO	12,4	65,6	c		86
FTR434P01-IPRO	9,5	63,6	c		136
FTR4160-IPRO	13,9	63,2	c		103
Média		70,2			
CV(%)		3,9			

¹M  dias 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 38 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 12/10/2017, em área de várzea na Fazenda Triângulo, município de Rio Brilhante-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
HO-TERERÊ-IPRO	8,8	81,1	a	112	80
NS6601-IPRO	6,7	73,4	a	111	76
TMG7067-IPRO-INOX	10,7	72,2	a	107	95
AS3680-IPRO	13,6	72,2	a	102	100
BMX-GARRA-IPRO	12,1	71,4	a	103	90
NS7709-IPRO	9,0	70,9	a	113	70
BRS388-RR	14,0	70,4	a	104	80
BRS1001-IPRO	7,5	69,2	a	109	70
BMX-ÍCONE-IPRO	10,4	69,0	a	108	85
BMX-POTÊNCIA-RR	6,8	68,3	a	113	75
NS7007-IPRO	5,4	68,0	a	109	70
SW-BRIZA-RR	7,3	67,4	a	110	88
XI590903IPRO	11,3	66,8	a	109	86
NS6828-IPRO	6,4	65,0	a	106	66
AS3730-IPRO	5,3	64,5	a	112	85
BMX-VALENTE-RR	6,4	62,7	a	112	70
NS6823-RR	6,5	58,1	b	105	65
NS7300-IPRO	7,3	57,3	b	112	75
TMG7062-IPRO-INOX	4,9	55,5	b	104	87
TEC6702-IPRO	5,4	48,1	b	106	73
Média		66,5			
CV(%)		7,8			

¹Médias 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).



Unidade de Pesquisa em 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: 301.

Épocas	1ª época	2ª época
Data de semeadura	04/10/2017	15/10/2017
Data de emergência	10/10/2017	21/10/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto.

Tecnologia de semeadura: Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.

Cultura anterior: Aveia.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 14,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (35,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 11,5m x 0,50m espaçamento entre linhas (17,2m²).

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção: 400 kg ha⁻¹ (00-18-18).

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos.

Fungicidas:

1ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.)

2ª – Picoxistrobina + benzoindiflupir (0,6 L ha⁻¹ p.c.)

3ª – Picoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹ p.c.) + mancozeb (1,5 kg L ha⁻¹ p.c.)

4ª – Azoxistrobina + ciproconazole (0,35 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

Caracterização do ambiente

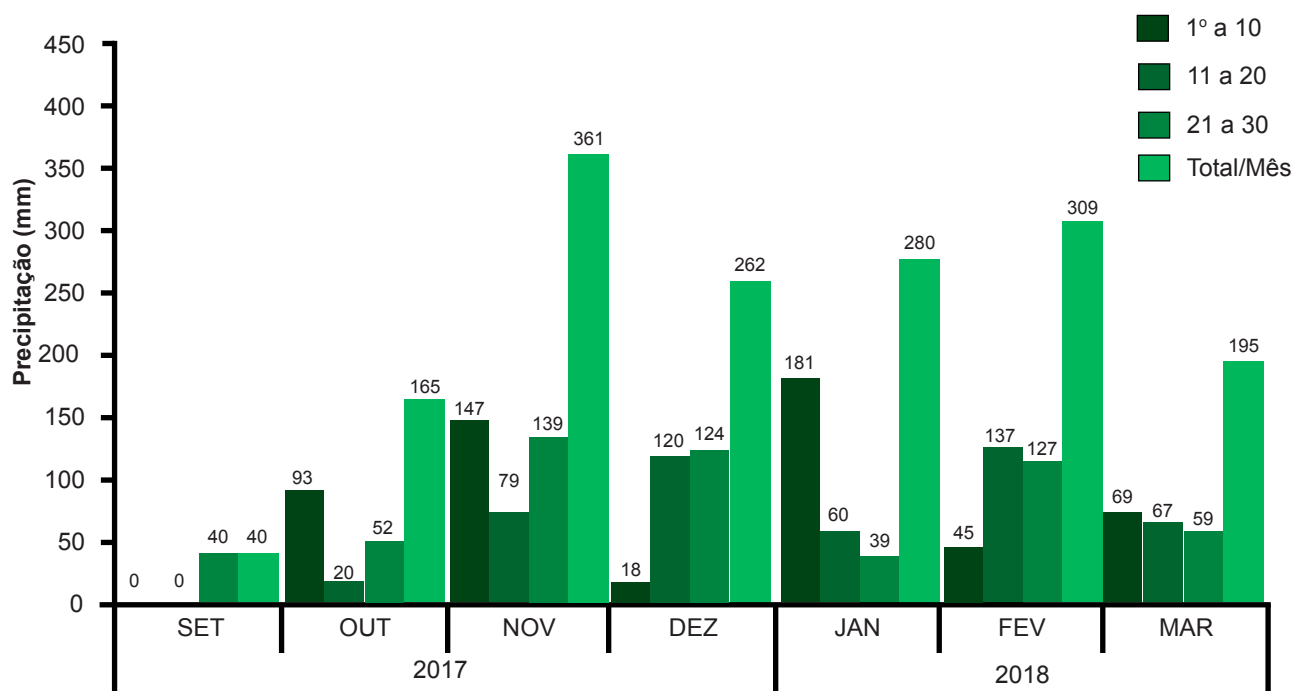


Figura 13 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução dos ensaios, Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fazenda Ponto Alto, em São Gabriel do Oeste-MS.

Tabela 39 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, Fazenda Ponto Alto, São Gabriel do Oeste-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O		mg dm ⁻³									
0-20	4,85	ns	ns	44,4	-	0,4	3,2	1,2	0,2	6,1	4,8	10,9	43,0
20-40	4,40	ns	ns	5,8	-	0,3	0,6	0,3	0,33	5,7	1,2	6,9	17,8

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	mg dm ⁻³												
0-20	31,8	234,8	0,55	16,6	28,8	57,5	2,6	3,5	28,7	10,7	54,0	1,7	52,5
20-40	75,0	19,6	0,49	4,9	6,9	50,0	1,9	3,6	9,3	4,9	78,0	4,6	60,0

Metodologia de Extração

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);
M.O. (Walkley - Black).

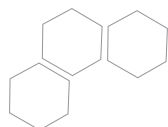


Tabela 40 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 04/10/2017, em São Gabriel do Oeste-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
M6210-IPRO	15,8	103,8	a	116	112
BMX-DESAFIO-RR	12,3	103,0	a	120	113
M5947-IPRO	16,5	102,4	a	113	96
BRS511	14,5	100,9	a	115	100
BRS284	8,3	100,6	a	118	100
DM68i69RSF-IPRO	12,8	99,0	a	120	92
NS6601-IPRO	17,3	98,5	a	115	89
M6952-IPRO	14,0	97,3	a	118	103
CZ26B42-IPRO	17,3	97,3	a	113	98
BRS283	13,5	96,5	a	115	104
BMX-ÍCONE-IPRO	9,5	96,4	a	119	110
M7739-IPRO	10,8	96,2	a	121	71
M6410-IPRO	19,0	95,7	a	117	110
GMAX-CANCHEIRO-RR	14,8	94,1	a	119	139
BS2590-IPRO	14,3	94,0	a	110	79
BMX-VALENTE-RR	12,8	93,7	a	119	95
BMX-ULTRA-RSF-IPRO	13,5	93,6	a	120	99
BMX-ÚNICA-RSF-IPRO	17,5	93,4	a	119	78
FTR2161-RR	15,8	93,0	a	111	95
BRS1003-IPRO	18,0	92,8	a	116	105
NS7709-IPRO	15,5	91,6	a	119	115
BMX-FOCO-RSF-IPRO	14,0	91,6	a	119	95
DM6563RSF-IPRO	15,0	91,5	a	117	99
NS6700-IPRO	15,3	91,5	a	116	85
TEC7022-IPRO	14,0	91,5	a	119	130
NS6828-IPRO	17,8	89,7	b	114	115
BRS1001-IPRO	14,5	89,0	b	114	106
FTR3178-IPRO	11,3	88,9	b	120	141
NS6906-IPRO	14,5	88,0	b	113	113
NS7007-IPRO	16,8	87,9	b	116	110
NS6823-RR	18,5	87,5	b	115	118
AS3730-IPRO	10,3	87,0	b	119	114
TMG7067-IPRO-INOX	16,5	86,5	b	116	110
BRS1074-IPRO	12,0	86,4	b	119	125
BMX-GARRA-IPRO	13,5	86,2	b	117	100
DM75i76RSF-IPRO	9,3	85,8	b	118	110
BMX-POTÊNCIA-RR	16,3	84,0	b	115	115

Continua...

Continuação...

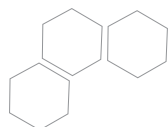
CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
BMX-EXTRA-RSF-IPRO	16,0	83,4	b	119	109
TEC7849-IPRO	15,0	83,2	b	118	115
TEC6702-IPRO	13,5	83,1	b	117	105
TMG7062-IPRO-INOX	12,5	82,8	b	113	109
FTR434P01-IPRO	11,5	80,3	b	119	140
TMG7063-IPRO-INOX	13,5	80,0	b	115	115
DM81i84RSF-IPRO	12,5	78,3	b	137	118
ANTA82-RR	13,5	71,7	b	117	108
M7198-IPRO	8,5	69,4	b	122	103
Média		90,4			
CV(%)		6,8			

¹Médias 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 41 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 15/11/2017, em São Gabriel do Oeste-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
DM68i69RSF-IPRO	19,8	89,6	a	119	80
NS7007-IPRO	16,8	89,3	a	119	100
NS6906-IPRO	17,5	87,6	a	119	87
NS6828-IPRO	18,0	87,2	a	118	80
M6952-IPRO	16,8	87,2	a	121	97
DM6563RSF-IPRO	13,5	85,9	a	116	69
FTR2557-RR	20,0	85,0	a	114	71
BMX-DESAFIO-RR	19,8	84,8	a	120	82
CZ26B42-IPRO	15,5	84,5	a	116	83
FTR4160-IPRO	17,5	84,1	a	111	75
M6410-IPRO	17,3	83,3	a	120	81
BMX-ULTRA-RSF-IPRO	15,3	83,0	a	125	97
AS3730-IPRO	14,3	82,9	a	120	90
NS7709-IPRO	16,8	82,3	a	120	94
NS6535-IPRO	15,8	81,8	a	117	67
NS6601-IPRO	15,0	81,8	a	118	80
BMX-FOCO-RSF-IPRO	17,8	81,7	a	123	88
ADV4317-IPRO	15,3	81,3	a	114	85
BMX-ICONE-IPRO	14,5	81,2	a	122	86
CG-Teste-2	15,5	81,0	a	114	91
FTR3156-IPRO	18,0	80,0	a	110	79
BRS1003-IPRO	18,5	79,9	a	113	95

Continua...



Continuação...

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
AS3590-IPRO	15,3	79,8	a	120	88
BMX-ÚNICA-RSF-IPRO	19,0	79,7	a	123	84
BRS388-RR	15,3	79,2	a	114	77
TEC7022-IPRO	15,8	78,7	a	118	91
TMG7067-IPRO-INOX	14,8	77,7	b	118	87
M7739-IPRO	12,8	77,5	b	120	87
BMX-TURBO-RR	18,0	77,2	b	118	92
BRS1001-IPRO	15,3	77,1	b	112	84
CG-Teste13	17,3	76,9	b	115	73
BMX-POTÊNCIA-RR	16,5	76,9	b	120	82
CG7369-RR	18,0	76,4	b	123	105
BMX-EXTRA-RSF-IPRO	18,5	75,6	b	124	100
ADV4766-IPRO	14,0	75,5	b	117	88
FTR2161-RR	13,0	74,9	b	116	84
BRS511	15,5	74,3	b	120	92
TEC7849-IPRO	15,0	73,8	b	119	105
TMG7063-IPRO-INOX	16,8	73,8	b	116	90
BMX-GARRA-IPRO	11,8	73,2	b	119	82
AS3680-IPRO	10,8	72,7	b	118	84
DM75i76RSF-IPRO	10,8	72,3	b	120	95
ADV4341-IPRO	11,8	72,3	b	121	105
ADV4672-IPRO	13,0	72,1	b	125	140
BRS283	16,8	71,9	b	110	90
BRS1074-IPRO	10,3	69,8	c	125	100
CG7369-RR	19,0	69,4	c	125	105
ADV4779-IPRO	12,8	67,4	c	125	100
BRS284	15,5	66,7	c	118	94
ANTA82-RR	18,5	65,1	c	130	105
DM81i84RSF-IPRO	13,0	64,4	c	132	105
M7198-IPRO	12,3	61,7	c	124	130
Média		77,8			
CV(%)		7,2			

¹Médias 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),

Unidade de Pesquisa em Sidrolândia/MS

Metodologia

Local: Fazenda Lagoa.

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

Épocas	Época única
Data de semeadura	14/10/2017
Data de emergência	23/10/2017

Sistema de semeadura: Plantio Direto.

Tecnologia de semeadura: Semeadora com sistema de distribuição de sementes à vácuo.

Cultura anterior: Feijão.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (30,0m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 12,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,0m²).

Número de repetições: 03 repetições.

Adubação de Manutenção: 330 kg ha⁻¹ (02-23-23).

Tratamento de sementes: Standak Top (100ml/50 kg sementes⁻¹).

Inoculação de sementes: Inoculante líquido aplicado no sulco (4 doses).

Pragas controladas: Tamanduá-da-soja, lagartas e percevejos.

Fungicidas:

1^a – Trifloxistrobina + protioconazol (0,4 L ha⁻¹ p.c.)

2^a – Azoxistrobina + benzoindiflupir (0,2 kg ha⁻¹ p.c.)

3^a – Trifloxistrobina + ciproconazole (0,2 L ha⁻¹ p.c.)

Data de Colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

Caracterização do ambiente

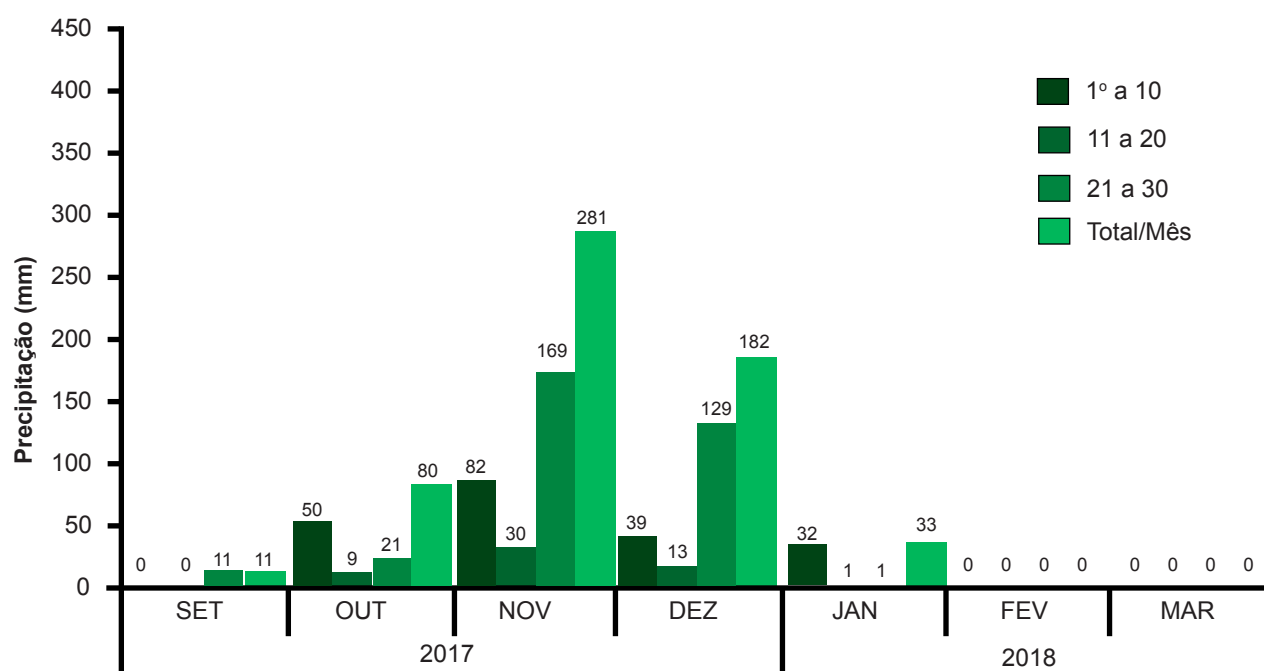


Figura 14 – Precipitação pluviométrica registrada no período de condução dos ensaios em Sidrolândia-MS. Fonte: Cemtec

Tabela 42 – Resultado da análise química e física do solo nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm, Fazenda Lagoa, Sidrolândia-MS, Safra 2017/2018.

Prof. (cm)	pH		M.O. mg dm ⁻³	P Meh mg dm ⁻³	P Res mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
0-20	5,5	6,1	33,2	56,7	-	0,5	6,4	1,6	0,0	3,8	8,4	12,2	68,9
20-40	5,1	5,8	18,4	2,6	-	0,1	3,2	0,9	0,0	3,7	4,3	7,9	53,8

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	mg dm ⁻³												
0-20	6,3	4,1	0,3	8,1	76,4	20,4	4,0	3,8	52,0	13,1	31,0	0,0	52,2
20-40	41,4	5,2	0,2	9,0	39,1	28,4	3,4	1,8	40,2	11,9	46,2	0,0	50,3

Metodologia de Extração

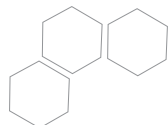
P, K, Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1);
Ca, Mg e Al (KCl);
H+Al (SMP);

B (Água quente);
S-SO₄ (Fosfato de Cálcio);
M.O. (Walkley - Black).

Tabela 43 – Estande inicial de plantas, produtividade de grãos (sc ha⁻¹), número de dias para maturação de colheita (DMAT) e altura de plantas (cm) de cultivares de soja, semeadas em 14/10/2017 na Fazenda Lagoa, Sidrolândia-MS.

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
AS3590-IPRO	12,3	83,9	a	-	111
TMG7067-IPRO-INOX	10,3	83,4	a	-	115
NS6601-IPRO	15,5	81,3	a	-	111
TMG7063-IPRO-INOX	10,9	81,1	a	-	114
M5947-IPRO	13,7	80,5	a	-	109
TEC7849-IPRO	9,5	80,0	a	-	122
TMG7062-IPRO-INOX	12,5	79,6	a	-	128
AS3610-IPRO	13,5	79,1	a	-	116
SYN1561-IPRO	14,5	78,0	a	-	120
SYN1163-RR	15,0	78,0	a	-	111
NA5909-RG	15,2	77,9	a	98	101
NS6535-IPRO	14,2	77,7	a	102	95
CZ26B42-IPRO	14,8	77,5	a	-	113
M6410-IPRO	14,4	76,7	a	-	122
SYN15630-IPRO	14,0	76,6	a	-	113
BS2590-IPRO	11,0	76,4	a	101	104
HO-TERERÊ-IPRO	10,3	76,3	a	-	113
BMX-GARRA-IPRO	11,5	75,5	a	-	112
AV-GURIA-RR	14,7	75,2	a	-	96
BMX-TURBO-RR	13,1	75,1	a	100	103
CZ26B05-IPRO	12,9	74,9	a	100	91
AS3680-IPRO	13,5	74,6	a	-	130
BRS413-RR	10,8	74,5	a	-	104
BMX-POTÊNCIA-RR	14,3	74,3	a	-	124
SYN1562-IPRO	14,3	74,1	a	-	112
AV-4243-RR	11,3	73,8	a	-	115
SYN15640-IPRO	13,5	73,6	b	-	125
BMX-ÍCONE-IPRO	13,0	72,6	b	-	123
NS6823-RR	13,5	72,5	b	-	122
M6210-IPRO	13,0	71,9	b	-	123
BRS1003-IPRO	14,3	71,9	b	-	111
FTR2557-RR	13,0	71,7	b	96	97
FTR4160-IPRO	12,8	70,9	b	98	109
FTR2161-RR	11,2	70,3	b	-	109
RK6316-IPRO	13,6	69,9	b	-	96
SW-BRIZA-RR	11,6	69,6	b	-	119
NS7007-IPRO	12,0	69,2	b	-	119

Continua...



Continuação...

CULTIVAR	ESTANDE (plantas/m)	PROD. (sc ha ⁻¹)	GRUPO ¹	DMAT	ALTURA (cm)
NS7709-IPRO	12,0	69,2	b	-	134
NS6828-IPRO	13,6	68,7	b	-	125
TEC6702-IPRO	16,1	68,6	b	-	138
XI590903IPRO	12,6	68,6	b	-	116
BMX-VALENTE-RR	9,8	68,0	b	-	110
BRS1001-IPRO	12,7	65,4	b	-	124
NS6906-IPRO	13,7	64,8	b	-	120
Média		74,4			
CV(%)		6,9			

¹Médias 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 de safra brasileira de grãos**, v. 5 Safra 2017/18. Agosto 2018. Décimo primeiro levantamento, Brasília. 148p.



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 ano. 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 consciente novamente.

A utilização isolada do glifosato já não garante mais uma boa dessecação. Plantas daninhas resistentes à 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 à este fator, está o crescente número de plantas daninhas com resistência múltipla à dois ou mais mecanismos de ação (Weed Science, 2017). 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

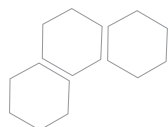


Tabela 1. Espécie, nome comum, ano do relato e mecanismo de ação do herbicida ao qual a planta daninha foi relatada como resistente no Brasil até 2017.

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-galli</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	RM¹: 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	RM¹: 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	RM¹: 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Auxinas Sintéticas (O/4)
22	<i>Sagittaria montevidensis</i>	Aguapé-de-Flecha	2009	RM¹: 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	RM¹: 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	RM¹: 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
29	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Caruru	2011	RM¹: 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor do Fotossistema II (C1/5)

Continua...

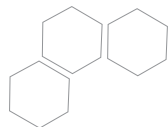
Continuação...

Nº.	Nome Científico	Nome Comum	Primeiro Relato	Mecanismo de Ação
30	<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru	2011	RM ¹ : 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>	Mentrasto	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 ¹ : 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 ¹ : 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 ¹ : 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 ¹ : 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 ¹ : 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 2018. ¹RM – Resistência Múltipla.

Diversas espécies citadas na tabela 1 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 realizados na safra 2017/18. 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 herbicidas. 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 2017/18 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 Heat e Liberty/Fascinate BR (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, Spider 840 WG e Zethamaxx se destacaram como um dos melhores herbicidas para esta modalidade de aplicação.

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.

Manejo e controle de capim-amargoso

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 2017/18 com diversos herbicidas aplicados em capim-

amargoso sem e com a roçada das plantas entouceiradas. O experimento foi conduzido em Anaurilândia, MS, e a aplicação dos herbicidas foi realizada após a emissão de nova brotação pelas plantas de capim-amargoso roçadas (aproximadamente 25 cm de altura). Esse

experimento foi desenvolvido em arranjo fatorial, mas os dados serão apresentados de forma isolada para facilitar o entendimento. Os herbicidas utilizados, época de aplicação, dosagem e ingrediente ativo utilizados podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Herbicidas, dosagem (mL ha⁻¹) e ingrediente ativo utilizados no experimento. Maracaju, MS, 2018.

N.	Tratamento	Dosagem (mL ou g 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

Os resultados obtidos sem a roçada das plantas daninhas indicaram que a associação de diferentes graminicidas foi mais eficaz do que a utilização de graminicidas isolados. As misturas de Select 240 EC + Podium EW,

Select + Verdict R, Select 240 EC + Panther 120 EC e Select 240 EC + Targa 50 EC foram as mais eficientes no controle de plantas de capim-amargoso desenvolvidas e sem a roçada (Tabela 3).

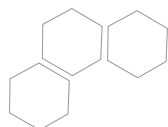


Tabela 3. Eficiência (%) de controle de plantas de capim-amargoso sem a roçada mecânica aos 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação dos tratamentos. Maracaju, MS, 2018.

Tratamento	Dosagem (mL ou g ha ⁻¹)	Dias Após a Aplicação			
		14	21	28	35
Testemunha	---	0,0 D	0,0 F	0,0 G	0,0 F
Roundup Original + Select 240 EC + Nimbus	3000 + 400 + 1000	45,1 C	62,3 D	60,8 D	51,4 D
Roundup Original + Select 240 EC + Nimbus	3000 + 800 + 1000	63,8 A	86,1 A	85,9 B	82,7 B
Roundup Original + Podium EW + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	50,5 B	67,1 C	65,4 C	60,8 C
Roundup Original + Verdict R + Nimbus	3000 + 400 + 1000	40,3 C	58,1 D	55,4 E	43,2 E
Roundup Original + Verdict R + Nimbus	3000 + 800 + 1000	55,2 B	81,5 B	80,0 B	72,9 B
Roundup Original + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 600 + 1000	49,3 B	57,8 D	54,2 E	40,1 E
Roundup Original + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 1000 + 1000	54,1 B	70,4 C	62,5 D	57,2 C
Roundup Original + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 1500 + 1000	50,7 B	58,9 D	57,2 E	49,5 D
Roundup Original + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	60,3 A	82,7 B	84,1 B	80,6 B
Roundup Original + Select 240 EC + Podium EW + Nimbus	3000 + 400 + 1000 + 1000	60,2 A	90,7 A	93,8 A	91,5 A
Roundup Original + Select 240 EC + Verdict R + Nimbus	3000 + 400 + 400 + 1000	65,1 A	93,2 A	96,5 A	93,3 A
Roundup Original + Select 240 EC + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 400 + 500 + 1000	61,3 A	89,7 A	91,8 A	90,6 A
Roundup Original + Select 240 EC + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 400 + 1000 + 1000	64,9 A	94,2 A	97,7 A	95,0 A
Finale + Nimbus	2500 + 1000	42,3 C	50,4 E	47,1 F	33,8 E
Finale + Select 240 EC + Nimbus	2500 + 400 + 1000	57,2 A	75,4 B	71,6 C	66,1 C
Roundup Original + Select 240 EC + Spider 840 WG + Nimbus	3000 + 800 + 30 + 1000	64,0 A	88,3 A	90,4 A	87,8 A
Roundup Original + Verdict R + Spider 840 WG + Nimbus	3000 + 800 + 30 + 1000	60,5 A	86,9 A	90,0 A	86,9 A
Roundup Original + Rapsode + Nimbus	3000 + 1500 + 1000	50,0 B	58,3 D	61,4 D	55,2 D
Roundup Original + Rapsode + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	52,3 B	65,1 C	66,2 C	61,9 C
Teste F	---	28,80**	39,08**	47,24**	83,39**
CV (%)	---	10,64	13,80	11,25	8,94

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0.05$).

Quanto ao controle de plantas de capim-amargoso após a roçada mecânica, verificou-se que as misturas de graminicidas se mantiveram com as maiores eficiências,

mas os tratamentos com Select 240 EC (800 mL ha⁻¹), Verdict R (800 mL ha⁻¹) e Targa 50 EC (2000 mL ha⁻¹) também apresentaram alta eficácia de controle (Tabela 4).

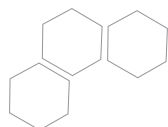
Tabela 4. Eficiência (%) de controle de plantas de capim-amargoso com a roçada mecânica aos 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação dos tratamentos. Maracaju, MS, 2018.

Tratamento	Dosagem (mL ou g ha ⁻¹)	Dias Após a Aplicação			
		14	21	28	35
Testemunha	---	0,0 D	0,0 E	0,0 E	0,0 F
Roundup Original + Select 240 EC + Nimbus	3000 + 400 + 1000	52,9 C	71,5 C	77,4 B	73,0 C
Roundup Original + Select 240 EC + Nimbus	3000 + 800 + 1000	87,2 A	100,0 A	95,8 A	90,8 A
Roundup Original + Podium EW + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	58,9 B	73,8 C	80,1 B	80,4 B
Roundup Original + Verdict R + Nimbus	3000 + 400 + 1000	50,5 C	69,7 C	70,2 C	68,1 C
Roundup Original + Verdict R + Nimbus	3000 + 800 + 1000	85,1 A	94,9 A	91,6 A	87,5 A
Roundup Original + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 600 + 1000	51,5 C	67,4 C	75,9 C	74,3 B
Roundup Original + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 1000 + 1000	83,7 A	88,5 B	86,1 B	80,4 B
Roundup Original + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 1500 + 1000	56,9 B	70,5 C	83,3 B	84,2 B
Roundup Original + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	90,1 A	100,0 A	93,4 A	88,6 A
Roundup Original + Select 240 EC + Podium EW + Nimbus	3000 + 400 + 1000 + 1000	90,5 A	100,0 A	100,0 A	95,0 A
Roundup Original + Select 240 EC + Verdict R+ Nimbus	3000 + 400 + 400 + 1000	91,3 A	100,0 A	100,0 A	95,9 A
Roundup Original + Select 240 EC + Panther 120 EC + Nimbus	3000 + 400 + 500 + 1000	90,9 A	100,0 A	100,0 A	94,4 A
Roundup Original + Select 240 EC + Targa 50 EC + Nimbus	3000 + 400 + 1000 + 1000	91,9 A	100,0 A	100,0 A	96,8 A
Finale + Nimbus	2500 + 1000	53,5 C	61,6 D	51,5 D	48,2 E
Finale + Select 240 EC + Nimbus	2500 + 400 + 1000	65,9 B	77,3 C	85,9 B	81,7 B
Roundup Original + Select 240 EC + Spider 840 WG + Nimbus	3000 + 800 + 30 + 1000	90,5 A	100,0 A	100,0 A	97,6 A
Roundup Original + Verdict R + Spider 840 WG + Nimbus	3000 + 800 + 30 + 1000	91,7 A	100,0 A	100,0 A	95,2 A
Roundup Original + Rapsode + Nimbus	3000 + 1500 + 1000	55,1 B	64,9 D	67,2 C	61,5 D
Roundup Original + Rapsode + Nimbus	3000 + 2000 + 1000	60,6 B	72,5 C	76,6 C	75,1 B
Teste F	---	57,83**	77,02**	81,33**	75,49**
CV (%)	---	13,85	12,27	15,30	16,44

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0.05$).

Depos desses resultados, ficou evidente que o manejo de capim-amargoso com plantas roçadas é fundamental para o sucesso do controle. Caso não ocorra o controle mecânico e as plantas estejam grandes, recomenda-se

fazer a aplicação de um herbicida em dose mais alta, e depois de 21-28 dias realizar a aplicação sequencial, seja com Paraquat ou com outro inibidor de ACCase.



Outra estratégia bastante interessante é o uso de herbicidas pré-emergentes. As considerações feitas acima acerca do déficit hídrico também se aplicam nesse caso. Os herbicidas que se destacam com este efeito pré-emergente na cultura da soja são Dual Gold e Trifluralina Nortox, com bastante eficácia no controle de sementeira de *D. insularis*.

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 o que perde eficiência de controle é o herbicida inibidor da ACCase. Esse fato, apesar de ser um dos preceitos do manejo de plantas daninhas, é desconsiderado ou esquecido por vezes, impactando de forma direta no resultado da aplicação. Os resultados obtidos indicam que cletodim e haloxyfop 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-metílico.

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 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 + 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 vista 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 e 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 e 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.. (Org.). Tecnologia e Produção Soja 2013/2014. 1ed.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.



05

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, 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

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

² Eng. Agr. Dra. Assistente de Pesquisa da Fundação MS

soja, e os resultados de pesquisa da Fundação MS na safra 2017/18. 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. 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.

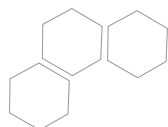
Caso não seja realizada amostragem para tomada de decisão, ou se esta for feita de forma incorreta com frequência inferior à recomendada, sempre haverá risco de serem tomadas decisões equivocadas para a aplicação de inseticidas, resultando em aplicações dispensáveis ou não realizar aplicações necessárias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



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.

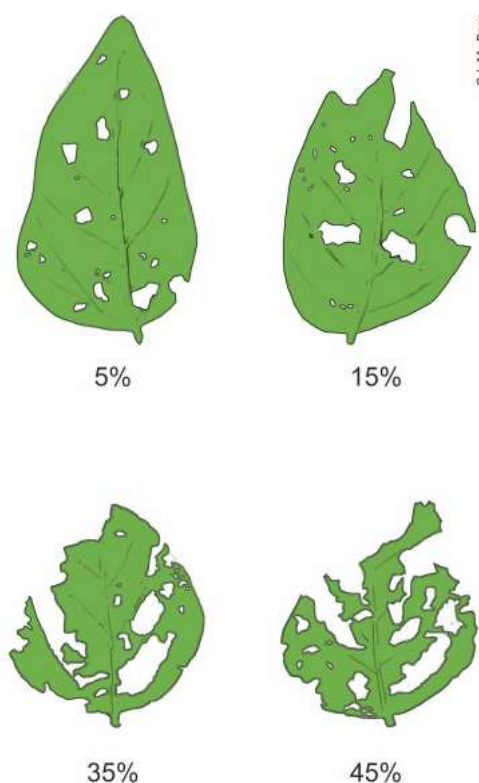


Figura 3. Foliolos de plantas de soja com diferentes porcentagens de desfolha causada pela alimentação de insetos desfolhadores. Fonte: Adaptado de Panizzi et al. (1977).

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 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 Heliothinae (<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 defolha 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 recentemente por Bueno et al. (2010), indicando ainda serem úteis e funcionais para as cultivares do mercado.

Manejo e Controle de Lagarta-da-Soja *Anticarsia gemmatilis*

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.

O agro evoluiu.

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 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 AGRÔNOMICO.**

Faça o Manejo Integrado de Pragas.

Descarte corretamente as embalagens e restos de produtos.

Uso exclusivamente agrícola.






Fox[®]
Xpro

A confiança também. Fox Xpro. A evolução da confiança.

Fox Xpro é a evolução. A confiança conhecida com potência amplificada: três modos de ação e três ingredientes ativos. Entre estes, Bixafem, a mais nova e exclusiva carboxamida Bayer.

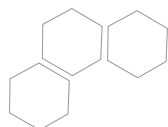
Amplo espectro de controle para as doenças* da soja.

*Ferrugem asiática, Mancha-alvo.

www.agro.bayer.com.br
Converse Bayer: 0800 011 5560



Se é Bayer, é bom



Manejo e Controle da Lagarta-Falsa-Medideira *Chrysodeixis includens*

A lagarta falsa-medideira é a principal lagarta 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 2017/18, a Fundação MS executou um experimento avaliando diferentes inseticidas químicos no controle desta praga (Tabela 2). O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com 26 tratamentos e cinco repetições. A cultivar utilizada foi NS 6823 RR e a aplicação foi realizada com a soja em R5.2 com duas populações da praga, a menor população com até 8,0 lagartas por metro de linha e a maior população com mais de 20,0 lagartas por metro de linha 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.

Tabela 2. Inseticidas, dosagem (mL ou g p.c. ha⁻¹) e ingrediente ativo dos tratamentos utilizados. Maracaju, MS, 2018.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha	---	---
2	Pirate	800	Clorfenapir
3	Certero	50	Triflumuron
4	Dimilin 80 WG	100	Diflubenzuron
5	Match EC	400	Lufenuron
6	Nomolt 150	150	Teflubenzuron
7	Rimon Supra	120	Novaluron
8	Dipel	500	<i>Bt</i>
9	Lannate BR	1000	Metomil
10	Larvin 800 WG	150	Tiodicarbe
11	Voraz	500	Metomil + Novaluron
12	Intrepid 240 SC	400	Metoxifenozone
13	Belt	70	FlubenDiamida Antranflica

Continua...

Continuação...

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
14	Belt	100	FlubenDiamida Antranflica
15	Premio	50	Clorantraniliprole
16	Premio	70	Clorantraniliprole
17	Ampligo	120	Lambda-Cialot. + Clorantraniliprole
18	Exalt	100	Espinoteram
19	Lorsban 480 BR	1000	Clorpirifós
20	Orthene 750 BR	1000	Acefato
21	Perito 970 SG	1000	Acefato
22	Curyom 550 EC	400	Profenofós + Lufenuron
23	Avatar	400	Indoxacarbe
24	Hero	200	Zeta-Cipermetrina + Bifentrina
25	Mustang 350 EC	350	Zeta-Cipermetrina
26	Hero + Dipel	200 + 500	(Zeta-Cipermetrina + Bifentrina) + <i>Bt</i>

p.c. Produto comercial.

Os resultados obtidos nos dois experimentos realizados (Tabelas 3 e 4), indicaram variações na eficiência de controle dos inseticidas utilizados. No experimento de baixa população, verificou-se que os inseticidas Pirate, Lannate BR, Voraz, Ampligo, Exalt, Avatar e Hero + Dipel apresentaram valores iguais ou superiores à 80% em pelo menos três avaliações realizadas (Tabela 3). No experimento de alta população, apenas Pirate e Avatar atingiram 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.

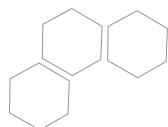


Tabela 3. Eficiência de inseticidas químicos (Abbott, 1925) no controle de *Chrysodeixis includens* na cultura da soja aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) em baixa população da praga (até 8,0 lagartas por metro de linha). Maracaju, MS, 2018.

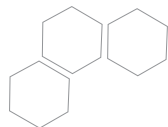
Nº	Tratamentos	Dosagem (ml/g p.c.ha-1)	Dias Após a Aplicação				
			1	4	7	10	14
1	Testemunha	---	---	---	---	---	---
2	Pirate	800	100,0	95,1	90,0	86,8	80,8
3	Certero	50	21,8	50,6	74,5	71,9	52,7
4	Dimilin 80 WG	100	33,0	52,7	75,0	75,4	64,2
5	Match EC	400	21,8	58,4	80,0	77,0	69,2
6	Nomolt 150	150	30,2	60,3	81,5	79,4	70,8
7	Rimon Supra	120	20,8	53,4	74,1	73,3	65,8
8	Dipel	500	15,6	33,5	71,6	70,8	68,4
9	Lannate BR	1000	94,2	84,3	80,5	72,2	65,3
10	Larvin 800 WG	150	90,0	81,2	75,4	67,2	60,5
11	Voraz	500	91,7	88,4	84,8	77,5	75,2
12	Intrepid 240 SC	400	28,5	70,5	75,2	67,1	50,3
13	Belt	70	30,5	70,8	76,9	70,8	61,7
14	Belt	100	33,8	86,5	81,2	75,4	69,7
15	Premio	50	34,2	81,5	77,2	75,1	62,7
16	Premio	70	33,5	89,7	83,5	79,4	73,7
17	Ampligo	120	40,2	92,5	84,8	81,3	78,5
18	Exalt	100	90,4	88,2	81,5	75,2	72,8
19	Lorsban 480 BR	1000	85,3	81,4	75,2	60,8	53,8
20	Orthene 750 BR	1000	80,2	77,2	71,6	58,2	42,6
21	Perito 970 SG	1000	83,1	80,5	77,1	64,9	51,5
22	Curyom 550 EC	400	69,5	79,5	84,5	80,2	75,6
23	Avatar	400	94,6	90,5	87,6	84,2	81,9
24	Hero	200	86,1	75,3	68,1	49,2	33,8
25	Mustang 350 EC	350	90,0	84,2	73,0	70,6	52,4
26	Hero + Dipel	200 + 500	87,5	81,4	83,3	77,4	70,5

(■) 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, 2018.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml/g p.c.ha ⁻¹)	Dias Após a Aplicação				
			1	4	7	10	14
1	Testemunha	---	---	---	---	---	---
2	Pirate	800	83,9	94,2	87,1	80,3	74,8
3	Certero	50	27,4	35,1	50,0	47,1	30,5
4	Dimilin 80 WG	100	21,0	37,5	52,7	53,3	40,5
5	Match EC	400	30,8	41,5	61,3	59,7	53,3
6	Nomolt 150	150	33,5	41,7	62,8	60,5	57,5
7	Rimon Supra	120	30,5	37,1	60,4	52,3	40,9
8	Dipel	500	25,8	32,8	41,5	33,3	19,5
9	Lannate BR	1000	68,4	70,2	64,1	50,8	41,2
10	Larvin 800 WG	150	65,8	71,0	60,5	45,9	33,3
11	Voraz	500	71,5	73,4	70,2	65,9	60,1
12	Intrepid 240 SC	400	21,5	52,6	43,8	38,5	31,7
13	Belt	70	33,1	69,5	70,1	61,6	33,8
14	Belt	100	37,8	75,9	76,4	68,9	53,7
15	Premio	50	35,9	74,9	71,2	66,2	50,7
16	Premio	70	38,0	83,1	79,5	71,8	64,0
17	Ampligo	120	46,2	77,1	75,6	70,8	57,8
18	Exalt	100	77,4	75,9	70,2	64,5	50,0
19	Lorsban 480 BR	1000	75,2	70,3	65,2	54,3	42,8
20	Orthene 750 BR	1000	76,4	68,2	63,3	50,1	37,5
21	Perito 970 SG	1000	77,2	71,3	64,9	52,8	40,3
22	Curyom 550 EC	400	51,7	68,2	70,4	64,1	52,8
23	Avatar	400	90,1	85,0	83,0	79,5	72,5
24	Hero	200	77,6	70,2	57,2	33,8	29,5
25	Mustang 350 EC	350	82,9	81,0	65,2	47,3	35,8
26	Hero + Dipel	200 + 500	75,9	76,4	70,7	62,8	43,9

(■) 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%.



Por fim, para o manejo adequado de pragas, recomenda-se evitar o uso de inseticidas dos grupos químicos dos piretroides e organofosforados no início do desenvolvimento das plantas. Isso porque esses inseticidas eliminam grande parte dos inimigos naturais, e pode haver ressurgimento de pragas ou erupção de pragas secundárias na área, além do risco do aumento da população de ácaros, principalmente pelo uso de alguns piretroides.

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 e Roggia, 2013). Resumidamente, a dinâmica do percevejo em plantas de soja pode ser observada na figura 4, indicando como o inseto se desenvolve na cultura da soja.

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.

A estratégia de manejo descrita acima é comumente chamada de manejo “no cedo” da praga, e é bastante eficiente. Na safra 2015/16, a Fundação MS validou esta estratégia de controle em Maracaju, MS. Três áreas foram conduzidas com manejos distintos, sendo a primeira área sem controle da praga, a segunda área com o manejo no nível de controle de 2,0 percevejos/m no período de R3 a R6 da cultura da soja, e a terceira área com o manejo antecipado, ou seja, 2,0 percevejos/m de linha da cultura, mas controle químico realizado sempre que a praga atingisse o nível de controle estabelecido.

Não reinventamos a roda, mas reinventamos o cobre!

Reconil

Oxicloreto de cobre

O único fungicida com
o Efeito Ciano.


www.EfeitoCiano.com.br

ATENÇÃO! ESTE PRODUTO É
PERIGOSO À SAÚDE
HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE;
USO AGRÍCOLA; VENDA SOB RECEITUÁRIO
AGRONÔMICO; CONSULTE SEMPRE UM
ENGENHEIRO AGRÔNOMO; INFORME-SE E
REALIZE O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS;
DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS
E OS RESTOS DOS PRODUTOS; LEIA
ATENTAMENTE E SIGA RIGOROSAMENTE AS
INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO, NA
BULA E NA RECEITA. UTILIZE SEMPRE OS
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.



Albaugh®
Your Alternative™

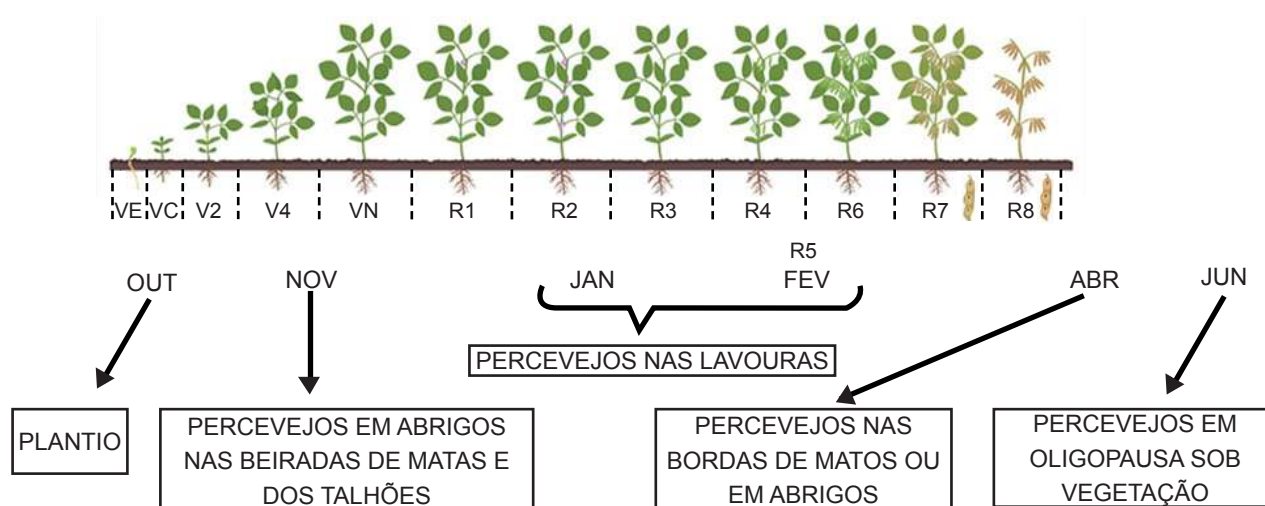
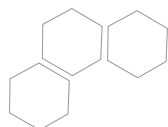


Figura 4. Atividade alimentar de *Euschistus heros* na safra e entressafra de soja. Elaborado por J.F.J. Grigolli e adaptado a partir de Corrêa-Ferreira e Roggia (2013).

Os resultados obtidos indicaram que na área sem controle a população da praga atingiu alta população e os danos causados foram grandes. No manejo no nível de controle e aplicações entre R3 e R6 verificou-se que em R3 a praga estava muito acima do nível estabelecido (3,1 percevejos/m de linha). Nesta situação, é comumente observada a sobreposição de gerações, ou seja, presença de adultos, ninfas em diferentes instares e ovos na área, o que torna o manejo mais complexo em função da eficiência dos inseticidas variar para cada estágio da praga. Neste manejo, foram necessárias três aplicações de inseticidas, com intervalos de 14 dias entre as aplicações (Figura 5).

No manejo antecipado, verificou-se que a aplicação em R1, quando a praga atingiu o nível

de 2,0 percevejos/m, verificou-se que houve a quebra do ciclo de *E. heros*, uma vez que a reinfestação após a aplicação foi bastante lenta e o nível de controle estabelecido foi atingido 28 dias após a primeira aplicação. Neste cenário, com duas aplicações encerrou-se a fase de dano da cultura da soja em função do manejo no cedo (Figura 5).

É importante ressaltar, que a aplicação calendarizada e sem critérios não deve ser realizada. Neste caso, a área foi monitorada e a aplicação foi realizada apenas quando a população atingiu o nível preestabelecido. Além disso, a bula dos inseticidas deve ser cuidadosamente avaliada a fim de que sua utilização siga as normas estabelecidas pelos órgãos competentes, como o MAPA.

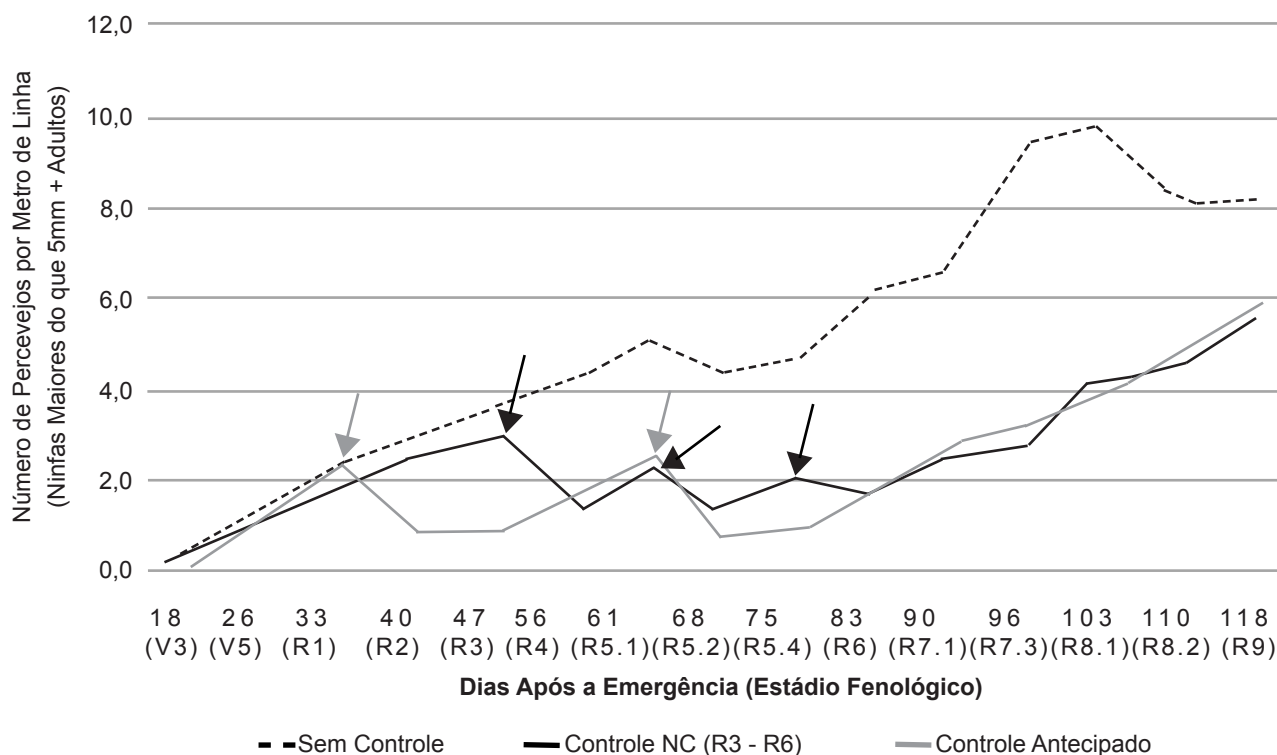


Figura 5. Flutuação populacional de *Euschistus heros* em três talhões. O primeiro talhão sem controle da praga; o segundo talhão com 2,0 percevejos/m de linha de soja entre o período de R3 a R6 da cultura; e controle antecipado, ou seja, 2,0 percevejos/m de linha de soja independente do estágio fenológico da praga. As setas indicam a aplicação do inseticida acefato (750 gi.a. ha⁻¹). Maracaju, MS, 2016.

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. Para exemplificar as diferenças entre os inseticidas em diferentes populações do percevejo marrom da soja, a Fundação MS executou um experimento na safra 2017/18, em Maracaju, MS. Neste experimento, foram testados

diferentes inseticidas (Tabela 5) no controle de *E. heros* em duas densidades populacionais, a primeira com até 1,0 percevejo/m de linha de soja, e a segunda com 4,0 percevejos/m de linha de soja. A cultivar de soja utilizada nos experimentos foi M-6410 IPRO e a aplicação foi realizada em R5.3 e R5.2 para os ensaios de baixa e alta população, respectivamente.

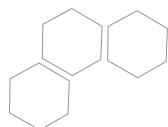


Tabela 5. Inseticidas, dosagem (mL ou g p.c. ha⁻¹) e ingrediente ativo dos inseticidas utilizados no experimento de controle de *Euschistus heros* na cultura da soja. Maracaju, MS, 2018.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha	---	---
2	Galil SC	300	Bifentrina + imidacloprido
3	Galil SC	400	Bifentrina + imidacloprido
4	Pyrinex 480 EC	1500	Clorpirifós
5	Orthene 750 BR	1000	Acefato
6	Orthene 750 BR	1200	Acefato
7	Orthene 750 BR + Imidacloprid Nortox	1000 + 250	Acefato + imidacloprido
8	Fastac Duo	400	Alfa-cipermetrina + acetamiprido
9	Fastac Duo	600	Alfa-cipermetrina + acetamiprido
10	Connect	1000	Beta-ciflutrina + imidacloprido
11	Connect	1200	Beta-ciflutrina + imidacloprido
12	Hero	200	Zeta-cipermetrina + bifentrina
13	Hero + Imidacloprid Nortox	200 + 250	Zeta-cipermetrina + bifentrina + imidacloprido
14	Talstar 100 CE	300	Bifentrina
15	Talstar 100 CE	500	Bifentrina
16	Mustang 350 EC	350	Zeta-cipermetrina
17	Talisman	600	Bifentrina + carbosulfano
18	Talisman	800	Bifentrina + carbosulfano
19	Pirephos EC	400	Esfenvarelato + fenitrotona
20	Pirephos EC	600	Esfenvarelato + fenitrotona
21	Bold	500	Fenpropatrina + acetamiprido
22	Bold	700	Fenpropatrina + acetamiprido
23	Imidacloprid Nortox	250	Imidacloprido
24	Engeo Pleno S	250	Lambda-cialotrina + tiامتوخم
25	Perito 970 SG	1000	Acefato
26	Sperto	200	Bifentrina + acetamiprido
27	Sperto	250	Bifentrina + acetamiprido

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 (Tabelas 6 e 7). 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 nas duas dosagens utilizadas, Mustang 350 EC, Talisman nas duas dosagens utilizadas, Pirephos EC nas duas dosagens utilizadas, Bold (700 mL ha⁻¹), Engeo Pleno S, Perito 970 SG e Sperto (250 mL ha⁻¹) apresentaram valores iguais ou superiores a 80% de controle em pelo menos três avaliações (Tabela 6).

Tabela 6. Eficiência de controle (Abbott, 1925) de diferentes inseticidas químicos no controle de *Euschistus heros* em baixa população (1,0 percevejo por metro de linha). Maracaju, MS, 2018.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	Dias Após a Aplicação				
			1	4	7	10	14
1	Testemunha	---	---	---	---	---	---
2	Galil SC	300	81,5	93,2	90,5	83,2	73,1
3	Galil SC	400	84,9	95,6	93,5	90,2	85,9
4	Pyrinex 480 EC	1500	85,0	81,2	71,7	64,2	52,5
5	Orthene 750 BR	1000	80,3	87,2	85,3	78,4	68,9
6	Orthene 750 BR	1200	82,5	91,5	87,2	81,0	73,4
7	Orthene 750 BR + Imidacloprid Nortox	1000 + 250	81,4	90,7	88,5	86,2	78,1
8	Fastac Duo	400	78,1	65,3	55,9	48,2	42,7
9	Fastac Duo	600	81,3	73,6	68,2	58,3	47,1
10	Connect	1000	83,5	100,0	93,5	84,0	75,2
11	Connect	1200	85,6	100,0	100,0	91,7	84,8
12	Hero	200	95,1	91,4	82,6	75,2	68,1
13	Hero + Imidacloprid Nortox	200 + 250	96,1	93,8	90,0	85,7	80,0
14	Talstar 100 CE	300	94,2	91,3	84,6	75,6	67,2
15	Talstar 100 CE	500	100,0	100,0	95,2	87,6	80,1
16	Mustang 350 EC	350	94,8	90,1	86,2	80,1	73,7
17	Talisman	600	94,6	90,7	86,2	83,5	80,0
18	Talisman	800	100,0	100,0	97,3	95,8	89,2
19	Pirephos EC	400	93,2	87,5	84,6	80,0	74,5
20	Pirephos EC	600	97,5	92,6	90,4	88,1	82,6
21	Bold	500	75,0	82,4	77,2	71,5	68,4
22	Bold	700	83,2	90,0	86,2	80,1	74,6
23	Imidacloprid Nortox	250	74,9	81,5	80,7	72,6	64,8
24	Engeo Pleno	250	93,5	92,9	90,3	85,1	81,7
25	Perito 970 SG	1000	80,1	91,1	85,3	80,4	73,8
26	Sperto	200	77,1	84,3	80,2	75,8	70,2
27	Sperto	250	80,3	86,2	85,4	81,9	74,2

(■) 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 mais alta (4,0 percevejo por metro de linha), os inseticidas Galil SC (400 mL ha⁻¹), Orthene 750 BR (1200 g ha⁻¹), Orthene 750 BR + Imidacloprid Nortox, Connect (1200 mL ha⁻¹), Hero + Imidacloprid

Nortox, Talstar (500 mL ha⁻¹), Talisman (800 mL ha⁻¹), Pirephos EC (600 mL ha⁻¹) e Perito 970 SG apresentaram valores iguais ou superiores a 80% de controle em pelo menos três avaliações (Tabela 7).

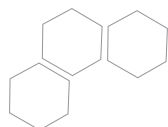


Tabela 7. Eficiência de controle (Abbott, 1925) de diferentes inseticidas químicos no controle de *Euschistus heros* em alta população (4,0 percevejos por metro de linha). Maracaju, MS, 2018.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	Dias Após a Aplicação				
			1	4	7	10	14
1	Testemunha	---	---	---	---	---	---
2	Galil SC	300	71,6	83,6	80,5	72,6	63,3
3	Galil SC	400	80,6	91,5	88,9	83,5	79,2
4	Pyrinex 480 EC	1500	82,1	74,3	68,1	60,7	50,0
5	Orthene 750 BR	1000	77,2	82,4	80,1	70,6	60,9
6	Orthene 750 BR	1200	80,3	86,1	82,7	74,3	65,8
7	Orthene 750 BR + Imidacloprid Nortox	1000 + 250	82,1	88,3	85,4	80,9	74,1
8	Fastac Duo	400	75,3	59,2	47,1	39,5	30,0
9	Fastac Duo	600	76,5	68,1	53,8	45,6	35,9
10	Connect	1000	75,3	80,6	74,6	68,1	55,2
11	Connect	1200	80,6	85,9	83,8	79,5	72,8
12	Hero	200	80,0	71,6	68,7	58,3	50,0
13	Hero + Imidacloprid Nortox	200 + 250	83,8	85,1	81,6	77,2	72,5
14	Talstar 100 CE	300	81,5	72,9	65,0	60,0	41,5
15	Talstar 100 CE	500	88,3	85,9	81,6	71,5	58,2
16	Mustang 350 EC	350	80,6	74,2	68,1	59,3	44,8
17	Talisman	600	84,3	80,3	75,1	67,6	60,6
18	Talisman	800	90,4	85,9	84,7	80,1	71,0
19	Pirephos EC	400	84,3	79,5	74,2	70,9	62,8
20	Pirephos EC	600	91,6	88,5	84,2	80,2	72,6
21	Bold	500	66,6	74,7	69,2	61,8	51,7
22	Bold	700	75,6	84,8	81,6	76,2	70,4
23	Imidacloprid Nortox	250	59,2	73,3	62,5	51,7	44,9
24	Engeo Pleno S	250	85,7	80,2	75,9	70,6	64,7
25	Perito 970 SG	1000	81,5	87,2	83,3	76,1	69,5
26	Sperto	200	70,0	76,8	72,5	64,2	53,9
27	Sperto	250	73,5	81,4	80,7	70,3	61,8

(■) 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%.

Controle de Pragas com a Biotecnologia Intacta

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.

Referências

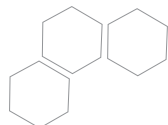
ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p.265-267, 1925.

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., 2013, Londrina. **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., 2006, Recife. **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.

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 na 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 planta x 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

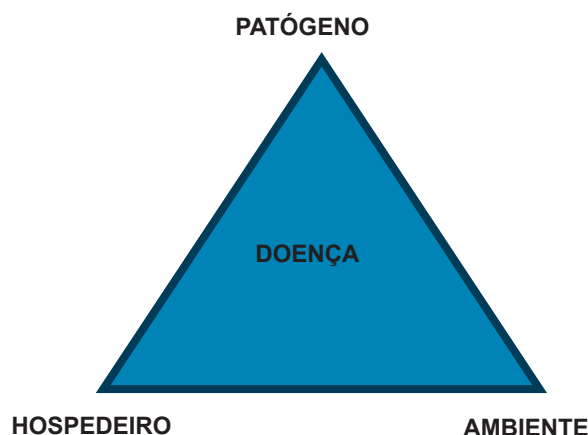
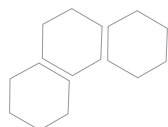


Figura 1. Diagrama esquemático das interações dos fatores envolvidos em epidemias de doenças de plantas. Adaptado de Agrios, 1997.

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. Os resultados de pesquisa da Fundação MS na safra 2017/18 foram inseridos à medida que os alvos biológicos forem apresentados à seguir.

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). 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 e 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).

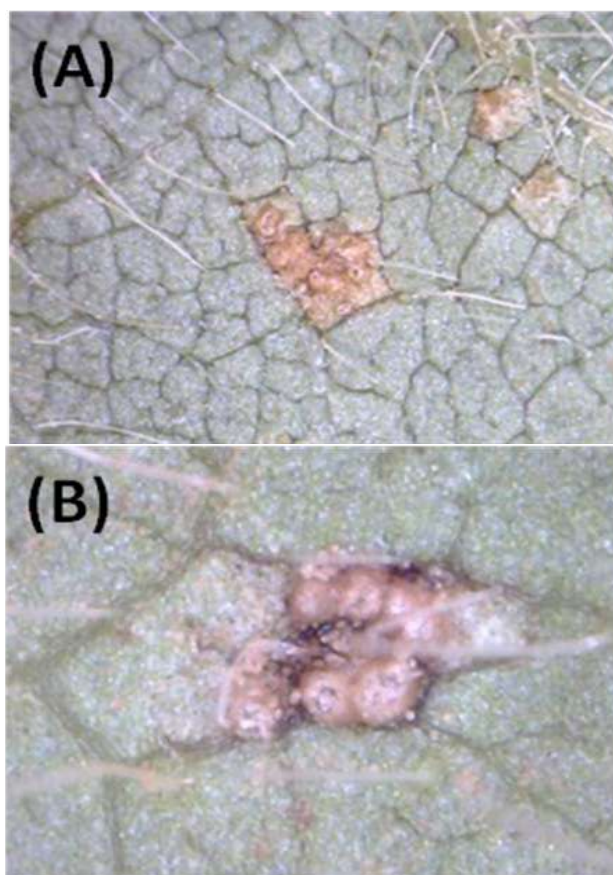


Figura 2. Urédias de *Phakopsora pachyrhizi* sem a produção de uredósporos (A) e com a produção de uredósporos (B). Fonte: Fundação MS.

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 foi constatada a ferrugem, deve-se iniciar a vistoria da lavoura desde o início da safra e, principalmente,

quando a soja estiver próxima da floração, ao primeiro sinal da doença e, havendo condições favoráveis (chuva e/ou abundante formação de orvalho), poderá haver a necessidade de aplicação de fungicida.

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.

Na safra 2016/17, a Fundação MS executou experimentos com diversos fungicidas em diversas regiões do Estado. O primeiro questionamento comumente observado é a questão de antecipação da aplicação para a fase vegetativa da cultura. No presente experimento, realizou-se a aplicação de fungicida à base de trifloxistrobina + protioconazole (Fox) em diferentes momentos de aplicação, e verificou-se que para a ferrugem asiática da soja, a antecipação da aplicação não resulta em incremento significativo de controle. Na realidade, em programas com três aplicações, a antecipação da primeira aplicação pode ser um malefício ao controle da doença. Esse panorama pode ser explicado pelo maior intervalo entre as aplicações ou pelo intervalo longo entre a terceira aplicação e a colheita da cultura, indicando que a proteção ao final do ciclo da cultura foi insuficiente (Figura 3).

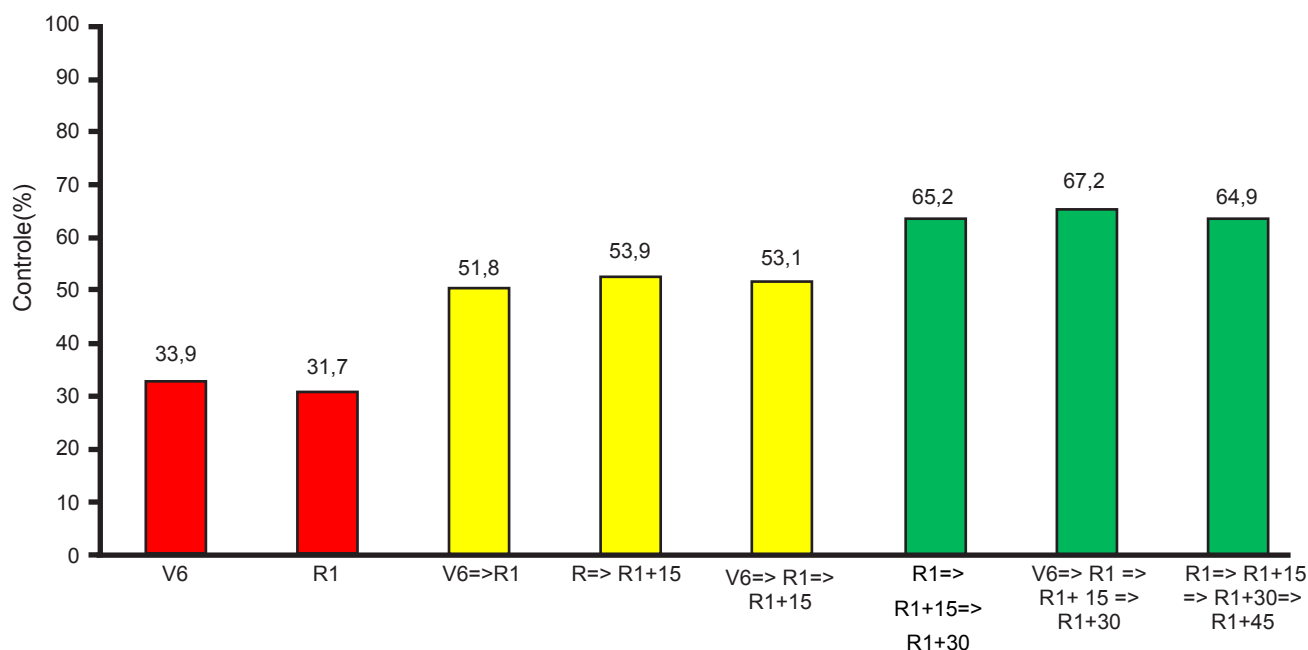
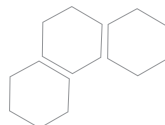


Figura 3. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de ferrugem asiática da soja com o fungicida Fox aplicado em diferentes momentos de aplicação. Maracaju, MS, 2017. Barras de cores diferentes indicam diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Outro aspecto questionado por diversos agricultores é a eficiência de controle dos fungicidas disponíveis no mercado para ferrugem asiática da soja. Para elucidar esse comportamento dos produtos, foi realizado um experimento comparativo entre os fungicidas. Os fungicidas utilizados encontram-se na Tabela 1, e foram realizadas três aplicações, em R1, R1 + 15 e R1 + 30.

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, São Gabriel do Oeste, Cabeceira do Apa, Naviraí, Campo Grande, Bonito, Amambaí e Deodópolis. No momento da primeira aplicação, não havia sinais de ferrugem nas plantas de soja.

Tabela 1. Fungicidas, dosagem (mL ha⁻¹) e época de aplicação dos produtos utilizados no experimento comparativo. Maracaju, MS, 2018.

N.	Tratamento	Dosagem (mL p.c. ha ⁻¹)	Época de Aplicação
1	Testemunha	---	---
2	Cronnos + Rumba	1500 + 500	R1, R1 + 15 e R1 + 30
3	Cronnos + Rumba	2000 + 500	R1, R1 + 15 e R1 + 30
4	Cronnos + Rumba	2500 + 500	R1, R1 + 15 e R1 + 30
5	Horos + Rumba	500 + 500	R1, R1 + 15 e R1 + 30
6	Ativum + Assist	800 + 500	R1, R1 + 15 e R1 + 30
7	Opera SE + Assist	500 + 500	R1, R1 + 15 e R1 + 30
8	Orkestra SC + Assist	300 + 500	R1, R1 + 15 e R1 + 30
9	Abacus HC + Assist	250 + 500	R1, R1 + 15 e R1 + 30
10	Fox + Aureo	400 + 200	R1, R1 + 15 e R1 + 30
11	Fox Xpro + Aureo	500 + 200	R1, R1 + 15 e R1 + 30
12	Sphere Max + Aureo	200 + 200	R1, R1 + 15 e R1 + 30
13	Aproach Prima + Nimbus	300 + 600	R1, R1 + 15 e R1 + 30
14	Vessarya	600	R1, R1 + 15 e R1 + 30
15	Authority + Nimbus	500 + 600	R1, R1 + 15 e R1 + 30
16	Battle + Nimbus	500 + 600	R1, R1 + 15 e R1 + 30
17	Locker + Nimbus	1000 + 600	R1, R1 + 15 e R1 + 30
18	Fusão EC + Nimbus	580 + 600	R1, R1 + 15 e R1 + 30
19	Cypress 400 EC + Nimbus	300 + 600	R1, R1 + 15 e R1 + 30
20	Elatus + Nimbus	200 + 600	R1, R1 + 15 e R1 + 30
21	Priori Xtra + Nimbus	300 + 600	R1, R1 + 15 e R1 + 30
22	Score Flexi + Nimbus	150 + 600	R1, R1 + 15 e R1 + 30

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.

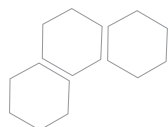


Tabela 2. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de diferentes fungicidas em diferentes municípios de Mato Grosso do Sul. Maracaju, MS, 2018.

Tratamento	Dosagem (mL p.c. ha ⁻¹)	Municípios ¹									Média
		AMA	ANA	BON	CGR	DEO	IVI	MJU	NAV	SGO	
Severidade na Testemunha em R6	---	100,0	30,8	100,0	25,7	20,2	52,7	87,2	37,1	100,0	---
Testemunha	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cronnos + Rumba	1500 + 500	51,3	72,5	50,7	61,2	62,5	60,3	51,7	65,1	40,3	57,3
Cronnos + Rumba	2000 + 500	55,3	80,4	57,5	68,3	75,0	67,2	58,3	69,3	45,1	64,0
Cronnos + Rumba	2500 + 500	69,5	84,0	71,7	77,2	80,3	76,2	72,1	76,2	70,1	75,3
Horos + Rumba	500 + 500	54,2	80,7	48,3	65,1	64,3	63,1	56,4	66,2	48,5	60,8
Ativum + Assist	800 + 500	67,5	86,2	73,5	84,9	87,3	84,1	76,4	90,5	72,4	80,3
Opera SE + Assist	500 + 500	10,7	40,8	19,5	50,7	38,2	35,3	19,7	47,2	8,6	30,1
Orkestra SC + Assist	300 + 500	61,8	77,6	60,5	76,2	82,8	72,7	71,5	75,7	62,8	71,3
Abacus HC + Assist	250 + 500	48,3	60,4	42,8	53,1	40,7	41,5	21,5	52,5	14,7	41,7
Fox + Aureo	400 + 200	67,2	82,0	63,9	75,8	83,6	75,4	51,7	80,9	65,1	71,7
Fox Xpro + Aureo	500 + 200	75,8	91,7	77,1	90,3	91,5	86,1	77,2	90,7	75,8	84,0
Sphere Max + Aureo	200 + 200	52,5	70,4	46,5	63,7	63,8	60,7	57,1	63,1	45,9	58,2
Aproach Prima + Nimbus	300 + 600	50,6	71,3	47,9	60,1	60,1	58,3	54,2	64,8	43,2	56,7
Vessarya	600	70,4	88,6	73,9	85,2	93,0	85,1	74,8	93,0	70,1	81,6
Authority + Nimbus	500 + 600	33,8	35,1	10,7	30,7	35,1	26,5	16,5	33,3	8,5	25,6
Battle + Nimbus	500 + 600	30,5	37,4	14,2	33,3	27,2	25,1	13,8	35,1	9,6	25,1
Locker + Nimbus	1000 + 600	47,3	58,2	28,5	49,5	41,6	37,2	30,2	45,7	30,6	41,0
Fusão EC + Nimbus	580 + 600	55,7	70,1	50,2	61,1	58,3	58,0	52,8	64,7	44,2	57,2
Cypress 400 EC + Nimbus	300 + 600	42,5	68,3	40,6	51,8	42,0	40,9	35,1	48,5	37,4	45,2
Elatus + Nimbus	200 + 600	65,3	85,3	66,2	80,7	84,7	80,6	72,3	91,4	64,2	76,7
Priori Xtra + Nimbus	300 + 600	11,0	47,5	22,6	55,8	43,5	40,3	27,6	51,3	13,5	34,8
Score Flexi + Nimbus	150 + 600	6,4	18,3	3,5	21,7	20,0	17,2	8,5	23,2	11,0	14,4

¹AMA – Amambai, ANA – Anaurilândia, BON – Bonito, CGR – Campo Grande, DEO – Deodópolis, IVI – Ivinhema, MJU – Maracaju, NAV – Naviraí, SGO – São Gabriel do Oeste.

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.

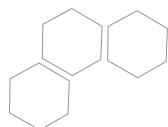
Para auxiliar na tomada de decisão acerca do melhor fungicida multissítio a ser utilizado, a Fundação MS executou na safra 2017/18 uma série de ensaios com diversos multissítios. Os ensaios foram conduzidos em Anaurilândia, Bonito, Maracaju, Naviraí e São Gabriel do Oeste. Para facilitar o entendimento dos resultados obtidos, calculou-se a eficiência média dos fungicidas. Os tratamentos utilizados

podem ser observados na Tabela 3. Os fungicidas multissítios (tratamentos 2 ao 21) foram aplicados cinco vezes, com intervalos médios de 10 dias, enquanto o fungicida sistêmico (tratamento 22) foi aplicado três vezes, com intervalos médios de 15 dias. As aplicações de todos os tratamentos foram iniciadas com as plantas de soja no estágio fenológico R1.

Tabela 3. Produto, ingrediente ativo e dosagem de produto comercial (mL ou g ha⁻¹) dos fungicidas utilizados no ensaio. Maracaju, MS, 2018.

N.	Tratamento	Dosagem (mL ou g ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha sem Aplicação	---	---
2	Previniil 720 SC ¹	1500	Clorotalonil
3	Bravonil 500 SC ¹	2000	Clorotalonil
4	Nillus	2000	Clorotalonil
5	Fezan Gold + Agril Super	2000 + 50	Tebuconazol + Clorotalonil
6	Unizeb Gold + Aureo	1500 + 0,25%v/v	Mancozebe
7	Eleve + Agris	1500 + 0,500	Mancozebe
8	NTX 12100 + Agris ¹	1500 + 0,50%v/v	Mancozebe
9	Manfil 800 WP + Agris ¹	1500 + 0,50%v/v	Mancozebe
10	Difere/Status ¹	500	Oxicloreto de Cobre
11	Reconil + Agris ¹	1000 + 0,25%v/v	Oxicloreto de Cobre
12	ALBA100101A + Agris ¹	1500 + 0,25%v/v	Oxicloreto de Cobre
13	Recop+ Agris ¹	700 + 0,25%v/v	Oxicloreto de Cobre
14	Cuprital ¹	800	Oxicloreto de Cobre
15	Redshield 750 + Agril Super ¹	500 + 50	Oxido cuproso
16	Kocide WDG Bioactive ¹	1500	Hidróxido de cobre
17	AIRONE 10+10 SC ¹	1000	Oxicloreto de Cobre + Hidróxido de Cobre
18	AIRONE 10+10 SC ¹	2000	Oxicloreto de Cobre + Hidróxido de Cobre
19	Cuprodil WG (SIP 914) + Agril Super ¹	1500 + 50	Oxicloreto de Cobre + Clorotalonil
20	Frowncide 500 SC ¹	1000	Fluazinan
21	Fox + Aureo	400 + 0,25%v/v	Trifloxistrobina + Proticonazol

¹Produto sem registro para ferrugem asiática da soja. Ensaio executado mediante RET de acordo com as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.



Os resultados obtidos no presente trabalho indicaram que, no geral, os fungicidas à base de clorotalonil apresentaram maiores eficiências de controle, enquanto produtos formulados com mancozebe e com fluazinan formaram um segundo grupo. Os produtos à base de cobre

formaram um terceiro grupo, com grandes variações entre cada formulação, de forma que oxicloreto de cobre (isolado ou em mistura) se mostrou mais eficiente em relação ao óxido cuproso e ao hidróxido de cobre (Figura 4).

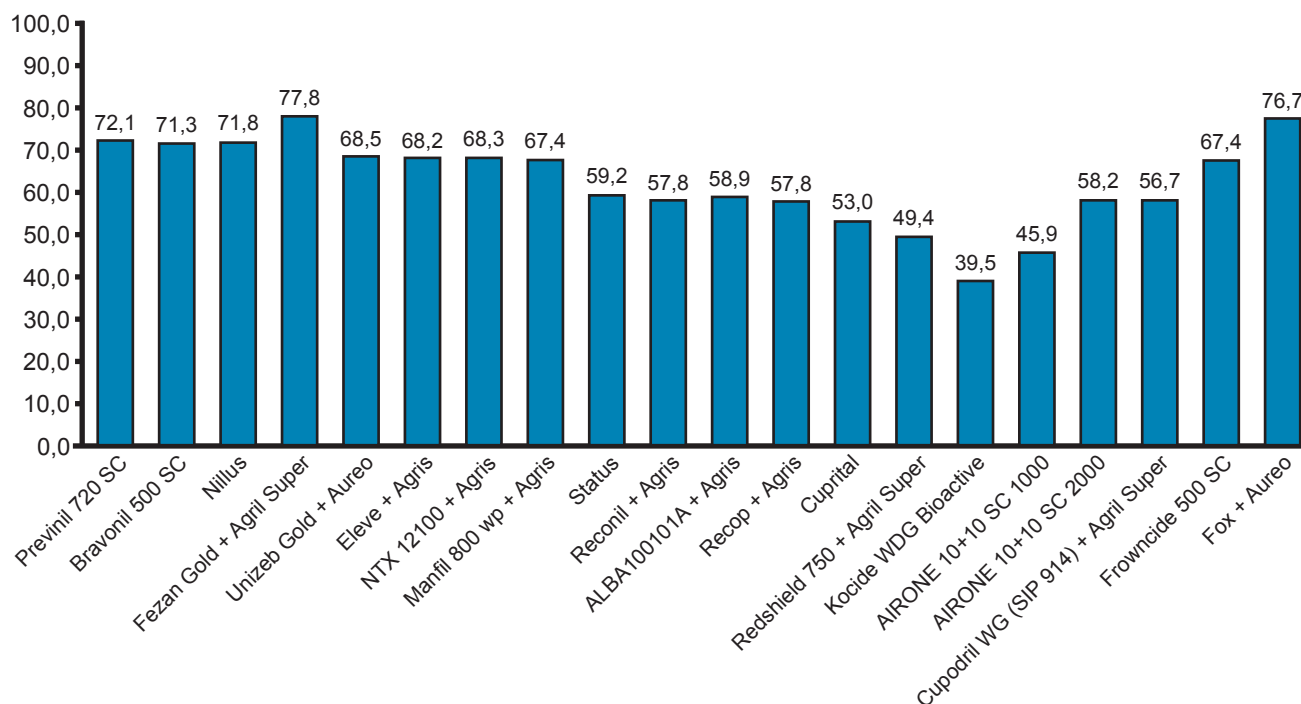


Figura 4. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de diferentes fungicidas multissítios no controle de ferrugem asiática em plantas de soja. Média de cinco locais em Mato Grosso do Sul. Maracaju, MS, 2018.

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 e 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 5). Ocorrem também manchas na haste e na vagem. O fungo pode infectar raízes, causando podridão radicular e intensa esporulação (Henning et al., 2005).



Figura 5. 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). Apesar 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. Ocorrência com severidade inferior à isso não causam reduções significativas na produtividade das plantas.

Resultados obtidos na safra 2016/17 indicam que o manejo de mancha-alvo deve ser iniciado na fase vegetativa da soja (Figura 6). Isso se deve por *C. cassiicola* ser um patógeno não obrigatório, sobrevivendo em restos culturais. Assim, quando as plantas de soja iniciam seu desenvolvimento, o patógeno inicia a infecção pois já está nos restos de cultura na área. Aplicações iniciais podem auxiliar de forma significativa o manejo da doença.

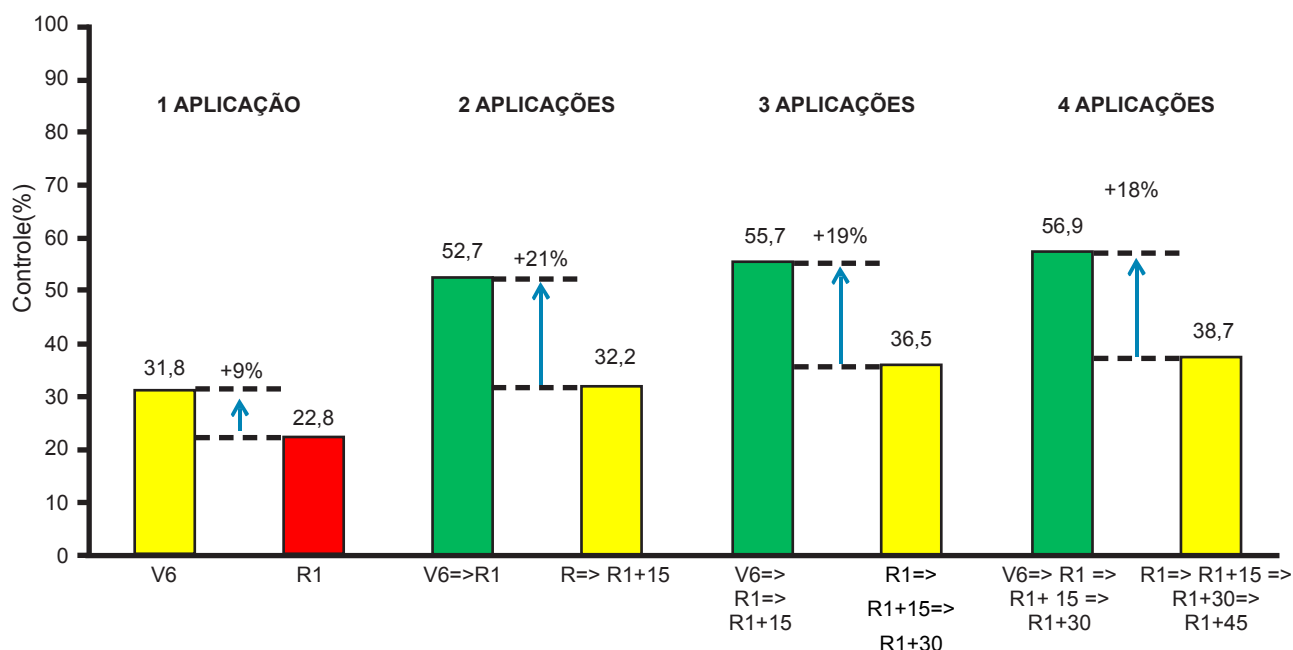
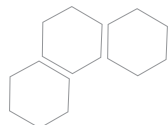


Figura 6. Eficiência de controle de mancha-alvo pelo fungicida Fox aplicado em diferentes fases fenológicas das plantas. Maracaju, MS, 2017. Cores diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).



É importante salientar, que apenas uma aplicação na fase vegetativa da cultura não garante o controle adequado da doença. Em Mato Grosso do Sul, na safra 2016/17, verificou-se dois picos de infestação da doença, o primeiro na fase vegetativa,

e o segundo na fase reprodutiva (na maioria dos casos no início do enchimento de grãos) (Figura 7). Esse fator se torna ainda mais importante quando a cultivar de soja é muito suscetível à doença, o que dificulta ainda mais o seu manejo adequado.

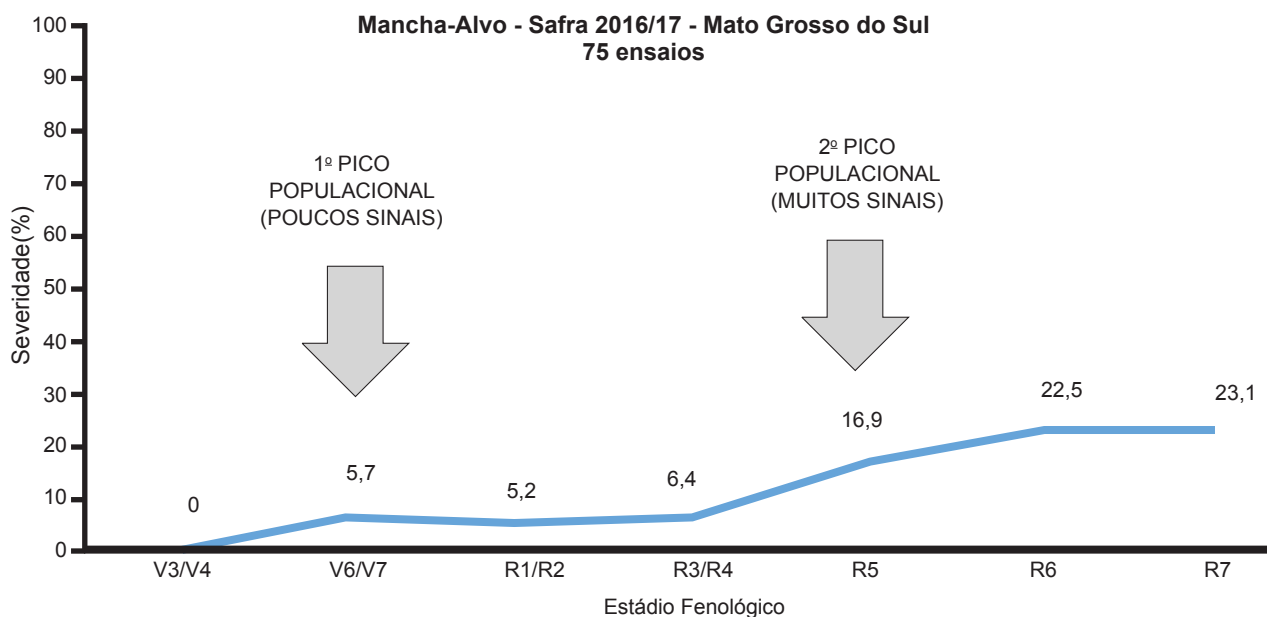


Figura 7. Epidemia de mancha-alvo em plantas de soja em 75 experimentos conduzidos na safra 2016/17 em Mato Grosso do Sul. Maracaju, MS, 2017.

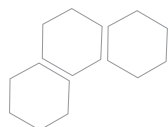
Quanto a eficiência de controle da doença pelos fungicidas, os produtos Orkestra SC (fluxapiroxade + piraclostrobina), Ativum (fluxapiroxade + piraclostrobina + epoxiconazole), Fox (protioconazole + trifloxistrobina) e Fox Xpro (protioconazole + trifloxistrobina + bixafen) tem se destacado

(Tabela 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.

Tabela 4. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de mancha-alvo *Corynespora cassiicola* por diferentes fungicidas em diferentes municípios de Mato Grosso do Sul. Maracaju, MS, 2018.

Tratamento	Dosagem (mL p.c. ha-1)	Municípios ¹									Média
		AMA	ANA	BON	CGR	DEO	IVI	MJU	NAV	SGO	
Severidade na Testemunha em R6	---	0,0	47,3	0,0	58,3	64,7	31,4	0,0	52,5	0,0	---
Testemunha	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cronnos + Rumba	1500 + 500	---	34,8	---	41,6	35,2	33,8	---	35,2	---	36,1
Cronnos + Rumba	2000 + 500	---	42,5	---	50,0	43,9	41,6	---	40,6	---	43,7
Cronnos + Rumba	2500 + 500	---	55,1	---	62,2	56,1	47,3	---	45,2	---	53,2
Horos + Rumba	500 + 500	---	47,5	---	59,5	52,6	50,3	---	52,7	---	52,5
Ativum + Assist	800 + 500	---	62,5	---	70,9	67,1	63,2	---	68,1	---	66,4
Opera SE + Assist	500 + 500	---	39,2	---	44,2	40,5	27,2	---	39,1	---	38,0
Orkestra SC + Assist	300 + 500	---	61,4	---	71,5	68,2	67,1	---	71,4	---	67,9
Abacus HC + Assist	250 + 500	---	41,5	---	45,1	41,7	30,0	---	38,5	---	39,4
Fox + Aureo	400 + 200	---	60,8	---	67,4	64,8	65,0	---	70,9	---	65,8
Fox Xpro + Aureo	500 + 200	---	65,3	---	73,8	70,5	69,1	---	74,6	---	70,7
Sphere Max + Aureo	200 + 200	---	42,6	---	57,3	51,3	47,1	---	46,2	---	48,9
Aproach Prima + Nimbus	300 + 600	---	48,1	---	60,4	53,9	50,0	---	51,5	---	52,8
Vessarya	600	---	47,3	---	50,5	46,9	46,4	---	43,8	---	47,0
Authority + Nimbus	500 + 600	---	42,6	---	42,1	42,5	38,2	---	50,0	---	43,1
Battle + Nimbus	500 + 600	---	52,0	---	48,3	40,4	40,5	---	47,9	---	45,8
Locker + Nimbus	1000 + 600	---	47,4	---	40,7	35,9	34,5	---	37,2	---	39,1
Fusão EC + Nimbus	580 + 600	---	44,2	---	46,8	41,8	42,1	---	48,3	---	44,6
Cypress 400 EC + Nimbus	300 + 600	---	40,8	---	51,5	45,8	40,7	---	46,1	---	45,0
Elatus + Nimbus	200 + 600	---	25,9	---	37,1	30,0	27,3	---	27,9	---	29,6
Priori Xtra + Nimbus	300 + 600	---	33,2	---	40,0	32,6	30,5	---	33,1	---	33,9
Score Flexi + Nimbus	150 + 600	---	36,2	---	43,8	38,2	34,6	---	32,6	---	37,1

¹AMA – Amambai, ANA – Anaurilândia, BON – Bonito, CGR – Campo Grande, DEO – Deodápolis, IVI – Ivinhema, MJU – Maracaju, NAV – Naviraí, SGO – São Gabriel do Oeste.



Antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*)

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 e 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 8).



Figura 8. Sintomas de antracnose na haste (A), em folhas (B), em sementes (C) e nos cotilédones (D) de plantas de soja. Fonte: Embrapa, 2009

Como formas de controle deste patógeno, o tratamento de sementes auxilia na redução da incidência de antracnose, mas não erradica o patógeno das sementes (Goulart, 1991). Segundo o mesmo autor, esta técnica proporcionou maior número de plântulas emergidas.

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.

Em condições de campo, durante a safra 2016/17, ficou nítido que o real dano causado

por este patógeno está relacionado à qualidade dos grãos e ao tempo de permanência das plantas prontas para serem colhidas. Chuvas na colheita em áreas com manejo inadequado de antracnose impactaram em grande redução da qualidade dos grãos, enquanto que áreas bem manejadas de antracnose conseguiram se manter mais tempo no ponto de colheita no campo sem a redução da qualidade do grão colhido.

Esse fato pode ser explicado pela dinâmica da doença no campo, quando são observados três picos de desenvolvimento, no início do desenvolvimento das plantas, no enchimento de grãos e no final do ciclo, quando a doença pode atingir patamares elevados na planta e causar sérias perdas de rendimento de grãos (Figura 9).

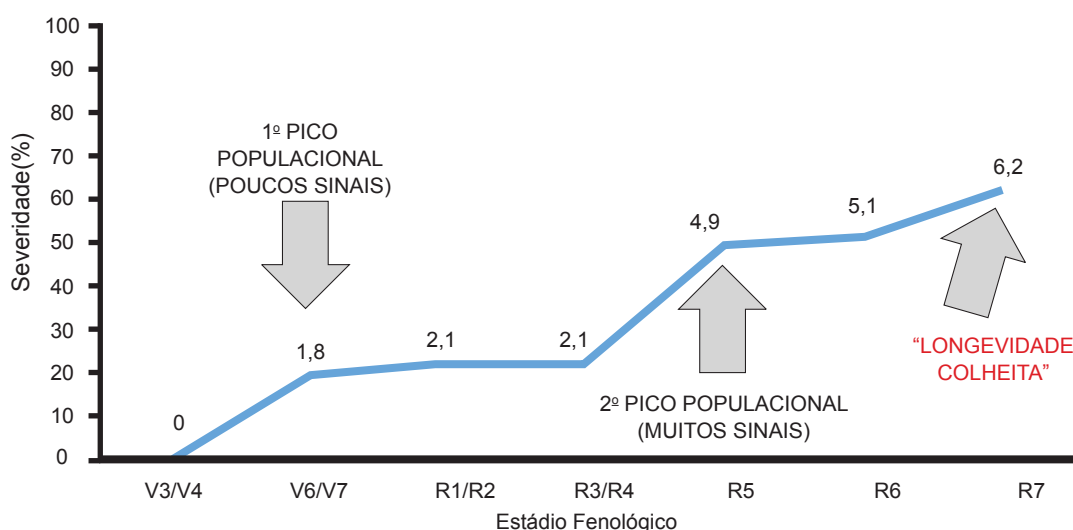


Figura 9. Epidemia de antracnose em plantas de soja em 75 experimentos conduzidos na safra 2016/17 em Mato Grosso do Sul. Maracaju, MS, 2017.

O controle químico de antracnose é complexo e envolve diversas estratégias para alcançar o sucesso. A aplicação antecipada incrementa significativamente o controle da

doença, e pode ser uma importante estratégia no manejo desta doença nos campos de produção (Figura 10).

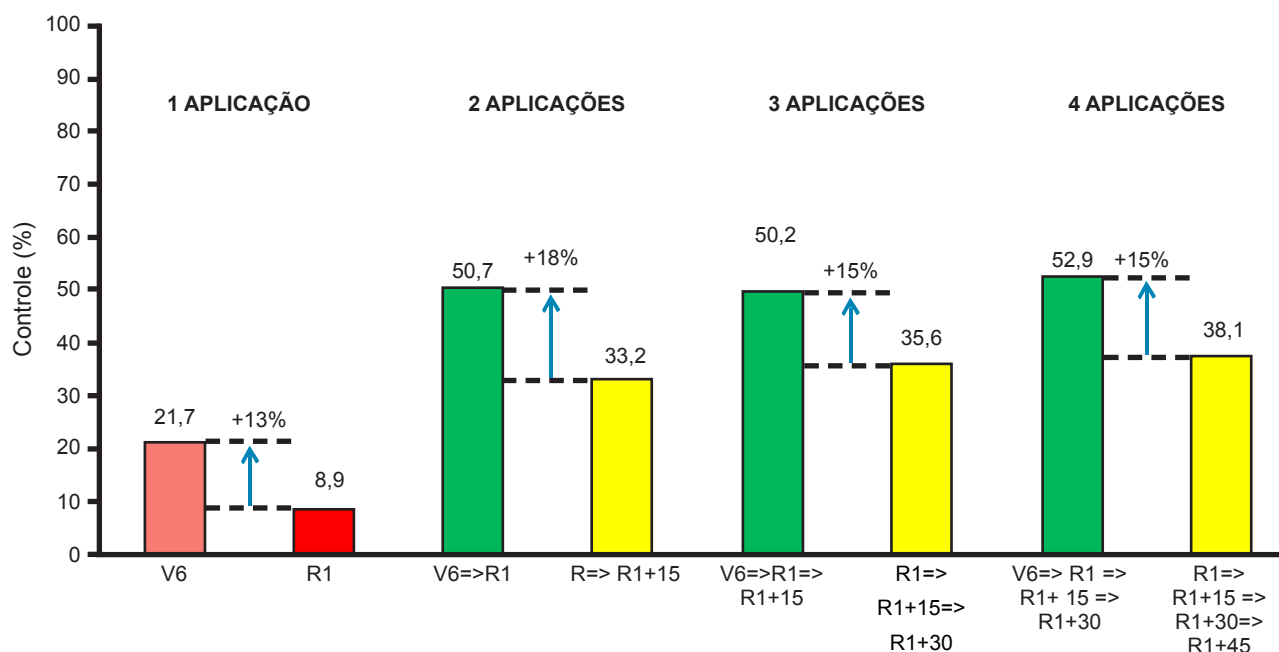
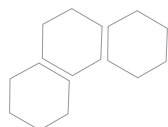


Figura 10. Eficiência de controle (% de redução da severidade) de antracnose em plantas de soja com o fungicida Fox em diferentes momentos de aplicação. Maracaju, MS, 2017. Barras seguidas pela mesma cor não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

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 fluxapiroxade (Orkestra SC e Ativum). Estes dois produtos apresentaram eficiência média entre 65 e 72% 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 *Phomopsis 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.

Manejo de nematoides na cultura da soja

¹José Fernando Jurca Grigolli

²Mirian Maristela Kubota Grigolli

Introdução

A soja é a principal cultura agrícola explorada em Mato Grosso do Sul, e é plantada em grande parte do Estado em sucessão ao milho safrinha. Entretanto, as operações agrícolas aliadas ao sistema de cultivo proporcionaram condições adequadas para o desenvolvimento dos nematoides nos solos sul-mato-grossenses. Assim, os nematoides vêm crescendo em importância no sistema produtivo e ganhando espaço no cenário agrícola brasileiro, como um dos principais problemas fitossanitários da sojicultura, podendo inclusive inviabilizar algumas áreas de cultivo com esta cultura.

Além de causarem danos diversos às plantas parasitadas, os nematoides participam de complexos de doenças de diferentes modos: criação de portas de entrada para outros patógenos; modificação da rizosfera,

favorecendo o crescimento de outros patógenos; atuação como vetores de viroses, bactérias e fungos; alteração da suscetibilidade do hospedeiro a outros patógenos por meio da indução de alterações fisiológicas no hospedeiro (Bergson, 1971), causando senescência prematura (Nicholson et al., 1985) e indução de respostas sistêmicas nas plantas hospedeiras, muitas vezes ao aumento na suscetibilidade de outros órgãos da planta (Friedman e Rohde, 1976; Sitaramaiah e Pathak, 1993).

Todas as espécies de plantas cultivadas existentes na terra são atacadas por fitonematoides, mas sua presença é pouco notada pelos agricultores. Desta forma, o presente capítulo tem como objetivo apresentar as principais espécies de fitonematoides associadas à cultura da soja, bem como sua identificação e as medidas de controle destes organismos. Os resultados de pesquisa da safra 2016/17 foram inseridos à medida que as espécies foram apresentadas.

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

¹ Eng. Agr. Dr. Assistente de Pesquisa da Fundação MS

Nematoide das Galhas (*Meloidogyne* spp.)

Os nematoides do gênero *Meloidogyne* são tidos como os mais importantes nematoides fitopatogênicos, pois apresentam ampla distribuição geográfica e enorme gama de hospedeiros, causando grandes danos as culturas (Freitas et al., 2001).

Entre os nematoides das galhas, *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica* são as espécies mais importantes para a cultura da soja no Brasil. *M. javanica* tem ocorrência generalizada, enquanto *M. incognita* predomina em áreas cultivadas anteriormente com café ou algodão (Dias et al., 2010). Na região central do Brasil, as espécies mais importantes para a cultura da soja são *M. incognita* e *M. javanica*, com predominância da segunda espécie (Dall'Agnol et al., 1984; Embrapa, 1994; Sharma e Rodriguez, 1982).

Nas lavouras de soja atacadas por nematoides das galhas, geralmente, observam-se manchas em reboleiras, onde as plantas ficam pequenas e amareladas. As folhas das plantas afetadas às vezes apresentam manchas cloróticas ou necroses entre as nervuras, caracterizando a folha “carijó”. Pode não ocorrer redução no tamanho das plantas, mas, por ocasião do florescimento, nota-se intenso abortamento de vagens e amadurecimento prematuro das plantas. Em anos em que acontecem “veranicos” na fase de enchimento de grãos, os danos tendem a ser maiores. Nas raízes das plantas atacadas observam-se galhas em número e tamanho variados (Figura 1), dependendo da suscetibilidade da cultivar e da densidade populacional do nematoide no solo. No interior das galhas, estão localizadas as fêmeas do nematoide. Estas possuem coloração branco-pérola e têm o formato de péra (Dias et al., 2010).

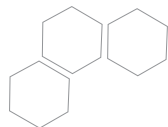


Figura 1. Sintomas causados pelo nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp.) em lavoura de soja e nas raízes de plantas de soja.

Fotos: Guilherme Lafourcade Asmus

Outros sintomas observados com frequência são murcha nas horas mais quentes do dia, declínio, queda das folhas e sintomas de deficiência nutricional. Eventualmente há formação de raízes laterais curtas, mas a formação das galhas, de tamanhos variáveis, constitui-se no aspecto mais visível (Ott, 2003).

As fêmeas de *Meloidogyne* depositam seus ovos em um único local da raiz, originando o aglomerado ou massa de ovos, que podem ser formadas em meio ao parênquima cortical (interna) ou sobre a superfície das raízes (externas), reunindo cerca de 400 ou 500 ovos.



No interior dos ovos, encontram-se juvenis do 1º estágio (J1), que logo sofrem a primeira ecdise, originando juvenis do 2º estágio (J2). Após a eclosão, esses juvenis, vermiformes e móveis, passam a migrar no solo à procura de raízes de um hospedeiro favorável. São ditas formas pré-parasitas ou infestantes (Ferraz e Monteiro, 1995).

A forma J2 irá procurar uma raiz para alimentar-se, guiada pelos exsudados da planta. Sua forma é vermiforme, cauda geralmente afilada, onde penetra normalmente próximo à capa protetora da raiz, na sua extremidade, movendo-se para o interior até o córtex. As primeiras inserções do estilete são acompanhadas de secreções das glândulas esofagianas que causam um crescimento das células, levando à formação das “células gigantes” nutritoras ou cenócito, pela intensa multiplicação de células sem a posterior formação de paredes celulares, aumento do núcleo e mudanças protoplasmáticas. Ao mesmo tempo, uma intensa multiplicação celular (hiperplasia) causa o aumento das raízes, formando as galhas. As larvas, então, sofrem mudas, dando origem as J3 e J4 e, finalmente, aos adultos, machos e fêmeas (Ott, 2003).

A presença de dimorfismo sexual no gênero *Meloidogyne* faz com que as formas J3 e J4 tornem-se alongados no caso de machos e periforme (em formato de pêra) no caso de fêmeas. Em se tratando de um gênero de nematoide endoparasita sedentário, as fêmeas, uma vez formadas, são incapazes de se locomoverem. Já os machos são sempre alongados, mas em menor proporção que as fêmeas (Lordello, 1992).

A duração do ciclo biológico é muito influenciada por fatores como temperatura, umidade e planta hospedeira, entre outros. De modo geral, seu ciclo se completa em três a quatro semanas. Para *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita* e *M. javanica*, a faixa ideal de

temperatura é de 25 a 30 °C, enquanto que para *Meloidogyne hapla* vai de 15 a 25 °C (Ferraz e Monteiro, 1995).

Nematoide de Cisto da Soja (*Heterodera glycines*)

A cultura da soja é a principal hospedeira de importância econômica de *H. glycines*, mas outras espécies de plantas também podem ser atacadas por este nematoide, como *Phaseolus vulgaris*, *Vigna angularis* e *Vigna radiata* (Riggs e Hamblen, 1962; Riggs e Hamblen, 1966; Manuel et al., 1981; Riggs, 1982). O conhecimento das espécies botânicas hospedeiras é essencial para o manejo adequado de áreas infestadas com esta espécie.

Em condições de campo, são observadas de três a seis gerações por ano. As condições ótimas de desenvolvimento de *H. glycines* são temperaturas entre 23 e 28 °C e o desenvolvimento cessa com temperaturas inferiores a 14 °C ou superiores a 34 °C (Riggs, 1982; Burrows e Stone, 1985). Em regiões de clima temperado, Slack e Hamblen (1961) observaram a sobrevivência de *H. glycines* por seis meses em temperaturas de -24 °C. Além disso, na ausência do hospedeiro, os cistos podem permanecer viáveis no solo por um período de seis a oito anos (Slack et al., 1972).

O nematoide do cisto da soja penetra nas raízes da planta de soja e dificulta a absorção de água e nutrientes, resultando em porte reduzido das plantas e clorose na parte aérea, daí a doença ser conhecida como nanismo amarelo da soja. Os sintomas aparecem em reboleiras, geralmente, próximo de estradas ou carregadores (Figura 2). Em muitos casos, as plantas de soja acabam morrendo. Por outro lado, em regiões com solos mais férteis e boa distribuição de chuva, os sintomas na parte aérea podem não se manifestar. Assim, o diagnóstico definitivo exige sempre a observação do sistema radicular.

Inicialmente, o nematoide de cisto encontrava-se restrito ao norte e nordeste de Mato Grosso do Sul. No entanto, na safra 2011/2012 foi detectado em Amambai e, embora não confirmado, é possível que esteja presente em outros municípios da região centro-sul do Estado.



Figura 2. Sintomas em reboleira do ataque de *Heterodera glycines* em plantas de soja.

Fonte: Guilherme Lafourcade Asmus.

A disseminação de *H. glycines* se dá principalmente pelo transporte de solo infestado. Isso pode ocorrer por meio dos equipamentos agrícolas, das sementes mal beneficiadas que contenham partículas de solo, pelo vento, pela água e até por pássaros que, ao coletar alimentos do solo, podem ingerir junto os cistos. Nas propriedades em que se pratica o sistema integrado lavoura-pecuária, é igualmente importante conhecer a procedência das sementes de pastagem utilizadas, visto que as mesmas, não raro, contêm torrões que podem disseminar os cistos do nematoide.

Nematoide Reniforme (*Rotylenchulus reniformis*)

Rotylenchulus reniformis infecta mais de 140 espécies de plantas de mais de 115 gêneros, pertencentes a 46 famílias. Dessa larga faixa de hospedeiros, 57 espécies de mais de 40 gêneros e 28 famílias são consideradas de importância econômica (Jatala, 1991).

O algodão é a cultura mais afetada por *R. reniformis*. Entretanto, dependendo da cultivar e da população do nematoide no solo, também podem ocorrer danos na cultura da soja. A partir do final da década de noventa, o nematoide reniforme vem aumentando em importância na cultura da soja, em especial no Centro-Sul de Mato Grosso do Sul. Já é considerado um dos principais problemas da cultura em Maracaju e Aral Moreira e está disseminado em outros 19 municípios do Estado. Estima-se que, atualmente, o nematoide ocorra em altas densidades populacionais em municípios que respondem por 29% da área cultivada com soja em Mato Grosso do Sul (Dias et al., 2010).

Especificamente na cultura da soja, foram relatadas perdas de até 32% e sua ocorrência frequente tem se constituído em motivo de preocupação, especialmente em Mato Grosso do Sul (Asmus et al., 2003; Asmus, 2005) onde, desde a safra 2001/02, o nematoide, até então considerado de interesse secundário, tem-se destacado como um dos mais importantes problemas fitossanitários.

Segundo Dias et al., 2010, os sintomas (Figura 3) nas plantas de soja parasitadas por *R. reniformis* diferem um pouco daqueles causados por outros nematoides. Lavouras de soja cultivadas em solos infestados caracterizam-se pela expressiva desuniformidade, com extensas áreas de plantas subdesenvolvidas que, em muito, assemelham-se a problemas de deficiência mineral ou de compactação do solo. Não há ocorrência de reboleiras típicas. Esse nematoide não causa galha ou qualquer outro sintoma que evidencie sua presença nas raízes, mas pode causar redução de radículas em função do parasitismo estabelecido pelo nematoide (Birchfield e Jones, 1961).

As associações da ocorrência deste nematoide com áreas de solos com boa fertilidade e textura argilosa podem contribuir para que os mesmos sejam menosprezados, devido ausência de sintomas aparentes nas raízes da soja (Asmus, 2005).

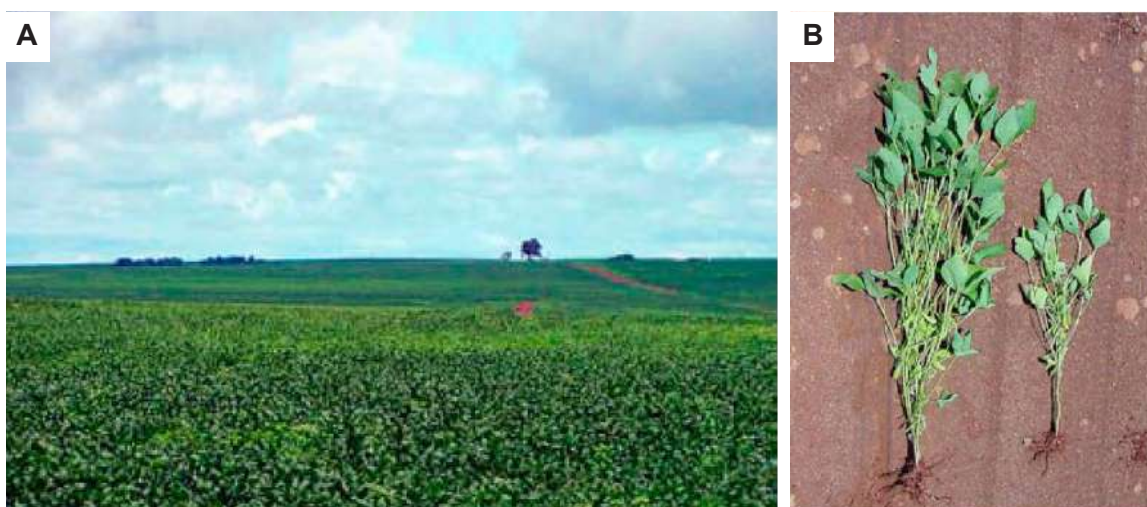
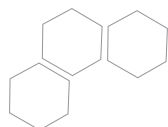


Figura 3. Sintomas do ataque do nematoide reniforme na lavoura (A) e em plantas de soja (B).

Fotos: Guilherme Lafourcade Asmus

Ainda, diferentemente das demais espécies que ocorrem na soja, o nematoide reniforme não parece ter sua ocorrência limitada pela textura do solo, ocorrendo tanto em solos arenosos quanto em argilosos. Nestes últimos, normalmente é a espécie de nematoide predominante.

Em resultados conduzidos na safra 2016/17, verificou-se que os produtos Avicta 500 FS, Nemat + Ecotrich WP, Rugby 200 CS e Trichodermil SC 1306 apresentaram resultado interessante no manejo deste fitonematoide nas camadas de 0-20 e 20-40 cm de profundidade do solo. Entretanto, o seu manejo deve ser realizado pensando-se no sistema de cultivo, com ações na safra, safrinha e entressafra, evitando um acréscimo populacional demasiado

Nematoide das Lesões Radiculares (*Pratylenchus brachyurus*)

Pratylenchus brachyurus é um dos nematoides de maior disseminação e geralmente está associado a gramíneas, como arroz, cana-de-açúcar, trigo, capins, e principalmente milho

e sorgo, além de soja, algodão e eucalipto (Embrapa, 2003). Outras espécies de plantas são hospedeiras deste nematoide como aveia, trigo, cevada, sorgo, arroz, centeio, capim napier (*Pennisetium purpureum*), milho, capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk) e capim pangola (*Digitaria* sp.) (Charchar e Huang, 1980), capim Sudão (*Sorghum sudanense*) (Brodie et al., 1970), capim-limão (*Cymbopogon citratus*) (Jenkins, 1969), capim gordura (*Melinis minutiflora*) e capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) (Lordello e Mello Filho, 1969).

A duração do ciclo de vida varia em função de fatores do ambiente (temperatura e umidade), sendo de três a seis semanas o período de ovo a ovo (Ferraz, 2006). O aumento da umidade do solo pode aumentar o número de indivíduos de *P. brachyurus* e os seus danos ao milho (Egunjobi, 1974). Em Mato Grosso do Sul, Asmus (2004) constatou expressiva presença de *P. brachyurus* com 82, 79 e 87% de frequência nas cidades de Chapadão do Sul, Costa Rica e São Gabriel do Oeste, respectivamente.

Embora a intensidade dos sintomas apresentados pelas lavouras de soja atacadas

por *P. brachyurus* seja dependente de alguns fatores, como por exemplo a textura do solo, em geral o que chama a atenção é a presença, ao acaso, de reboleiras onde as plantas ficam menores mas continuam verdes. As raízes das plantas parasitadas apresentam-se, parcial ou totalmente, escurecidas (Figura 4). Isso se deve ao ataque às células do parênquima cortical, onde o patógeno injeta toxinas durante o processo de alimentação. A movimentação do nematoide na raiz também desorganiza e destrói células (Dias et al., 2010).

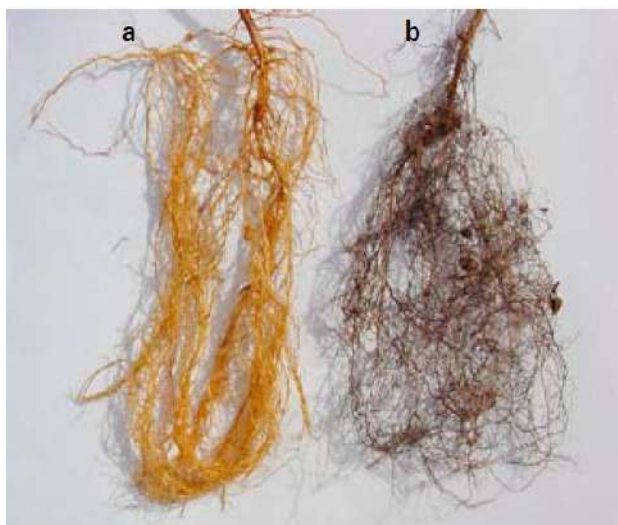


Figura 4. Raízes de soja sem (a) e com (b) o ataque do nematoide das lesões radiculares.

Fonte: Dias et al. 2010.

Apesar do nematoide das lesões radiculares ser a espécie de ocorrência mais frequente em áreas de produção de soja do Estado, por si só ele não causa danos severos à cultura. No entanto, sob condições desfavoráveis à produção, tais como solos arenosos e/ou compactados e deficiência hídrica, entre outras, mesmo em densidades populacionais baixas, o nematoide pode causar danos expressivos à produção.

Um aspecto relevante sobre este nematoide é que sua patogenicidade pode ser influenciada pela interação com outros patógenos, principalmente fungos habitantes de solo. As interações mais frequentemente relatadas são com fungos causadores de murchas, dos gêneros *Fusarium* e *Verticillium*. Essas interações entre o nematoide e o fungo são consideradas sinérgicas, ou seja, a associação entre os dois patógenos resulta em danos maiores do que a soma dos danos de cada patógeno isolado (Back et al., 2002. Castillo e Vovlas, 2007).

A nutrição das plantas hospedeiras e os fatores edáficos também influenciam a patogenicidade de *Pratylenchus*. O número de exemplares de *Pratylenchus* nas raízes é mais baixo em condições de deficiência nutricional da planta hospedeira, visto que plantas bem nutridas geralmente aumentam a tolerância ao ataque de *Pratylenchus*. Portanto, plantas parasitadas por *Pratylenchus* têm a redução da absorção de água e nutrientes pelas raízes (Melakeberhan et al., 1997).

Esta espécie de nematoide pode sobreviver por vários meses sem uma planta hospedeira, podendo ficar por longos períodos no solo seco, bem como a exposição à temperaturas extremas (McGowan, 1978), sobrevivendo por até 20 a 22 meses no solo em pousio com fragmentos de raízes e até 7 meses na ausência destas raízes, e também podem sobreviver em partes vegetais, como casca de amendoim a 24 °C por até 28 meses (Good et al., 1958).

Durante a safra 2016/17, a Fundação MS conduziu um ensaio com diferentes tratamentos para controle de *P. brachyurus* na cultura da soja. Os tratamentos, dosagens e ingrediente ativo dos produtos utilizados podem ser observados na Tabela 1.

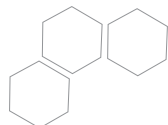


Tabela 1. Tratamento, dosagem e ingrediente ativo de diferentes produtos no controle de *P. brachyurus* na cultura da soja. Maracaju, 2017.

Nº	Tratamento	Dosagem (mL ou g 50 kg semente ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha	---	---
2	Standak Top	100	Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato Metílico
3	Avicta Completo ¹	200 + 100 + 100	Abamectina
4	Rugby 200 CS ²	4000	Cadusafós
5	Cropstar	500	Tiodicarbe + Imidacloprido
6	Cropstar	700	Tiodicarbe + Imidacloprido
7	Votivo	30	<i>Bacillus firmus</i>
8	Cropstar + Votivo	500 + 30	(Tiodicarbe + Imidacloprido) + <i>Bacillus firmus</i>
9	Trichodermil SC 1306	100	<i>Trichoderma harzianum</i>
10	Nemat	100	<i>Paecilomyces lilacinus</i>
11	Nemat + Ecotrich WP	100 + 200	<i>Paecilomyces lilacinus</i> + <i>Trichoderma harzianum</i>
12	Presence	50	<i>Bacillus licheniformis</i> + <i>Bacillus subtilis</i>

¹Cruiser + Avicta + Maxim Advanced; ²Aplicação no sulco de semeadura.

Os resultados obtidos com relação à população do fitonematoide no solo na camada de 0-20 cm de profundidade aos 60 dias após a emergência das plantas (DAE) indicou que os tratamentos Avicta Completo, Rugby 200 CS, Cropstar + Votivo e Nemat + Ecotrich WP foram os que apresentaram a

menor população de *P. brachyurus*. Ainda aos 60 DAE, verificou-se que os tratamentos Avicta Completo, Rugby 200 CS, Cropstar + Votivo, Nemat + Ecotrich WP e Presence apresentaram os menores valores de nematoides nas raízes das plantas (Tabela 2).

Tabela 2. População de *Pratylenchus brachyurus* (nematoides/cm³ solo) na camada de 0-20 cm de profundidade em pré-semeadura e aos 60 dias após a emergência das plantas de soja em solo e em raiz de plantas de soja. Maracaju, MS, 2017.

Tratamento	Solo		Raiz	
	Pré-Sem. ¹	60 DAE ²	Pré-Sem.	60 DAE
Testemunha Sem Tratamento	381,8 A	503,9 A	154,2 A	325,8 A
Standak Top	403,8 A	495,3 A	158,5 A	330,0 A
Avicta Completo	400,8 A	220,8 C	150,3 A	125,9 C
Rugby	394,2 A	241,3 C	169,5 A	120,3 C
Cropstar (500)	407,2 A	405,3 B	133,8 A	227,3 B
Cropstar (700)	377,9 A	351,5 B	147,5 A	230,8 B
Votivo	400,5 A	407,0 B	153,8 A	215,5 B
Cropstar + Votivo	397,6 A	233,9 C	150,1 A	126,5 C
Trichodermil	415,1 A	410,8 B	148,5 A	210,0 B
Nemat	385,4 A	400,8 B	165,7 A	219,3 B
Nemat + Ecotrich	415,8 A	230,8 C	153,4 A	145,1 C
Presence	390,4 A	335,8 B	150,0 A	135,9 C
Teste F	2,44 ^{ns}	85,33 ^{**}	1,97 ^{ns}	49,65 ^{**}
CV (%)	68,38	59,13	77,50	63,10

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ns não significativo; * e ** significativo a 5% e 1% respectivamente; ¹Pré-Semeadura; ²Dias Após a Emergência das Plantas de Soja.

Com relação à camada de 20-40 cm de profundidade do solo, verificou-se no solo que os tratamentos Avicta Completo, Rugby 200 CS, Cropstar + Votivo e Nemat + Ecotrich WP apresentaram a menor população. Na raiz

das plantas de soja, notou-se que à exceção de Standak Top, todos os tratamentos apresentaram o menor número de nematoides nas raízes das plantas de soja (Tabela 3).

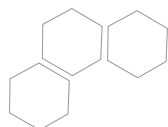


Tabela 3. População de *Pratylenchus brachyurus* (nematoides/cm³ solo) na camada de 20-40 cm de profundidade em pré-semeadura e aos 60 dias após a emergência das plantas de soja em solo e em raiz de plantas de soja. Maracaju, MS, 2017.

Tratamento	Solo		Raiz	
	Pré-Sem. ¹	60 DAE ²	Pré-Sem.	60 DAE
Testemunha Sem Tratamento	429,3 A	724,3 A	51,5 A	183,8 A
Standak Top	425,2 A	720,5 A	68,1 A	190,2 A
Avicta Completo	420,8 A	350,1 D	46,2 A	90,5 B
Rugby	440,7 A	341,3 D	50,0 A	83,2 B
Cropstar (500)	422,8 A	594,2 B	58,4 A	91,4 B
Cropstar (700)	437,0 A	494,2 C	65,7 A	90,8 B
Votivo	430,2 A	585,1 B	53,1 A	83,3 B
Cropstar + Votivo	433,7 A	345,9 D	59,5 A	90,7 B
Trichodermil	429,5 A	590,7 B	55,7 A	85,2 B
Nemat	441,8 A	574,8 B	53,8 A	85,5 B
Nemat + Ecotrich	419,7 A	350,3 D	57,1 A	91,9 B
Presence	420,9 A	490,1 C	55,3 A	86,0 B
Teste F	1,35 ^{ns}	75,18 ^{**}	1,90 ^{ns}	61,99 ^{**}
CV (%)	74,21	65,04	77,95	59,66

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ns não significativo; * e ** significativo a 5% e 1% respectivamente; ¹Pré-Semeadura; ²Dias Após a Emergência das Plantas de Soja.

Quanto ao rendimento de grãos das plantas de soja, verificou-se que a Testemunha e Standak Top apresentaram os menores números de rendimentos, enquanto que os

outros tratamentos apresentaram os maiores rendimentos de grãos das plantas de soja (Tabela 4).

Tabela 4. Rendimento de grãos (sc ha⁻¹) de plantas de soja tratadas com diferentes tratamentos de sementes para o controle de *Pratylenchus brachyurus*. Maracaju, MS, 2017.

Tratamento	Rendimento de Grãos
	sc ha ⁻¹
Testemunha Sem Tratamento	55,3 B
Standak Top	56,2 B
Avicta Completo	62,5 A
Rugby	63,4 A
Cropstar (500)	60,2 A
Cropstar (700)	61,5 A
Votivo	59,7 A
Cropstar + Votivo	63,5 A
Trichodermil	60,0 A
Nemat	59,1 A
Nemat + Ecotrich	63,1 A
Presence	62,6 A
Teste F	9,63**
CV (%)	7,09

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ns não significativo; * e ** significativo a 5% e 1% respectivamente.

Ressalta-se que o manejo deste nematoide deve ser realizado pensando-se no sistema de cultivo, com ações na safra, safrinha e entressafra, evitando um acréscimo populacional demasiado. A adoção de uma única medida de controle isolada não é capaz de reduzir a população do nematoide de forma efetiva e duradoura.

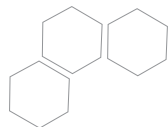
Controle de Nematoides em Soja

O controle de fitonematoides é uma tarefa difícil. Geralmente o produtor precisa conviver com o patógeno através do manejo dos níveis populacionais no solo. Métodos de controle contra nematoides têm eficiência relativa por que estes possuem tegumento

pouco permeável, que lhes confere grande resistência a agentes físicos e químicos (Alcanfor et al., 2001).

O controle dos nematoides na soja requer a correta identificação do mesmo. Entretanto, a medida de controle mais eficiente é a rotação de culturas. O uso de algumas crotalárias é eficiente no controle do nematoide das lesões radiculares, enquanto que a braquiária, o nabo forrageiro, o sorgo forrageiro, a aveia preta, o milheto e o capim pé de galinha são alternativas no controle do nematoide reniforme.

Para o controle do nematoide do cisto da soja, deve-se utilizar culturas como arroz, algodão, sorgo, mamona, milho e girassol. Dependendo da infestação da área, recomenda-se o plantio de uma destas espécies durante a



safra, deixando sem a cultura da soja por um ano agrícola, para reduzir a população de *H. glycines* a níveis que possibilite a produção de soja novamente. Existem aproximadamente 50 cultivares de soja resistentes à este nematoide, mas esta espécie rapidamente suplanta a resistência genética. Assim, o ideal para áreas infestadas por este nematoide é a rotação milho-soja resistente-soja suscetível, para evitar seleção de raças e permanência da resistência nas cultivares (Dias et al., 2010).

Para o controle do nematoide das galhas, deve-se utilizar espécies como *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria grantiana*, *Crotalaria mucronata*, *Crotalaria paulinea*, mucuna preta, mucuna cinza ou nabo forrageiro para redução populacional das espécies *M. javanica* e *M. incognita*. Considerando-se que a maioria das gramíneas forrageiras não são hospedeiras do nematoide das galhas, a integração lavoura-pecuária pode se constituir numa excelente estratégia de manejo de áreas infestadas. Nesse caso, há que se dar especial atenção ao controle de plantas daninhas nas pastagens, muitas das quais suscetíveis ao nematoide.

É importante ressaltar que é fundamental o uso da rotação de culturas em áreas infestadas com nematoides, bem como a correta lavagem dos equipamentos e o controle de tráfego na lavoura para evitar a disseminação para outras áreas não infestadas. Nesse aspecto, o uso de consórcio de milho com capins se torna de grande importância. Algumas cultivares da forrageira *Panicum maximum* e espécies de *Brachiaria brizantha* se mostraram eficientes na redução da população de *M. incognita* e *M. javanica* (Dias-Arieira et al., 2003), sendo uma alternativa para áreas infestadas com essas espécies.

O uso de variedades de soja resistentes à alguns nematoides, como *H. glycines*, é limitado, pois estas espécies apresentam grande variabilidade genética. Assim, se plantadas continuamente deixam de ser efetivas após alguns anos. Para reduzir a pressão de seleção sobre a população de nematoide, as variedades

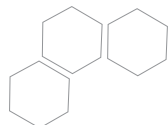
resistentes devem ser utilizadas em programas de rotação que incluam também uma planta não hospedeira (Caviness, 1992; Riggs, 1995).

Até o momento não há evidências científicas de nematicidas com potencial de reduzir significativamente a população de nematoides na área a ponto de eliminar a rotação de culturas, apesar de alguns produtos aplicados em tratamento de sementes apresentarem efeito supressor no início do desenvolvimento da cultura e, em muitos casos, diminuam as perdas de produção. A única forma de cultivar soja em áreas infestadas é a convivência com os nematoides, e a rotação de culturas é, até o momento, a forma encontrada para esta convivência. A sua não utilização, ou utilização incorreta, pode resultar na inviabilização de áreas para cultivo da soja por alguns anos.

Referências

- ALCANFOR, D.C.; INNECO, R.; COLARES, J.S.; MATTOS, S.H. Controle de nematoides de galhas com produtos naturais. **Horticultura Brasileira**, v.19, 2001.
- ASMUS, G.L. Evolução da ocorrência de *Rotylenchulus reniformis* em Mato Grosso do Sul, durante o quinquênio 2001/2005. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 27, 2005, Cornélio Procópio. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.221-222. (Embrapa Soja. Documentos, 257).
- ASMUS, G.L. Ocorrência de nematoides fitoparasitas em algodoeiro no Estado de Mato Grosso do Sul. **Nematologia Brasileira**, v.28, n.1, p.77-86, 2004.
- ASMUS, G.L.; RODRIGUES, E.; ISENBERG, K. Danos em soja e algodão associados ao nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) em Mato Grosso do Sul. In: Congresso Brasileiro de Nematologia, 24, 2003, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Sociedade Brasileira de Nematologia: Embrapa Semi-Árido, 2003. p.169.

- BACK, M.A.; HAYDOCK, P.P.J.; JENKINSON, P. Nematodes and soilborn pathogens disease complexes involving plant parasitic nematodes and soil borne pathogens. **Plant Pathology**, v.51, p.683-697, 2002.
- BRICHFIELD, W.; JONES, J. E. Distribution of the reniform nematode in relation to crop failure of cotton in Louisiana. **Plant Disease Reporter**, v.45, p.671-673, 1961.
- BRODIE, B.B.; GOOD, J.M.; JAWORSKI, C.A. Population dynamics of plant nematodes in cultivated soil: Effect of summer cover crops in newly cleared land. **Journal of Nematology**, v.2, n.3, p.217-222, 1970.
- BURROWS, P.R.; STONE, A.R. **Heterodera glycines**. CIH Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes No. 118. CAB International, Wallingford, UK. 1985.
- CASTILLO, P.; VOVLAS, N. **Pratylenchus (Nematoda: Pratylenchidae)**: diagnosis, biology, pathogenicity and management. Leiden: Brill, 2007.
- CAVINESS, C.E. Breeding for resistance to soybean cyst nematode. In: RIGGS, R.D.; WRATHER, J.A. (Eds.) **Biology and management of the soybean cyst nematode**, Saint Paul: The American Phytopathological Society, 1992. p.143-156.
- CHARCHAR, J.M.; HUANG, C.S. Host range of *Pratylenchus brachyurus*. I. Graminae. **Fitopatologia Brasileira**, v.5, n.3, p.351-357, 1980.
- DALL'AGNOL, A.; ANTÔNIO, H.; BARRETO, J.N. Reação de 850 genótipos de soja aos nematóides das galhas *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*. **Nematologia Brasileira**, v.8, p.67-112, 1984.
- DIAS, W.P.; GARCIA, A.; SILVA, J.F.V.; CARNEIRO, G.E.S. **Nematoides em soja**: Identificação e Controle. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 8p. (Circular Técnica 76).
- DIAS-ARIEIRA, C. R.; FERRAZ, S.; FREITAS, L. G.; MIZOBUSTI, E. H. Avaliação de gramíneas forrageiras para o controle de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* (Nematoda). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.25, n.2, p.473-477, 2003.
- EGUNJOBI, O.A. Nematodes and maize growth in Nigeria. I. Population dynamics of *Pratylenchus brachyurus* in and about the roots of maize and its effects on maize production at Ibadan. **Nematologica**, v.20, n.2, p.181-186, 1974.
- EMBRAPA, 2003. Databases – Host Plants Nematodes related in Brazil. Disponível em <http://www.pragawall.cenargen.embrapa.br/aiqweb/nemhtml/fichahp_i.asp?id=10300> Acesso em 07 jun 2010.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil - 1994/95**. Londrina: 1994. 127p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 77).
- FERRAZ, L.C.C.B. O nematóide *Pratylenchus brachyurus* e a soja sob plantio direto. **Revista Plantio Direto**, v.96, p.23-27, 2006.
- FERRAZ, L.C.C.B.; MONTEIRO, A.R. Nematóides. In: BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIN, L. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**, v.1, 3 ed, São Paulo: Ceres, 1995. p.168-201.
- FREITAS L.G.; OLIVEIRA, R.D.L.; FERRAZ, S. **Introdução a Nematologia**. Viçosa: Editora UFV, 2001. 84p.
- FRIEDMAN, P.A.; ROHDE, R.A. Phenol levels in leaves of tomato cultivars infected with *Pratylenchus penetrans*. **Journal of Nematology**, v.8, p.285, 1976.
- GOOD, J.M.; BOYLE, L.W.; HAMMONS, R.O. Studies on *Pratylenchus brachyurus* on peanuts. **Phytopathology**, v.58, p.530-535.



JATALA, P. Reniform and false root-knot nematodes, *Rotylenchulus* and *Nacobbus* spp. In: NICLE, W.R. (Ed.). Manual of agricultural nematology. New York: Marcel Dekker, 1991. p.509-528.

JENKINS, W.R. Nematodes associated with lemon grass in Guatemala. In: SYMPOSIUM ON TROPICAL NEMATOLOGY, 1967, Puerto Rico. **Proceedings...** Puerto Rico: University of Puerto Rico, 1969, p.80-83.

LORDELLO, L.G.E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8ª Ed. São Paulo: Nobel, 1992. 315p..

LORDELLO, L.G.E.; MELLO FILHO, A.T. Capins gordura e Jaraguá, hospedeiros novos de um nematoide migrados. **O Solo**, v.61, p.27-28, 1969.

MANUEL, J.S.; BENDIXEN, L.E.; RIEDEL, R.M. **Weed hosts of *Heterodera glycines*: the soybean cyst nematode**. Ohio Agricultural Research and Development Center Research Bulletin No. 1138, 1981.

MELAKEBERHAN, H.; BIRD, G.W.; GORE, R. Impact of plant nutrition on *Pratylenchus penetrans* infection of *Prunus avium* rootstocks. **Journal of Nematology**, v.29, p.381-388, 1997.

OTT, A.P. **Parasitologia Agrícola**. 2003. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/agrofitossan/AGR04002/nemgalha.htm>>. Acesso em 25 mai 2010.

RIGGS, R.D. **Cyst nematodes in the Southern USA**. In: RIGGS, R.D. (Ed.) Nematology in the Southern Region of the United States. Cooperative Series Research Bulletin No. 276, 1982. p.77-95.

RIGGS, R.D. Management races of SCN. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, 2, Rio Quente, GO, 1995. **Anais...** p.107-110.

RIGGS, R.D.; HAMBLIN, M.L. **Further studies on the host range of the soybean cyst nematode**. Arkansas Agricultural Experiment Station Report Series No. 118, 1966.

RIGGS, R.D.; HAMBLIN, M.L. **Soybean cyst nematode host studies in the family Fabaceae**. Arkansas Agricultural Experiment Station Report Series No. 110, 1962.

SHARMA, R.D.; RODRIGUEZ, C.L.H. Efeito da densidade de população inicial do nematódeo *Meloidogyne javanica* sobre o desenvolvimento e rendimento da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.3, p.469-477, 1982.

SITARAMAIAH, K.; PATHAK, K.N. Nematode bacterial disease interaction. In: KHAN, M.W. (Ed.) **Nematode Interactions**. London: Chapman and Hall, 1993. 232-250.

SLACK, D.A.; HAMBLIN, M.L. The effect of various factors on larvae emergence from cysts of *Heterodera glycines*. **Phytopathology**, v.51, p.350-355, 1961.

SLACK, D.A.; RIGGS, R.D.; HAMBLIN, M.L. The effect of various factors and moisture on the survival of *Heterodera glycines* in the absence of a host. **Journal of Nematology**, v.4, p.263-266, 1972.