

Tecnologia e Produção: Safrá 2016/2017

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

T255 Tecnologia e produção: Safrá 2016/2017 / Editores André Luis Faleiros Lourenção ... [et al.]. -- Curitiba : Midiograf, 2017
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.

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

CARTA DO PRESIDENTE

O mundo passa por profundas mudanças e com o Agro não é diferente. Conectividade, internet das coisas, máquinas autônomas. As novas tecnologias são oportunidades e também desafios que pairam em nosso setor.

A necessidade de profissionalização na gestão das fazendas, a formação e engajamento de colaboradores, a busca de parceiros de peso e uma apurada visão de futuro são essenciais para viabilização das propriedades rurais.

São muitos os desafios de quem trabalha a céu aberto, correndo riscos climáticos, oscilação de preços e tratando de problemas biológicos complexos.

O empresário rural aceita este desafio, sempre plantando, mesmo que tenha perdido sua produção no ano anterior. Resiliência e coragem movem o homem do campo Sul Matogrossense.

Ao lado do produtor rural, movida por seus desafios e compartilhando suas conquistas, está a Fundação MS, que este ano, completa 25 anos. Convido o leitor a apontar uma lavoura em Mato Grosso do Sul que não tenha pelo menos uma tecnologia testada ou validada pela Fundação MS. Seleção e desenvolvimento de variedades de soja e híbridos de milho, épocas de plantio, espaçamento, plantio direto, consórcio com capins, controle da ferrugem, correção de solo para conversão de áreas de pastagens

em agricultura, mudanças na legislação de zoneamento agrícola, vazios sanitários, integração lavoura pecuária. Em todos esses temas e em muitos outros, a Fundação MS teve papel fundamental.

Dentro deste cenário e ao longo de sua existência, a Fundação MS também encarou seus próprios desafios: manter-se como referência em pesquisa e difusão de tecnologias, atualizar e melhorar sua gestão, criar novos produtos e negócios, apoiar o produtor rural e entregar sempre segurança para sua tomada de decisão. Produtores parceiros, diretoria atuante, colaboradores comprometidos e as empresas apoiadoras, formam a base para que possamos crescer e gerar valor.

Esta edição do anuário Tecnologia e Produção Safra 2016/17 traz os resultados de pesquisa do último ano agrícola e celebra os 25 anos de parceria e apoio da Fundação MS ao setor agropecuário de Mato Grosso do Sul. Da mesma forma, o comprometimento e participação ativa destes produtores nos rumos e ações desta instituição, a tornaram referência em qualidade, credibilidade e assertividade em seus trabalhos de pesquisa e meios de divulgação.

Parabéns a Fundação MS, pelos seus 25 anos de história trabalhando ao lado do produtor rural. Nós te parabenizamos e valorizamos a sua história!



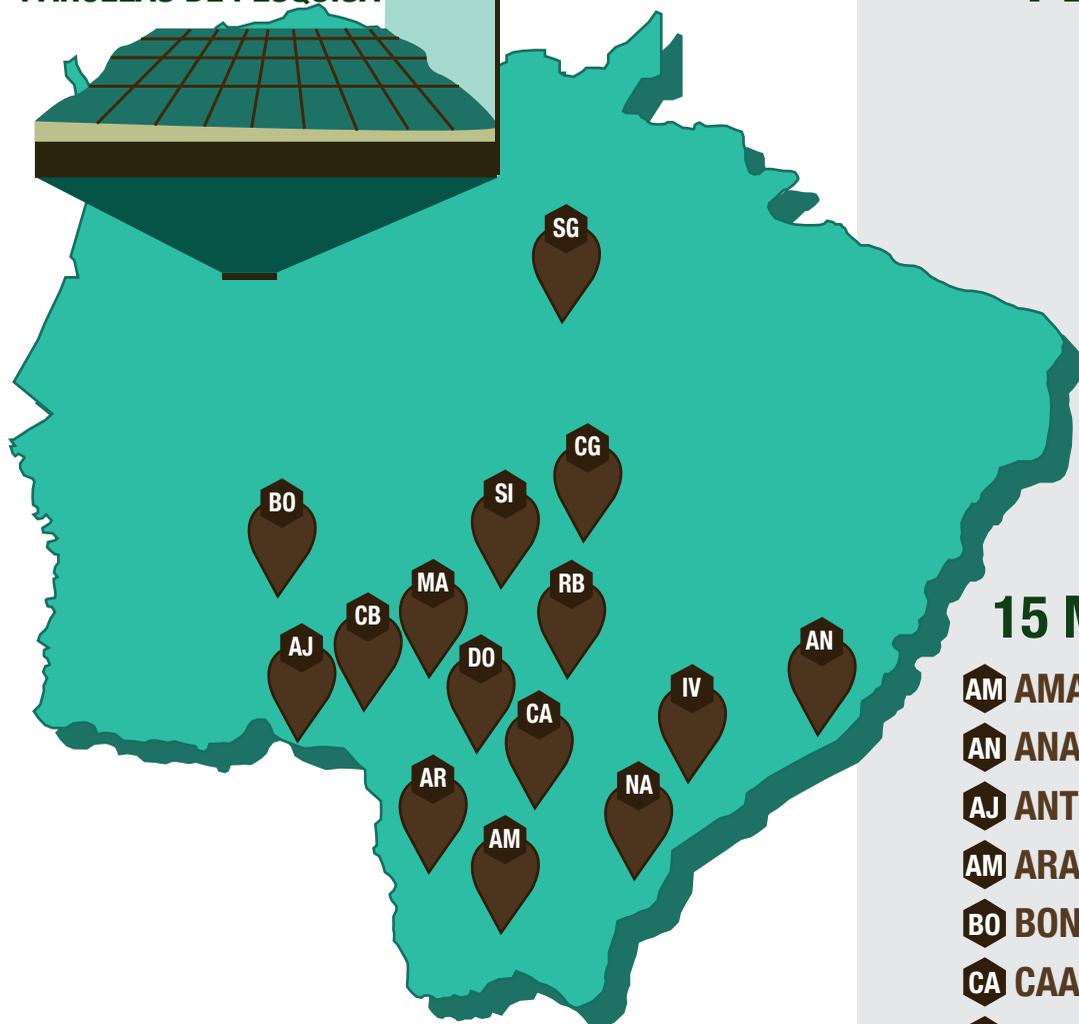
Eng. Agr. Luciano Muzzi Mendes
Presidente



INFORMAÇÕES RELEVANTES

25.846

PARCELAS DE PESQUISA



MUNICÍPIOS COM UNIDADES DE PESQUISA

15 MUNICÍPIOS

- AM** AMAMBAI
- AN** ANAURILÂNDIA
- AJ** ANTÔNIO JOÃO
- 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



38

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.

LINHA DO TEMPO

1991



Almoço em Dia de Campo.

1992



Escritório sede do CTC-MS.



Vista aérea da sede da Fundação MS.

1993



1º Encontro de Plantio Direto nos Cerrados.

1994



Reunião Plantio Direto na Palha com produtores. Sidrolândia/MS. 2004

1995



Vista aérea da 2ª Agrodinâmica realizada na Embrapa CNPQC. 2006

1996



2ª Agrodinâmica. Demonstração de Plantio Direto na Palha. 2007



3ª Agrodinâmica na Embrapa CPAO. Dourados/MS.



Laboratório de Diagnóstico. Consórcio Anti-Ferrugem. Parceria Bayer. 2010



Vista aérea do Showtec. 2011



1º Dia de Campo ILP em Solos de Areia Quartzosa. Ribas do Rio Pardo/MS.



1ª Cultivar de Crambe. FMS Brilhante.



Reunião para estabelecimento de novos mantenedores. 2014



Giro Tecnológico do Showtec. 2015



Reunião do Conselho Técnico-Científico da Fundação MS. 2016



Seminário para apresentação de propostas de alteração no Zoneamento Agrícola. Famasul.



Dia de Campo Safrinha. 2014



Treinamento de Identificação de Pragas de Soja e Milho. 2015



Vista aérea do Showtec. 2016



1º Workshop de Controle Biológico de Mato Grosso do Sul.

FUNDAÇÃO MS

1994



Vista aérea da sede e área de pesquisa.



Abertura 1ª Agrodinâmica.



Entrega de veículo convênio Basf e Fundação MS.



1ª Reportagem do Globo Rural na Fundação MS.

1997

1998

1999

2000



1ª Publicação sobre Sistemas de Integração Agricultura-Pecuária.



Reunião Técnica Apresentação de Resultados de Pesquisa.



Reunião de Conselhos da Fundação MS e visitantes.



Vista aérea do Showtec.

2008

2009



Trabalhos com Consórcio Milho Safrinha e Pastagens.



Apresentação de Resultados de Pesquisa. Dourados/MS.



Vista aérea do Showtec.



Assinatura do Convênio de Apoio à Pesquisa Agropecuária de MS.

2012

2013

2014



Assembleia para revisão do Estatuto e estabelecimento dos novos mantenedores.



Vista aérea do Showtec.



Dia de Campo Culturas de inverno.



14º Encontro Nacional de Plantio Direto na Palha em Bonito/MS.

2017



Dia de Campo Safrinha.

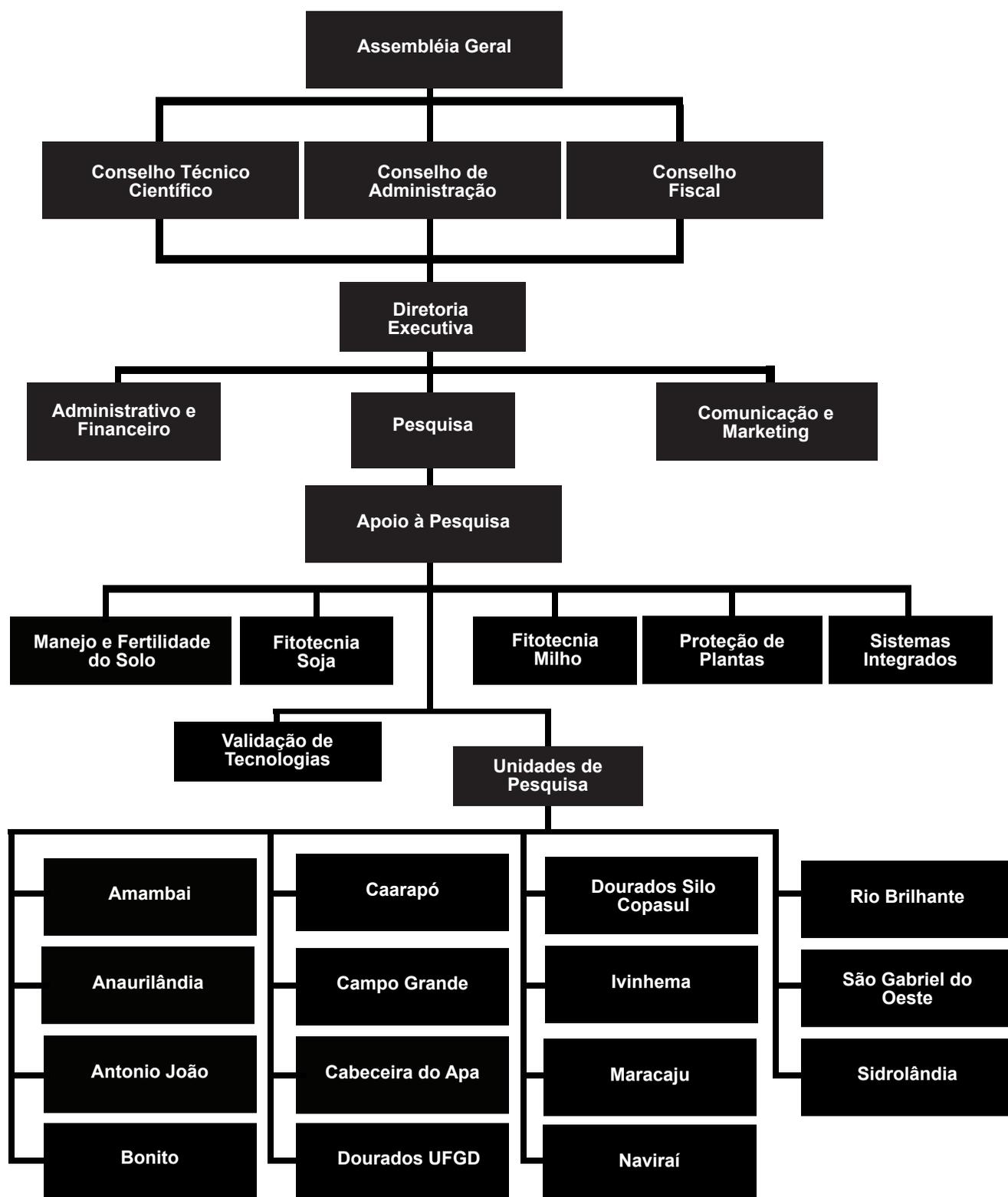


Equipe Fundação MS no Showtec.



Trincheira durante Dia de Campo Safrã.

CONHEÇA A



FUNDAÇÃO MS

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)

Conselho Técnico Científico

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

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
Nayara da Silva Oliveira
Sthefany Correa Garcia Leão

Comunicação e Marketing

Karine Lombardi Wanser

Apoio à Pesquisa

Téc. Agr. Jaimir Freitas dos Santos
Josué Samuel de Souza
Diones dos Santos Silva

Manejo e Fertilidade do Solo

Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti
Paulo Cesar Silvestre da Silva
Douglas Vitor Souza
Quester Alexandre Souza Riquelme da Costa

Fitotecnia Soja

Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra
Téc. Agr. Elton José Erbes

Téc. Agr. Thiago Da Silva Romeiro
Eder Bazana Seixas
Florisvaldo Ferreira Dutra
Manoel Morinigo
Mario Silvestre da Silva

Fitotecnia Milho

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

Proteção de Plantas

Eng. Agr. Dr. José Fernando Jurca Grigolli
Téc. Agr. Aldo Araujo da Silva
Biol. Me. Juliana Simonato
Eng^a. Agr^a. Dr. Mirian Maristela Kubota Grigolli
Vinicius Amaral Nascimento

Sistemas Integrados

Biol. Dr. Alex Marcel Melotto

Validação de Tecnologias

Eng. Agr. Dr. José Fernando Jurca Grigolli
José Lucas Vargas Wandscher
Rafael Benites Barbosa
Luciano Gonçalves Soares

Unidades de Pesquisa

Amambai

Eng. Agr. Dr. André Luis Faleiros Lourenção
Téc. Agr. João Victor dos Santos

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. 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 Ricardo Gomes Bezerra

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. João Victor dos Santos

Rio Brillhante

Eng. Agr. Dr. André Ricardo Gomes Bezerra

São Gabriel do Oeste

Bio. Dr. Alex Marcel Melotto
Téc. Agr. Adir Saggin
Thiago Jose de Souza

Sidrolândia

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

MANTENEDORES INSTITUCIONAIS

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



SISTEMA FAMASUL
M A T O G R O S S O D O S U L

SENAR
FUNAR
APROSOJA
SINDICATOS RURAIS



APROSOJA
SISTEMA FAMASUL | M A T O G R O S S O D O S U L

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
Alaor Sebastião Teixeira Filho
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 de Moraes Ribeiro Neto
Antonio Reinaldo Schineid
Ari Basso
Ari Miotto

Arthemio Olegario de Souza
Arthemio Olegario de Souza JR
Augusto Braga Schneid
Breno de Arruda Moraes Ribeiro
Bruno Freire Barcellos
Bruno Freitas Coinete
Cacilda Cristina Fernandes Aniz
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

MANTENEDORES PRODUTORES RURAIS

Claudia Garcia Martins
Cláudio Luiz Resta Fragelli
Claudio Melo Correa da Costa
Claudio Rogerio Stefanello
Claudio S. Beretta
Cleber Nelson Desconsi
Cleide Ávila Corrêa Da Costa
Clélia Maria de Souza Corrêa da Costa
Clovis Vicensi
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
Diego Arruda Oliveira
Dilceu Mori
Dirceu Leodir Freitag
Edimar Marques da Silva
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
Fatima Alves de Souza Silva
Felix Ari Bernart
Fernando Casali
Flavio Viecili
Florino Wielemaker
Francisca Valeria Costa e Costa
Gabriel Borges Basso
Gabriella de Azambuja Silva Miranda
Genesio Mazzochin
Gerard Knibbe
Gijsbertus Beukhof
Gilberto Darci Bernardi
Gizela Beckert
Gooitzen Geert Kruizenga
Grasiella Peruchin Basso Stefanello
Gustavo Muzzi Mendes
Gustavo Schmitt de Oliveira Silva
Henrique Ceolin
Homero Raul Stefanelo
Humberto Adryanno Rotilli
Irineu José Busatto
Irineu D. Schwambach
Isabella Oliveira Rodrigues
Isadora Oliveira Rodrigues
Ivoacir Antonio Busatto
Jaafar Lima Aniz
Jaime Basso
Jairo da Silva Antoria
Jerry Cambuy
Joan Francisco Vosters
João Fernando Dacroce Zanchett
João Jose Jallad
João Renato Barbosa Ceolin
Joceli Gianlupi
Jordeli 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
Juarez Kalife Filho
Juliano Beukkof
Juliano Schmaedecke
Jurandir de Souza
Juventil Brignoli
Krijn Wielemaker
Leandro Mazzochin
Lenita Schmit de Oliveira Silva
Leo Renato Miranda

MANTENEDORES PRODUTORES RURAIS

Leonardo de Souza Sarmento
Leoncio de Souza Brito Filho
Leoncio de Souza Brito Neto
Leonel Lemos de Souza Brito
Lino Matiazi
Lívia Moreira Tozzi
Lourenço Tenorio Cavalcanti
Lucas Barbosa Landefeldt
Lucas da Rocha
Lucas Schmaedecke
Luciana Ávila Corrêa da Costa
Luciano Marques da Silva
Luciano Muzzi Mendes
Lucio Damalia
Lucio Mauro Borges Basso
Luis Alberto Moraes Novaes
Luis Flavio Muzzi Mendes
Luiz Carlos Roos
Luiz Mori
Luiz Sergio Piccioni
Magno Pereira
Magno Pereira
Manoel Martins Neto
Marcio Beukhof
Marcio Duch
Marcio Leandro dos Santos Timm
Marcy Garcia Martins
Maria Alice Garcia Martins
Maria das Gracas Muzzi Mendes
Marisa Yuriko Nishimura
Maristela Penajo de Souza
Maura Simies Neder Buainain
Maurício Koji Saito
Max Bernhard Matter
Maxwell Lima Pereira
Melitom da Silva
Michael Gianlupe
Milton Bigatão
Mirta Bohn
MN Agropecuária Ltda
Nilton Mori
Orlando Limberger

Osorio Luiz Straliootto
Patricia Braga Schneid
Patrick Maria Van de Vijver
Paulo Adalberto Limberger
Paulo Mori
Priscilla Martins Forti de Souza
Rafael Souza e Silva
Raul Fernando Tozzi Rodrigues
Regina Fatima Alves Correa Iglesias
Reginaldo Rorque
Reinaldo Azambuja Silva
Renata de Azambuja Silva Miranda Cruz
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
Talis Anziliero Basso
Tammy Moreira Tozzi
Tarcisio Nunes Liberal
Telmo Roos
Tsutomu Motomiya
Tulio Anziliero Basso
Valdenir Portela Cardoso
Valquirio Rossato
Valter Antônio Limberger
Vicente Cornélio Limberger
Walter Hipoliet Maria Van Der Vijver
Wladimir dos Santos Teresa
Yoshihiro Hakamada

PARCEIROS DE PESQUISA

COOPERATIVAS

Coamo
Cooasgo
Coopasol
Coopersa
Copasul

FITOTECNIA

Advanta
Agroceres
Agroeste
Bayer Seeds
Biogene
Brasmax
Dekalb
Don Mario
Dow Seeds
FT Sementes
GMax
HO
Integrado
Intellicrops
Limagrain
Monsoy
Morgan
Nidera Sementes
Pioneer
Semeali
Sementes Lagoa Bonita
Sempre Sementes
Syngenta
TMG

INSTITUIÇÕES

AEAGRAN
AEARB
AEAMS

INSTITUIÇÕES

AASTEC
Aprosoja/MS
Embrapa Agropecuária
Oeste
Embrapa Gado de Corte
Embrapa Soja
EPAMIG
FEBRAPDP
Fundação Meridional
Fundação MT
Fundação Pró-Sementes
GIATEC
GPP
SENAR/MS
UEMS
UCDB
UFGD

MANEJO E FERTILIDADE DO SOLO

Acadian
Adama
Axchem
Folly Fertil
Microbiol
Micromix
Microquímica
Mosaic
Produquímica
Rizobacter
Ro Tinto Minerals
Stoller
Timac

MANEJO E FERTILIDADE DO SOLO

Total Biotecnologia
Tradecorp
UPL
Wiser
Yara

PREFEITURAS MUNICIPAIS

Amambai
Maracaju
Rio Brilhante

PROTEÇÃO DE PLANTAS

Adama
Arysta
Bayer
Cropfield
Dow
DuPont
FMC
Ihara
Oro Agri
Oxiquímica
Embrapa
UPL
BASF

SINDICATOR RURAIS

Anaurilândia
Bonito
Dourados
Ivinhema
Maracaju
Novo Horizonte do Sul
Rio Brilhante

ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS CONVENIADAS

AMAMBAI



AGROTEC

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



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

ARAL MOREIRA



Fone: 67 3032 8959
soligo_agro@hotmail.com

BONITO



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

DOURADOS



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



Fone: 67 3422 8119
cpadourados@hotmail.com



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

Domingos Sávio
de Souza e Silva

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

ITAPORÃ



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

JARDIM



Fone: 67 3451 1400
coplanagri@gmail.com

LAGUNA CARAPÃ



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

MARACAJU

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



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

Dirson Artur Freitag

Fone: 67 3452 7213
dirsonfreitag@hotmail.com

CAARAPÓ

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

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

João Aurélio
Damião

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

CAMPO GRANDE

agroexata
precisão em agropecuária

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

DOURADINA

PRADELA'S
Assessoria e Planejamento
Agropecuário Ltda.

Fone: 67 3412 1168
haroldoprada@gmail.com

DOURADOS

Gilberto Darci
Bernardi

Fone: 67 99971 7001
gilbertober@brturbo.com

PAMPA
Projetos Agropecuários Ltda.

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

APA

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

ITAPORÃ

TCH
GESTÃO AGRÍCOLA

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

MARACAJU

AGR
Planejamento em Agronegócio

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

Agriseiva
Consultoria e Planejamento Agropecuário

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



Agropecuária Mazzochin
leandromazzochin@terra.com.br

USAGRO
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO RURAL

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

MARACAJU



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

NAVIRAÍ

Terra Fertil

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

PONTA PORÃ

Solo Forte
planejamento e consultoria agropecuária

Fone: 67 3431 0405
soloforte@soloforte.net

COPERPLAN
PLANEJAMENTO AGROPECUARIO
RIO BRILHANTE - MS

Fone: 67 3452 7063
coperplanrb@hotmail.com

RIO BRILHANTE

Sidenei Ambrósio
Tambosi

tambosi@sosrbnet.com.br

SÃO GABRIEL DO OESTE

PROTEC

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



ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GERENCIAL

ESTES SÃO OS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DA ATEG DO SENAR/MS:



SUMÁRIO

1	
Manejo e fertilidade do solo para a cultura da soja	16
2	
Época de Semeadura de cultivares de soja no Mato Grosso do Sul	46
3	
Resultados de experimentação e campos demonstrativos de Soja - Safra 2016/2017	54
Amambai	56
Antônio João	62
Bonito	67
Caarapó	76
Campo Grande	80
Dourados	86
Maracaju	97
Naviraí	109
Rio Brillhante	115
São Gabriel do Oeste	122
Sidrolândia	129
4	
Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja	135
5	
Pragas da soja e seu controle	148
6	
Manejo de doenças na cultura da soja.....	174
7	
Manejo de nematoides na cultura da soja	196



01

Manejo e Fertilidade do Solo para a Cultura da Soja

Douglas de Castilho Gitti¹
Renato Roscoe²

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. Semeadada 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 estratégias são traçadas, com recomendações para correção da acidez, condicionamento de perfil

¹Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS

²Eng. Agr. Dr.

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 (seqüência de culturas, adubações, correções do solo etc.).

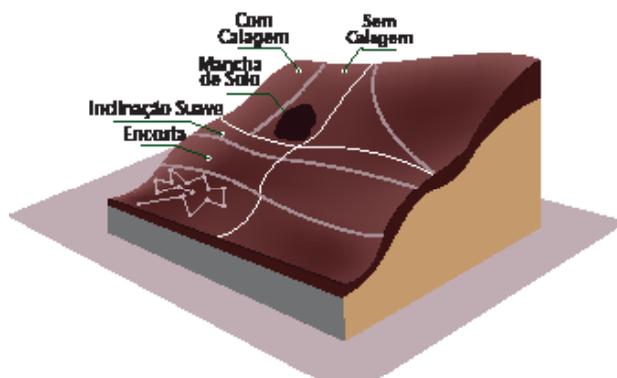
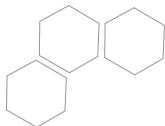


Figura 1. Divisão de uma área de interesse em talhões homogêneos de manejo, considerando diferenças prováveis nos solo e seu uso.

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

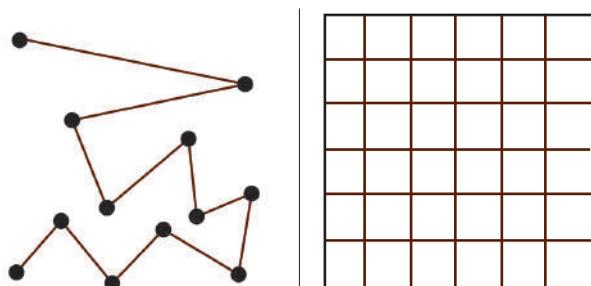


Figura 2. Exemplos de grades para amostragem georeferenciada: (a) regular e (b) irregular.

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 um amostra composta para representar o quadrante (Figura 3). 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).

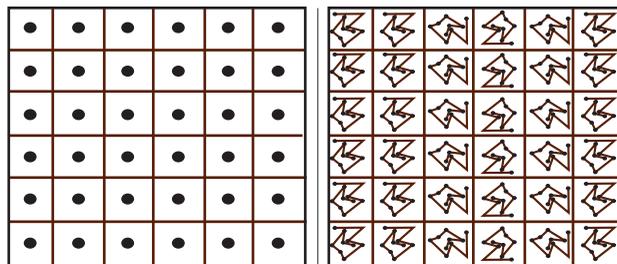


Figura 3. Amostragem em grade: (a) no ponto central e (b) representando o quadrante.

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).

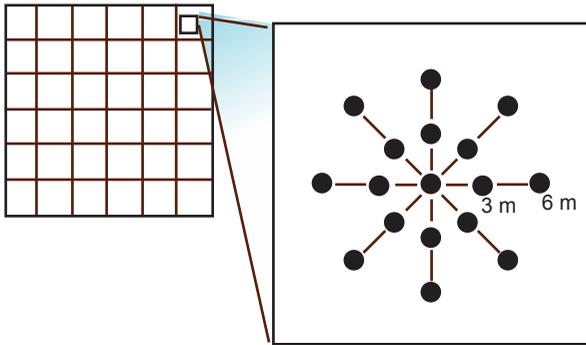


Figura 4. Esquema de coleta em pontos de amostragem em grade.

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).

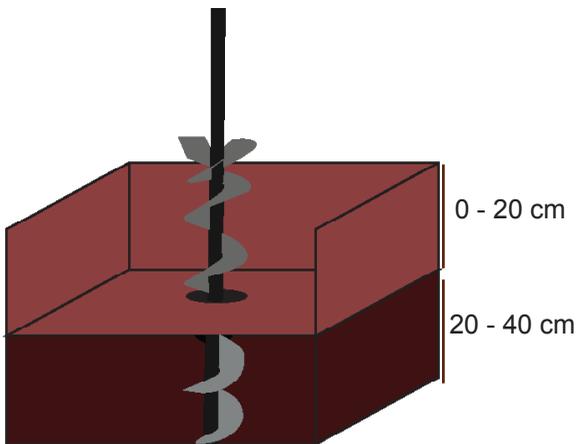


Figura 5. Esquema de coleta em profundidade

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).

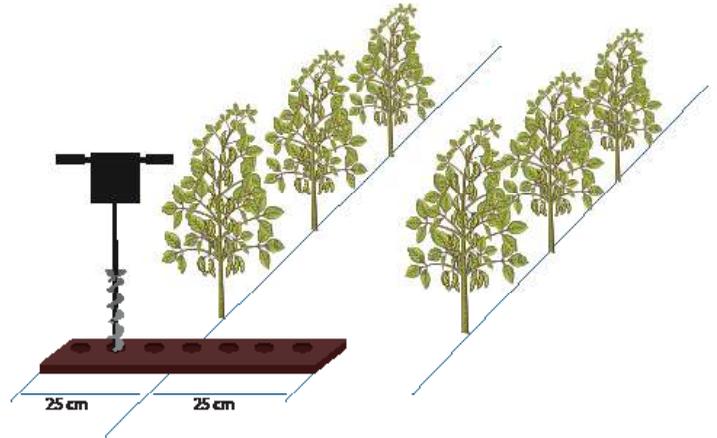


Figura 6. Detalhe de gabarito feito para amostragem de solo em área com soja, em sistema plantio direto

INTERPRETAÇÃO DA ANÁLISE DE SOLO

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



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

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

Fonte: Embrapa, 2013.

DIAGNOSE FOLIAR

A análise de folhas representa uma técnica auxiliar à análise de solo e ao histórico da área para um manejo adequado da fertilidade do solo e nutrição das plantas de soja. A diagnose foliar possibilita verificar a deficiência de determinados nutrientes e a eficiência de adubações e estratégias de manejo. Os resultados, no entanto, são importantes para 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, sendo coletada a terceira folha (trifólio) completamente desenvolvida no sentido do ápice para a base da planta, sem pecíolo, de 30 plantas ao acaso no talhão (Kurihara et al., 2008). Cada amostra composta, representando

um talhão homogêneo, deve conter folhas de 30 plantas, coletadas ao acaso.



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

Interpretação da Análise Foliar: seguindo a amostragem proposta pela Fundação MS, os padrões para interpretação das análises foliares considerados adequados foram obtidos

para um conjunto de lavouras de alta produtividade, em vários municípios do estado de Mato

Grosso do Sul (Tabela 2).

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

Nutriente	Macronutrientes		
	Baixo	Adequado	Alto
N	< 50,6	50,6 - 62,4	> 62,4
P	< 2,8	2,8 - 3,9	> 3,9
K	< 14,4	14,4 - 20,3	> 20,3
Ca	< 6,2	6,2 - 11,6	> 11,6
Mg	< 3,0	3,0 - 4,9	> 4,9
S	< 2,4	2,4 - 3,3	> 3,3

Nutriente	Micronutrientes		
	Baixo	Adequado	Alto
Fe	< 77	77 - 155	> 155
Mn	< 38	38 - 97	> 97
Cu	< 7	7 - 12	> 12
Zn	< 41	41 - 78	> 78
B	< 37	37 - 56	> 56

CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO

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

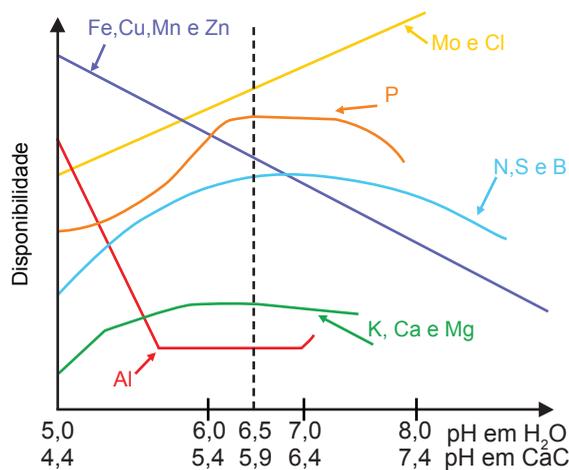


Figura 8. Relação entre pH e disponibilidade de nutrientes no solo. Embrapa (2013).

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

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



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

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

Uma vez corrigida a área, a prática tem demonstrado que há a possibilidade de manter a acidez em níveis adequados com estratégias de manejo e reposição de calcário em superfície no sistema plantio direto (Caires, 2013). Isso ocorre com melhores resultados quando se fazem aplicações periódicas e há melhores condições para a migração do calcário em profundidade, o que se verifica em sistema plantio direto de boa qualidade: com alto aporte de resíduos e elevada matéria orgânica do solo. Nessa situação, a presença de macroporos é alta e a atividade biológica também.

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

CRITÉRIOS PARA TOMADA DE DECISÃO

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

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

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

NECESSIDADE DE CALAGEM

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

$$\text{NC (t ha}^{-1}\text{)} = (V_2 - V_1) \cdot \text{CTC}_{\text{Total}} / 100 \quad (\text{Eq. 01})$$

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;

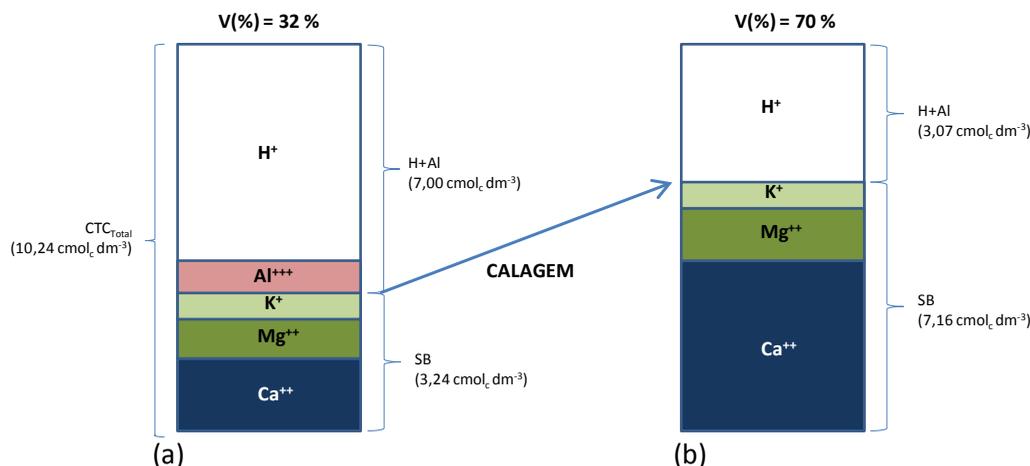
V_2 é a saturação por bases pretendida (ideal para a cultura);

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

A $\text{CTC}_{\text{Total}}$ do solo fornece uma ideia da capacidade máxima desse solo em reter nutrientes, ou seja, a sua “caixa” (Figura 9). A saturação por bases (V), expressa em porcentagem, nos revela quanto da “caixa” se está efetivamente utilizando com bases interessantes para a pro-

dução das plantas (K, Ca, Mg)¹. No exemplo da Figura 9, a soma de bases do solo em seu estado inicial era de 3,74 cmol_c dm⁻³, o que representava 32% da CTC_{Total} (10,24 cmol_c dm⁻³), ou seja, somente 32% da capacidade total deste solo em manter nutrientes à disposição das plantas estava sendo utilizada. A calagem visa precipitar o Al³⁺ que está ocupando espaços na capacidade de troca de cátions que poderiam estar sendo ocupados por nutrientes e ionizar

grupos hidroxílicos com a remoção dos H⁺ aumentando a quantidade de cargas negativas disponíveis para a adsorção de nutrientes de interesse (Ca, Mg, K). No exemplo hipotético, com a calagem a soma de bases passou para 7,16 cmol_c dm⁻³, ou seja, 70% da capacidade máxima de reter nutrientes agora estão ocupados com elementos que interessam ao desenvolvimento das plantas (Figura 9).



Calagem	pH		M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al
	CaCl ₂	H ₂ O	g dm ⁻³	Mehlich I					cmol _c dm ⁻³
Antes	4,30	5,00	39,9	1,40	0,14	2,10	1,00	0,50	7,00
Depois	5,10	5,80	39,9	1,40	0,14	5,02	2,10	0,00	3,07

Figura 9. Representação esquemática da “caixa de retenção de nutrientes” de um solo, destacando a Capacidade de Trocas de Cátions Total (CTC_{Total}), a soma de bases (SB), o alumínio trocável (Al³⁺), a acidez potencial (H+Al) e a saturação por bases: (a) antes de uma calagem e (b) após a calagem.

Os valores ideais de saturação por bases (V) para a cultura da soja podem diferir de região para região. A recomendação da Embrapa Cerrados para os solos do Brasil Central é de 50% para a cultura da soja (Sousa & Lobato, 1996). Por outro lado os valores recomendados para solos do Paraná são de 70% para a cultura da soja (Caires, 2013). Essa diferença nas recomendações está ligada à variação do poder tampão dos solos, à disponibilidade de micronutrientes catiônicos (Zn, Cu, Mn, Fe) e às estratégias de manejo desses micronutrientes. Os trabalhos da Embrapa Cerrados enfatizaram o risco de se elevar muito o pH do solo em valores de saturação por bases superiores a 50%,

o que reduziria a disponibilidade dos micronutrientes catiônicos (Sousa & Lobato, 1996). Por outro lado, solos argilosos do Paraná e do Centro Sul de Mato Grosso do Sul são derivados de basalto e ricos em elementos traço (dentre os quais os micronutrientes catiônicos). Além disso, são solos com argila mais ativa e maiores teores de matéria orgânica, o que lhes confere maior poder tampão, ou seja, menor variação do pH, mesmo com valores mais elevados de saturação por bases.

Para solos arenosos (teor de argila < 15%), o poder tampão é baixo, assim como os teores de micronutrientes. Nesses solos, deve-se tra-



balhar com saturações por bases mais baixas, para evitar o desequilíbrio nos níveis de micronutrientes.

A Fundação MS tem recomendado a ponderação dos valores ideais de saturação por bases (V) em função das características do solo.

V = 55% - em solo arenoso, com baixa CTC, nível baixo de matéria orgânica, níveis baixos de Zn, Cu e Mn;

V = 60% - em solos de textura média, com média CTC, nível médio de matéria orgânica e níveis médios de Zn, Cu e Mn;

V = 70% - em solos argilosos, com CTC entre 8 e 11 cmol dm^{-3} , nível bom de matéria orgânica e níveis altos de Zn, Cu e Mn.

V = 80% - são exceções, condição para solos muito argilosos, com alta CTC, níveis altos de matéria orgânica, Zn, Cu e Mn.

Considerando o exemplo a Figura 9 e a Eq. 01, a necessidade de calagem seria de:

$$\text{NC (t ha}^{-1}\text{)} = (70 - 32) \times 10,24/100 = 3,9 \text{ t ha}^{-1}$$

QUANTIDADE DE CALCÁRIO

Uma vez definida a necessidade de calagem (NC), é preciso fazer alguns ajustes para se chegar à quantidade de calcário (QC) que será efetivamente aplicada. Esses ajustes são necessários porque a equação de necessidade de calagem, na realidade, gera resultados em $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de carbonato de cálcio (CaCO_3). Expressá-la em tonelada de calcário por hectare (t ha^{-1}) pressupõe a profundidade de 20 cm e o poder relativo de neutralização total (PRNT) do calcário igual a 100%. Assim, caso o calcário seja recomendado para profundidades diferentes ou o PRNT não seja em 100%, há a necessidade de correções.

Para correção do PRNT tem-se:

$$\text{QC (t ha}^{-1}\text{)} = \text{NC (t ha}^{-1}\text{)} \times 100/\text{PRNT}$$

(Eq. 02)

onde:

QC – quantidade do calcário a ser aplicada, em toneladas por hectare;

NC – necessidade de calagem (t ha^{-1});

PRNT – poder relativo de neutralização total (%).

Continuando com o exemplo da Figura 9 e considerando um calcário com PRNT de 90%, a quantidade de calcário a aplicar, considerando a camada de 20 cm, seria:

$$\text{QC (t ha}^{-1}\text{)} = 3,9 \times 100/90 = 4,3 \text{ t ha}^{-1} \text{ do calcário com PRNT 90\%}$$

A aplicação dessas doses de calcário tem um efeito residual de 3 a 5 anos, dependendo do poder tampão do solo. Solos mais arenosos o efeito residual tende a ser menor e em solos argilosos maior.

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, re-

comenda-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.

Recentemente surgiu no mercado o chamado “calcário líquido”, o que nada mais é do que um calcário moído a uma granulometria muito fina, a qual permite a sua manutenção em suspensão em água. As especificações variam com o fabricante, mas em geral possuem densidade entre 1,7 e 1,8 kg L⁻¹, e teores de cálcio de 15 a 18% (em peso) e magnésio de 1 a 6% (em peso). Apesar de sua alta reatividade (em função da granulometria) as recomendações dos fabricantes são irrisórias para se obter efeito na correção da acidez do solo e mesmo como fonte de nutrientes para a cultura da soja. Esses produtos, aplicados nas doses de 5 a 15 litros por hectare, como vem sendo recomendado pelos fabricantes, além de não corrigir a acidez estão consumindo as reservas de cálcio e magnésio do solo, pois as exportações pela cultura da soja são bem maiores que as quantidades que estão sendo repostas. A Fundação MS, portanto, não recomenda a utilização desses produtos em substituição aos métodos convencionais de recomendação de calagem aqui descritos.

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 sis-

tema 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 10). 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.

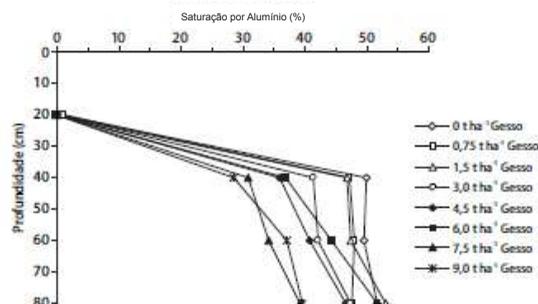


Figura 10. Redução da saturação por alumínio (%) na CTC efetiva da camada subsuperficial (abaixo de 20 cm) de um solo argiloso (55-60% de argila), seis meses após a aplicação de altas doses gesso agrícola em superfície, em experimento conduzido na Fundação MS, Maracaju - MS. Fonte: Broch & Ranno (2012).

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:

DG (kg ha⁻¹) = 50 x 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 conseqüente 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 cal-

cário 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 3, são apresentadas as quantidades de nutrientes extraídas e exportadas por cada tonelada de soja produzida (Embrapa, 2012). Observa-se que as maiores extrações e exportações são de nitrogênio, seguido de potássio e fósforo. Na Tabela 4, são simuladas as extrações e exportações de macro e micro nutrientes para produtividades variando de 50 a 70 sacos por ha.

Tabela 3. Quantidades médias absorvidas e exportações de nutrientes por tonelada de soja produzida (Embrapa, 2012).

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 4. 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_2O_5	46	30	55	36	65	42
K_2O	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 3). 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 capaci-

dade 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 ocorre 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, 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 (monoa-mônio 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 5);

Tabela 5. Tipos de inoculantes (líquido e turfa) e formas de aplicação na cultura da soja.

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

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 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 11).



Figura 11. 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 3).

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 6). 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 (Tabela 6). 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 6. 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 7). As quantidades de P₂O₅ 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 abertu-

ra, 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. As duas formas de correção apresentam bons resultados. A definição da estratégia a ser utilizada depende da relação entre o valor por kg de soja e o valor por kg de P₂O₅ do fertilizante. Quando a relação está mais positiva, ou seja, compra-se muito adubo por peso de soja, tem-se uma situação favorável a Corretiva Total.



Tabela 7. 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)

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 kg de P_2O_5 ha^{-1} . Considerando uma eficiência de utilização do fertilizante de 80%, a dose recomendada seria de 45 kg de P_2O_5 ha^{-1} . Para uma produtividade de 70 sc ha^{-1} , a recomendação seria de 53 kg de P_2O_5 ha^{-1} . Portanto, boas produtividades podem ser mantidas com doses variando entre 45 e 60 kg de P_2O_5 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 8. 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 8. 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 3). 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 lan-

ço 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 12).



Figura 12. 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 9).

Tabela 9. 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	Alto	
≤ 15	< 0,07	0,08 a 0,12	> 0,12	4%
16 a30	< 0,13	0,14 a 0,20	> 0,20	4%
31 a 45	< 0,17	0,18 a 0,25	> 0,25	4%
46 a 60	< 0,20	0,25 a 0,35	> 0,35	4%
> 60	< 0,27	0,28 a 0,45	> 0,45	4%

Fonte: Embrapa (2013).

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 10). 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 doses recomendada (Tabela 10) 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

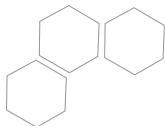
uma produtividade esperada de 3.000 kg (50 sc), a dose de manutenção seria de 60 kg de K_2O ha^{-1} . Se optássemos pela correção em três anos, teríamos 150 kg de K_2O ha^{-1} dividido por 3, ou seja, 50 kg ha^{-1} + 60 kg ha^{-1} (manutenção), resultando em 110 kg ha^{-1} ano⁻¹.

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 10. 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		Adubação de manutenção	
	Solos argilosos (> 30% argila)	Solos arenosos (< 30% argila)	Milho	Soja
	kg de K_2O ha^{-1}			
Baixo	150	80	10 kg K_2O para 1000 kg de grãos	20 kg K_2O para 1000 kg de grãos
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 K₂O ha⁻¹ (Tabela 3). 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 K₂O ha⁻¹ seria recomendados por ano (Tabela 10). 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 K₂O.

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 adu-

bações 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 11.

Tabela 11. 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
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).

DEFINIÇÃO DA DOSE

As doses recomendadas de S estão fixadas na Tabela 11. 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 12 e 13).



Tabela 12. Caracterização química e de textura do solo da área experimental nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Fundação MS, Naviraí, MS, 2017.

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

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

Tabela 13. Caracterização química e de textura do solo da área experimental nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Fundação MS, Dourados, MS, 2017.

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

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

Em área com baixos teores de enxofre (Análise de solo – Tabela 12) houve diferença entre as fontes avaliadas (Tabela 14), 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 13).

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 11. 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 14. 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	7,03 *
Dose	2,77 *
F*D	0,69 ^{ns}
DMS (5%) - Fontes	2,1
CV (5)	7

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

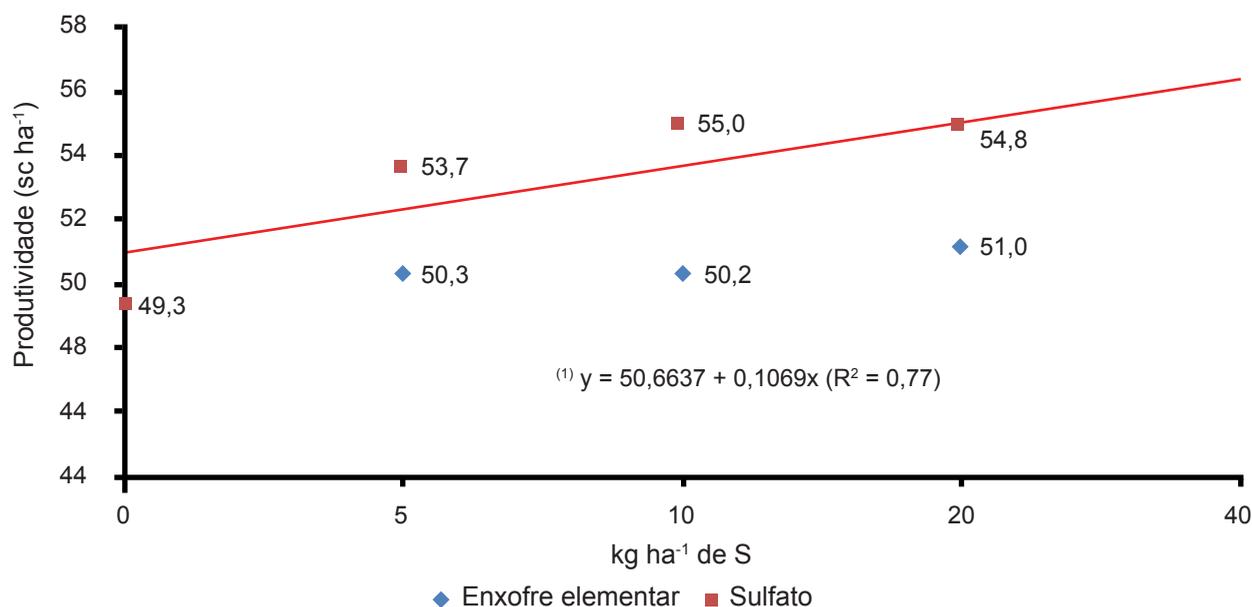


Figura 13. Produtividade em função de fontes e doses de enxofre no sulco de semeadura da cultura da soja em solos com teores baixos de enxofre. Fundação MS, Naviraí, MS, 2017.



Em área com altos teores de enxofre (Análise de solo - Tabela 13) 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 15). 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 15. 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			0,88^{ns}
Dose			0,66^{ns}
F*D			0,60^{ns}
DMS (5%) - Fontes			-
CV (5)			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 19). 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 na Tabela 19 têm um efeito residual de, pelo menos, cinco anos (Embrapa, 2013).

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

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

Para avaliar o efeito das fontes e doses de boro para correção dos teores em solo conduziu-se trabalhos nos municípios de Naviraí e Maracaju, MS, sendo solos com baixos (0,11 mg/dm³) e médios (0,46 mg/dm³) teores de boro no solo, respectivamente (Tabela 13 e 16).

Tabela 16. 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		K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O	g dm ⁻³	Mehlich I	Resina								
0-20	5,0	5,6	36,3	19,4	-	0,46	7,25	1,10	0,0	5,77	8,81	14,58	60,4
20-40	4,8	5,4	24,3	1,6	-	0,20	3,65	0,85	0,15	5,04	4,70	9,74	48,2

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	mg dm ⁻³						Ca/Mg	% 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 ($< 0,30 \text{ mg/dm}^3$) e médios ($0,30$ a $0,49 \text{ mg/dm}^3$) 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 17) 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 18) 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 influência 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 $0,5 \text{ mg/dm}^3$. Na Tabela 20 constam as doses de boro a ser aplicado conforme os níveis desse nutriente no solo.

Tabela 17. 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 18. 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 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.

Tabela 19. 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 20. 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).

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 8). 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 14) (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).

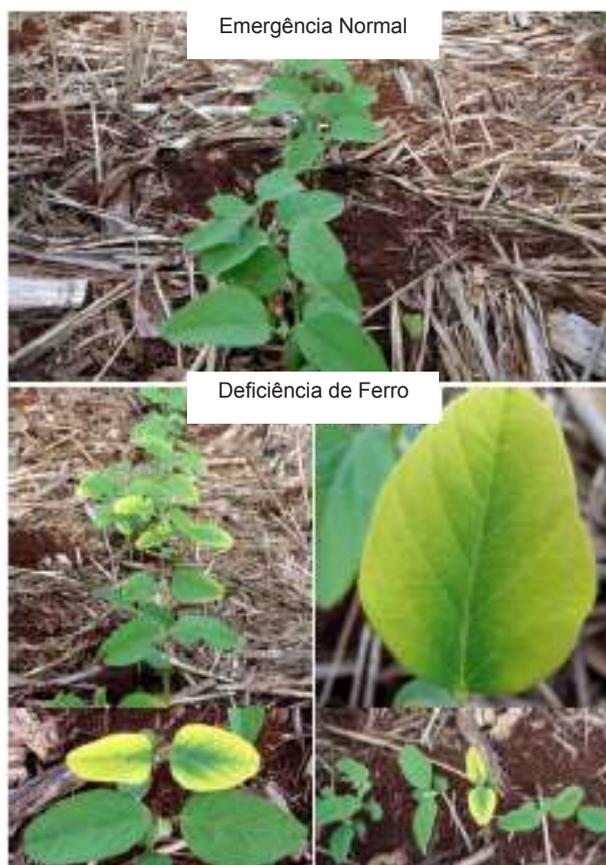


Figura 14. Aspectos de plantas normais de soja (a) e sintomas de deficiência de Fe causado por excesso de cobalto (b) e (c).

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 a que a mesma estará submetida. Esta última, por sua vez, 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 ampla adaptabilidade, 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 importante influência sobre a duração do subperíodo emergência-florescimento. A temperatura afeta não apenas o acúmulo de matéria seca como também os estádios de desenvolvimento das plantas. Na planta de soja, a temperatura atua em praticamente todos os processos, desde a germinação, crescimento, florescimento, frutificação, nas reações químicas da fotossíntese e respiração e 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. Semeaduras em épocas inadequadas podem afetar a estatura, ciclo, a produtividade das plantas e aumentar as perdas na colheita. Por outro lado a semeadura na época correta permite que a germinação, o crescimento e desenvolvimento das plantas,

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

formação dos grãos e colheita ocorram no período que reúnam condições favoráveis de fotoperíodo, umidade e temperatura.

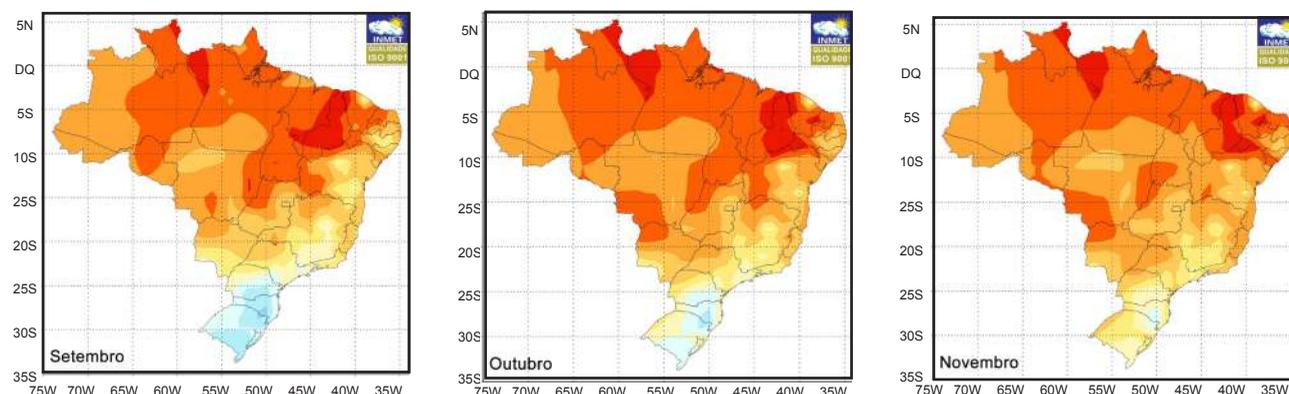
Cultivares de tipo de crescimento indeterminado, como a grande maioria daquelas cultivadas no Mato Grosso do Sul, apresentam maior variação na estatura em função da época de semeadura e toleram mais a antecipação do que aquelas de crescimento determinado. Portanto, permitem a ampliação do período de semeadura, mas sob altas temperaturas reduzem o período vegetativo e aumentam o reprodutivo. Enquanto nas cultivares de crescimento determinado é observado o contrário (Wilcox e Frankerberger, 1987).

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 safrinha em sucessão a soja. Todavia, o início da semeadura da soja é definido, principalmente, por medidas legislativas e o estabelecimento de condições climáticas favoráveis.

A resolução N° 648 de 15 de agosto de 2017 publicada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar estabeleceu os períodos do vazio sanitário vegetal e de seme-

adura para a cultura da soja no estado. Sendo o primeiro período compreendido entre 15 de junho e 15 de setembro e o segundo 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 durante todo 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 1). 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 2). Desta forma, o estabelecimento das condições climáticas adequadas, 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.



Continua . . .



Continuação...

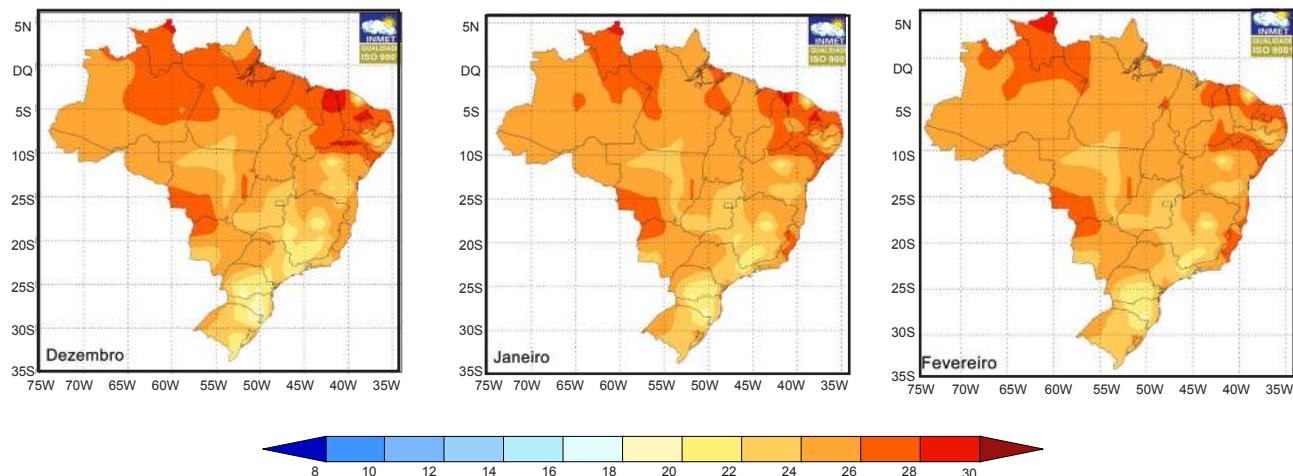
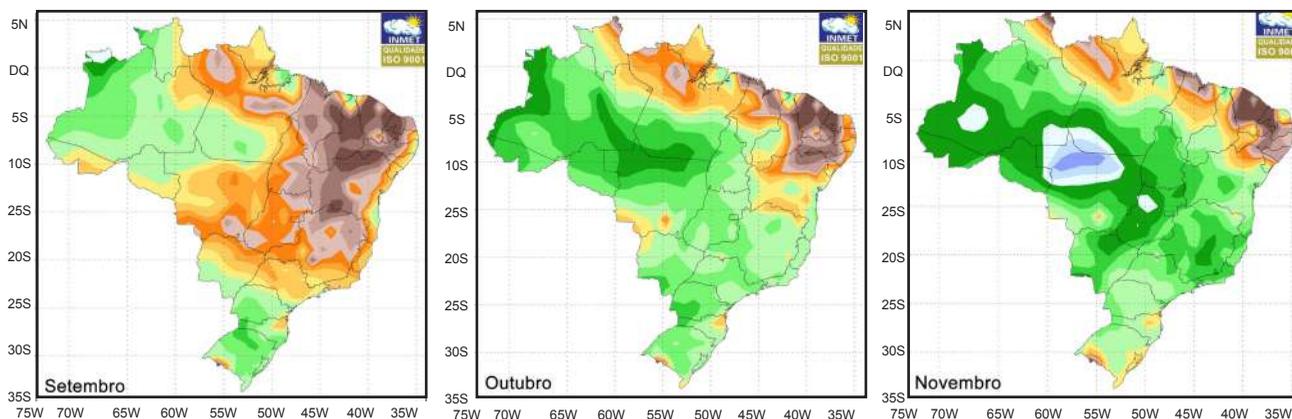


Figura 1 - Temperatura média mensal nos meses de setembro a fevereiro com base nas normais climatológicas do Brasil (1961-1990). Fonte: INMET

Para a região norte do estado, o estabelecimento das condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura ocorrem à 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 climá-

ticas 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 Sediyaama, 2009; Thomas e Costa, 2010).



Continua . . .

Continuação...

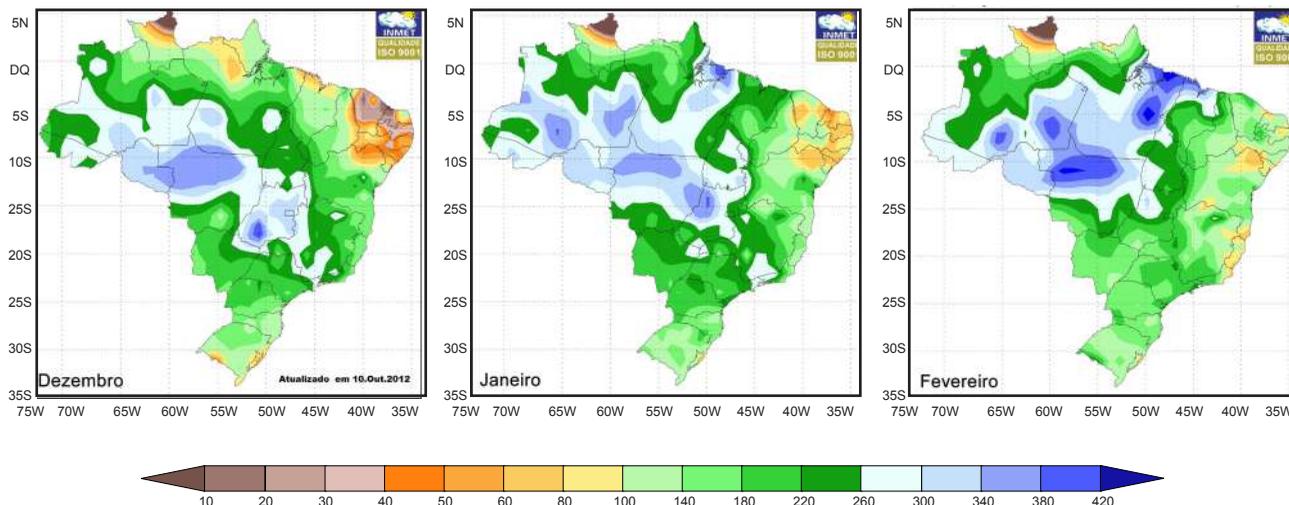


Figura 2 - Precipitação acumulada mensal nos meses de setembro a fevereiro com base nas normais climatológicas do Brasil (1961-1990). Fonte: INMET

Baseado nos resultados obtidos nos experimentos da rede de avaliação de cultivares de soja, conduzido em quinze municípios do Mato Grosso do Sul, a Fundação MS disponibiliza aos agrônomos, técnicos e produtores rurais a 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 ao sul 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. Fonte: Adaptado de Pitol (2015).

Cultivar	Época de Plantio - Dia/Mês																			
	Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro							
	20 a 25	26 a 30	01 a 05	06 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	01 a 05	06 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	01 a 05	06 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30
5D6215-IPRO	Red	Red	Blue	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Blue	Red	Red	Red	Red	Red	Red
ADV4317-IPRO	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Blue	Red	Red	Red	Red	Red
AS3610-IPRO	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Blue	Red	Red	Red	Red	Red
AS3680-IPRO	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Blue	Red	Red	Red	Red	Red
AS3730-IPRO	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue

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

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

Continua . . .

Continuação...

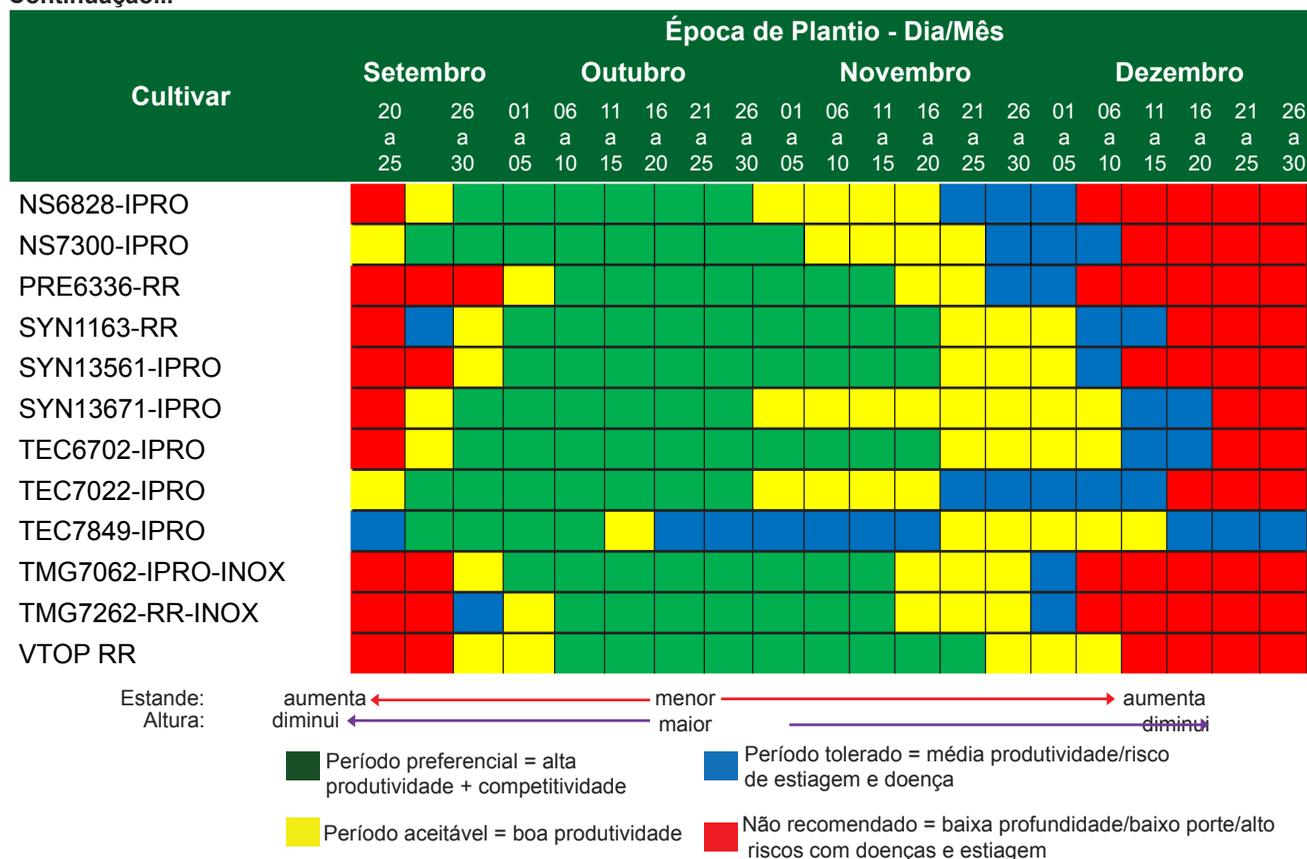
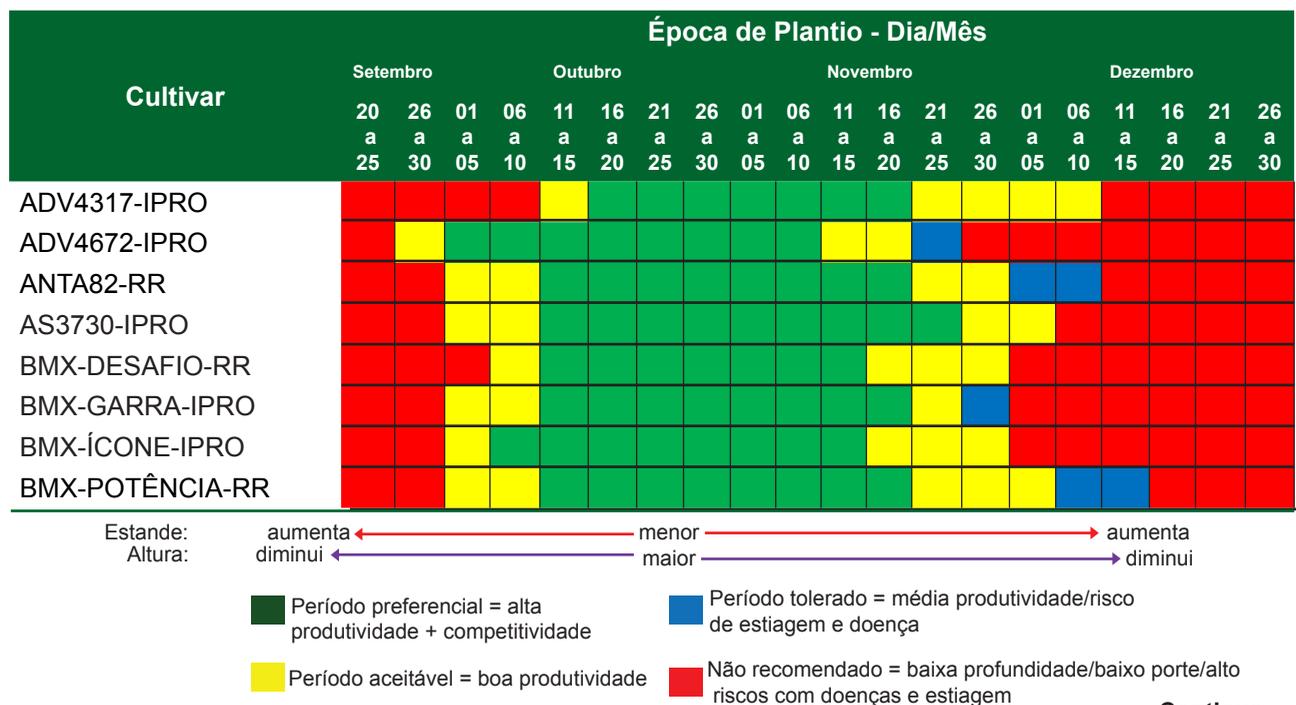
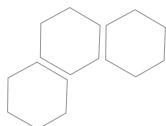


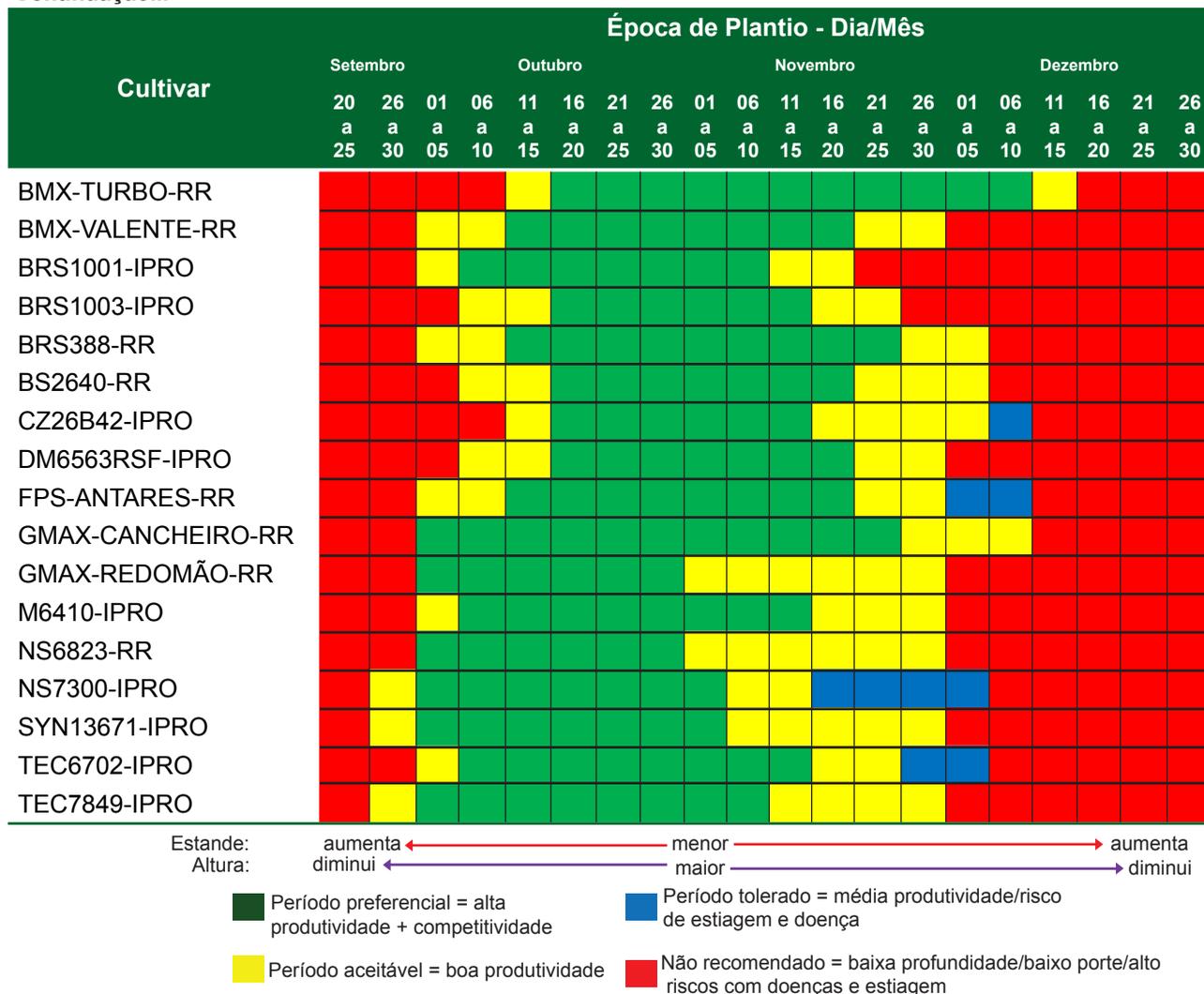
Tabela 2 - Épocas de semeaduras de cultivares de soja na Região Centro-Norte do estado de Mato Grosso do Sul.



Continua...



Continuação...



REFERÊNCIAS

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

COSTA, J.A. Cultura da Soja. Porto Alegre: MA-NICA, 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: Mecenas, p. 93-99, 2009.

PITOL, C. Programação de plantio das cultivares de soja para Mato Grosso do Sul. In: MELLOTTO, 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 2016/2017

¹André Ricardo Gomes Bezerra

²Elton José Erbes

³Thiago da Silva Romeiro

⁴Jaimir Freitas

⁵Adir Saggin

A safra 2016/17 no Mato Grosso do Sul foi marcada pela produção recorde de 8,5 milhões de toneladas de soja, que superou em 18,4% a marca da safra anterior. A área ocupada pela cultura foi de 2,5 milhões de hectares, que correspondem ao incremento de 3,8% em relação à safra 2015/16. Apesar do crescimento da área plantada, o principal fator responsável pelo sucesso da safra foi o aumento da produtividade. O rendimento das lavouras saltaram de 2.980 kg ha⁻¹ na safra 2015/16 para 3.400 kg ha⁻¹ na última safra, o que representa aumento de 14% no rendimento médio por unidade de área da cultura (CONAB, 2017).

O período foi registrado 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, utilizando semeadoras modernas para melhorar a qualidade de plantio; equipamentos de pulverização mais eficientes; colhedoras que possuem maior capacidade de trabalho e que reduzem as perdas durante a colheita; investimento em genética, ou seja, plantio de cultivares adaptadas e com elevado teto produtivo; melhorias no

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

² Tec. Agr. da Fundação MS

³ Tec. Agr. da Fundação MS

⁴ Tec. Agr. da Fundação MS

⁵ Tec. Agr. da Fundação MS

manejo nutricional, de plantas daninhas, pragas e doenças. No aspecto cultural, a manutenção do sistema plantio direto têm 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, 108 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 safrinha ou segunda safra. Nessas condições, onde o fotoperíodo (dias curtos) ainda é limitante, as cultivares mais adequadas são aquelas de ciclo mais tardios, que, por suas características genéticas, tendem a atingir altura de planta satisfatória. Além disso, deve-se considerar o tipo e a fertilidade do solo. Nos talhões de textura mais argilosa e boa fertilidade devem ser posicionadas as cultivares de porte mais baixo. Já as cultivares de porte mais alto devem ser semeadas nas áreas de abertura e/ou marginais: solos arenosos, desuniformes e de baixa fertilidade.

O zoneamento agrícola para a cultura da soja no estado define como período de semeadura os meses de outubro a dezembro. Todavia, os resultados obtidos pela Fundação MS ao lon-

go 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, a técnicos e produtores rurais cultivares de soja conduzidas sob as mesmas condições tecnológicas.

Avaliar a produtividade de grãos e o desempenho agronômico das cultivares de soja.

Divulgar e fornecer informações técnicas para subsidiar engenheiros agrônomos, técnicos e produtores rurais a melhor explorem o potencial genético de cada cultivar, e assim, obter lavouras produtivas e garantir a estabilidade econômica da atividade.



Unidade de Pesquisa em Amambai/MS

Metodologia

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

Épocas	1ª época (antecipado)	2ª época
Data de semeadura	22/09/2016	20/10/2016
Data de emergência	27/09/2016	25/10/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Milho Safrinha.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 18,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (45,0m²)

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20)

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobin + fluxapiroxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

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

Sistema de colheita: Mecânica.

Tamanho das parcelas colhidas:

- 1ª época: 3 linhas x 4,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (6,0m²)
- 2ª época: 3 linhas x 18,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (27,0m²).

Número de repetições colhidas:

- 1ª época: 04 repetições;
- 2ª época: 02 repetições.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al			SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂						Al	Al	Al			
00-20	6,3	5,7	45	41	6,2	103	20	31	0	130	161	81	
20-40	6,3	5,7	26	10	1,8	46	15	30	0	64	93	68	

Prof. (cm)	S	B	mg/dm ⁻³				Relações			Argila	Areia	Silte
			Cu	Fe	Mn	Zn	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K			
00-20	5	0,32	8,2	20	27,4	2,5	5	17	3	45,2	34,5	20,2
20-40	32	0,13	5,8	18	11,1	0,7	3	25	8	43,1	35,2	21,7

Metodologia de Extração

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

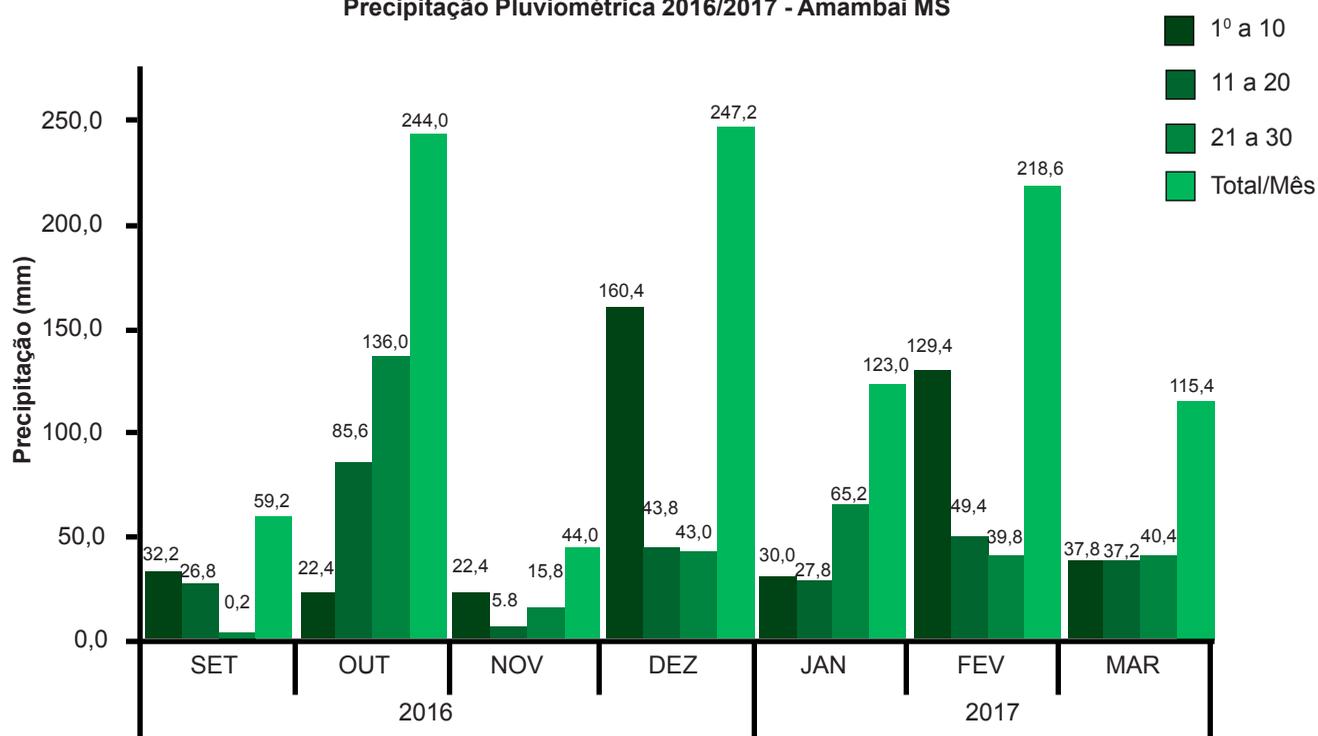
Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP)

B (Água quente);

S-SO₄ (Fosfato de Cálcio)

M.O. (Walkley - Black)

Precipitação Pluviométrica 2016/2017 - Amambai MS



GENÉTICA EMBRAPA

INOVAÇÃO E SUPERIORIDADE NO CAMPO!

Foco no desenvolvimento de variedades de soja, trigo e triticale, com alto potencial produtivo somado a sanidade, precocidade, ampla adaptação e superioridade genética.

Com esta visão, a parceria Embrapa e Fundação Meridional oferece ao mercado um portfólio diversificado e extremamente competitivo, atendendo assim a todos os perfis de agricultores.

Cultivares de soja indicadas para Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais*:

RECs 202, 204, 301, 302 e 303

BRS 284 BRS 388RR BRS 1001IPRO

RECs 202 e 204

BRS 413RR

RECs 301 e 302

BRS 1074IPRO

RECs 202, 204, 301 e 303

BRS 1003IPRO

RECs 202, 204, 301 e 302

BRS 511 LANÇAMENTO

* Regiões Edafoclimáticas (RECs) - 3ª Aproximação (MAPA)

Procurando Sementes?
Acesse: www.fundacaomeridional.com.br



Resultados

Tabela 1 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 1ª época (22/09/2016), em Amambai-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	80,5a ¹	130	83
BRASMAX-PONTA-IPRO	6.8	SMP	78,8a	130	70
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	77,6a	131	90
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	77,1a	128	73
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	75,5a	128	75
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	73,8a	130	75
NS6823-RR	6.8	SMP	73,5a	129	81
TEC7849-IPRO	7.8	T	72,8a	140	80
TEC6702-IPRO	6.4	P	72,5a	126	74
NS7709-IPRO	7.0	SMP	71,9a	131	87
BRS1001-IPRO	6.2	P	69,8b	127	76
CZ26B42-IPRO	6.4	P	69,4b	129	70
NS6601-IPRO	6.6	SMP	68,8b	125	74
BS2606-IPRO	6.0	SPP	68,7b	129	70
BRS388-RR	6.4	P	68,2b	126	66
NS6828-IPRO	6.5	SMP	67,7b	127	85
BRS1003-IPRO	6.3	P	67,1b	130	70
NS6535-IPRO	6.4	P	66,2b	125	65
GMAX-CANCHEIRO-RR	7.0	SMP	66,0b	132	97
BS2640-RR	6.4	P	63,3c	131	70
TEC7022-IPRO	7.0	SMP	61,3c	137	83
NS6390-IPRO	6.3	P	60,9c	126	55
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	60,9c	126	67
NS6909-IPRO	6.2	P	50,4d	123	50
Média			69,3		
CV(%)			6,6		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio



Tabela 2 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 2ª época (20/10/2016), em Amambai-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
M5947-IPRO	5.9	SPP	80,7a ¹	-	96
SYN1561-IPRO	6.1	SPP	78,0a	-	94
M6410-IPRO	6.4	P	77,7a	118	105
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	76,9a	-	103
SYN1562-IPRO	6.2	P	76,6a	-	112
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	75,2a	-	110
CZ26B42-IPRO	6.4	P	74,9a	-	106
ADV4317-IPRO	6.3	P	74,1a	-	100
DM61i59RSF-IPRO	6.1	SPP	74,1a	-	104
TEC6702-IPRO	6.4	P	74,0a	-	105
BRS413-RR	6.2	P	73,8a	-	96
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	73,2a	-	90
SYN1163-RR	6.3	P	72,8a	-	120
FTR2161-RR	6.1	SPP	71,6a	-	90
BRASMAX-PONTA-IPRO	6.8	SMP	71,3a	117	104
NS6823-RR	6.8	SMP	70,9a	119	110
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	70,9a	116	110
BR2435-RR	6.4	P	70,7a	-	102
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	70,6a	-	110
CZ36B31-IPRO	6.3	P	70,1a	-	112
PRE6336-RR	6.3	P	69,9a	-	92
BRS434-RR	6.4	P	69,4b	-	113
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	69,2b	-	108
SYN1059-RR	5.9	SPP	68,7b	-	100
BRS388-RR	6.4	P	68,3b	-	104
TMG7062-IPRO-INOX	6.2	P	67,7b	-	100
BRS1003-IPRO	6.3	P	67,2b	-	94

Continua...

Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
ADV4341-IPRO	7.2	M	66,7b	120	115
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	66,0b	-	105
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	65,7b	-	88
BRS1001-IPRO	6.2	P	65,5b	-	103
SYN1359S-IPRO	5.9	SPP	65,1b	-	104
FTR2557-RR	5.7	SPP	64,7b	-	90
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	64,3b	-	90
TMG7262-RR-INOX	6.2	P	63,8b	-	93
FTR3156-IPRO	5.6	SPP	63,7b	-	88
SYN13561-IPRO	5.6	SPP	63,3b	-	90
NA5909-RG	5.9	SPP	62,8b	-	88
NS6390-IPRO	6.3	P	62,7b	-	80
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	60,8b	-	108
Média			69,8		
CV(%)			4,9		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio



Unidade de Pesquisa em Antônio João/MS

Metodologia

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

Épocas	Única
Data de semeadura	07/10/2016
Data de emergência	12/10/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto.

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

Cultura anterior: Milho Safrinha

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 18,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (45,0m²).

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20)

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobina + fluxapiroxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

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

Sistema de colheita: Mecânica.

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 14,8m x 0,50m espaçamento entre linhas (22,2m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂										
00-20	5,5	4,9	32	16,6	3,7	49	19	61	1	71	132	54
20-40	4,9	4,3	22	1,2	1,2	23	13	58	9	37	95	39

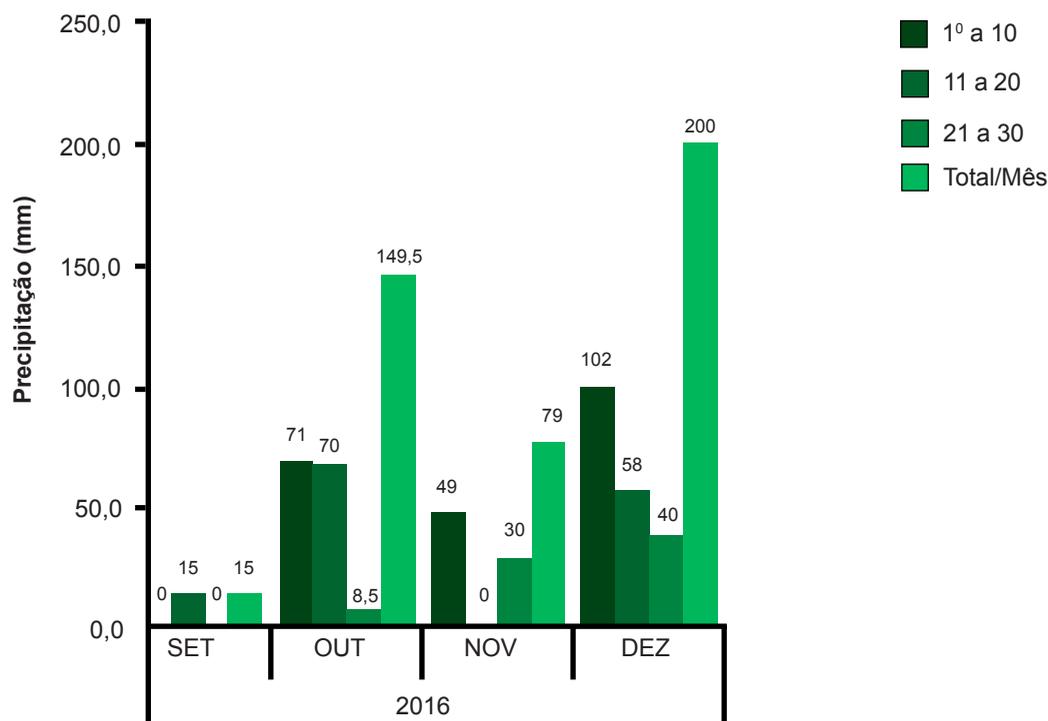
Prof. (cm)	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Argila	Areia	Silte
00-20	11	-	4,9	58	6,9	0,2	2,6	13,2	2,6	-	-	-
20-40	58	-	-	-	-	-	1,7	19,2	1,8	-	-	-

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)

Precipitação Pluviométrica 2016/2017 - Antônio João MS



Obs: Os dados de chuvas dos meses de Janeiro, Fevereiro e Março foram perdidos.



Resultados

Tabela 3 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas em **07/10/2016**, em Antônio João-MS, **safrá 2016/17**.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
ADV4317-IPRO	6.3	P	80,0 a ¹	122	85
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	79,0 a	125	98
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	78,9 a	130	88
BRASMAX-PONTA-IPRO	6.8	SMP	77,9 a	123	92
M6410-IPRO	6.4	P	77,6 a	124	95
BS2640-RR	6.4	P	77,4 a	123	90
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	77,3 a	128	95
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	77,2 a	126	97
NA5909-RG	5.9	SPP	76,7 a	120	70
DM61i59RSF-IPRO	6.1	SPP	76,4 a	-	102
M6210-IPRO	6.2	P	76,3 a	124	90
TMG7262-RR-INOX	6.2	P	74,8 a	-	75
BS2606-IPRO	6.0	SPP	74,6 a	-	83
ICS1931-RR	6.3	P	72,3 a	-	63
BRS388RR	6.4	P	72,3 a	120	95
CZ26B42-IPRO	6.4	P	72,3 a	122	100
PRE6336-RR	6.3	P	72,2 a	-	78
NS6601-IPRO	6.6	SMP	71,7 a	125	93
BRS1001-IPRO	6.2	P	71,2 a	-	87
SYN1561-IPRO	6.2	P	71,1 a	-	75
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	70,8 a	130	85
M5947-IPRO	5.9	P	70,6 a	-	78
NS7709-IPRO	7.0	SMP	70,5 a	131	95
SYN1562-IPRO	6.2	P	69,9 a	122	90
TEC7849-IPRO	7.8	T	68,7 b	136	112
TEC6702-IPRO	6.4	P	68,6 b	-	88

Continua...

Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
TMG7062-IPRO-INOX	6.2	P	68,5 b	123	90
CZ36B31-IPRO	6.3	P	68,5 b	123	102
SYN1059-RR	6.0	SPP	67,7 b	-	70
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	67,5 b	-	77
SYN1163-RR	6.3	P	67,5 b	-	82
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	67,2 b	-	80
PRE6310-IPRO	6.3	P	67,1 b	-	70
NS6828-IPRO	6.5	SMP	67,0 b	124	90
NS6823-RR	6.8	SMP	66,2 b	-	92
BRS413-RR	6.2	P	66,1 b	-	85
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	64,7 b	-	70
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	63,8 b	-	80
BRS434-RR	6.4	P	63,8 b	122	89
BRS435-RR	6.4	P	63,0 b	120	93
FTR2557-RR	5.7	SPP	62,5 b	-	75
BRS1003-IPRO	6.3	P	62,5 b	-	75
NS6390-IPRO	6.3	P	61,7 b	-	65
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	60,6 b	120	100
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	59,6 b	-	75
NS6535-IPRO	6.4	P	59,4 b	-	70
FTR3156-IPRO	6.0	SPP	58,6 b	-	80
FTR2161-RR	6.1	SPP	55,0 b	-	85
Média			69,6		
CV(%)			6,8		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

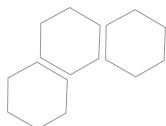


Tabela 4 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja Convencional, semeadas em **07/10/2016**, em Antônio João-MS, **safrá 2016/17**.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRS284	6.4	P	74,9	120	92
BRS317	6.6	SMP	68,0	126	77
BRS511	6.4	P	66,5	123	90
BR12-2228			56,0	-	85
Média			66,9		

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 5 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja Cultivance, semeadas em **07/10/2016**, em Antônio João-MS, **safrá 2016/17**.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (Sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRS397-CV	6.2	P	62,5	-	83
BRS414-CV	6.3	P	60,1	125	100
Média			61,3		

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Unidade de Pesquisa em Bonito/MS

Metodologia

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

Épocas	1ª época	2ª época
Data de semeadura	27/10/2016	16/11/2016
Data de emergência	01/11/2016	21/11/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Milho + Braquiária.

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

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20).

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

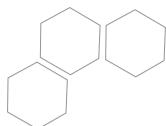
- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobina + fluxapiroxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

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

Sistema de colheita: Mecânica.

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

Número de repetições colhidas: 02 repetições.



Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂										
00-20	5,6	4,8	39	32	3	66	22	45	0	91	136	67
20-40	5,9	5,3	31	11	1,1	68	20	32	0	89	121	73

Prof. (cm)	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Argila	Areia	Silte
00-20	7	0,24	1,5	26	22,9	1,2	3	22	7	34	49,8	16,2
20-40	26	0,15	1,2	11	10,8	0,6	3,4	61	18	38,9	43,7	17,4

Metodologia de Extração

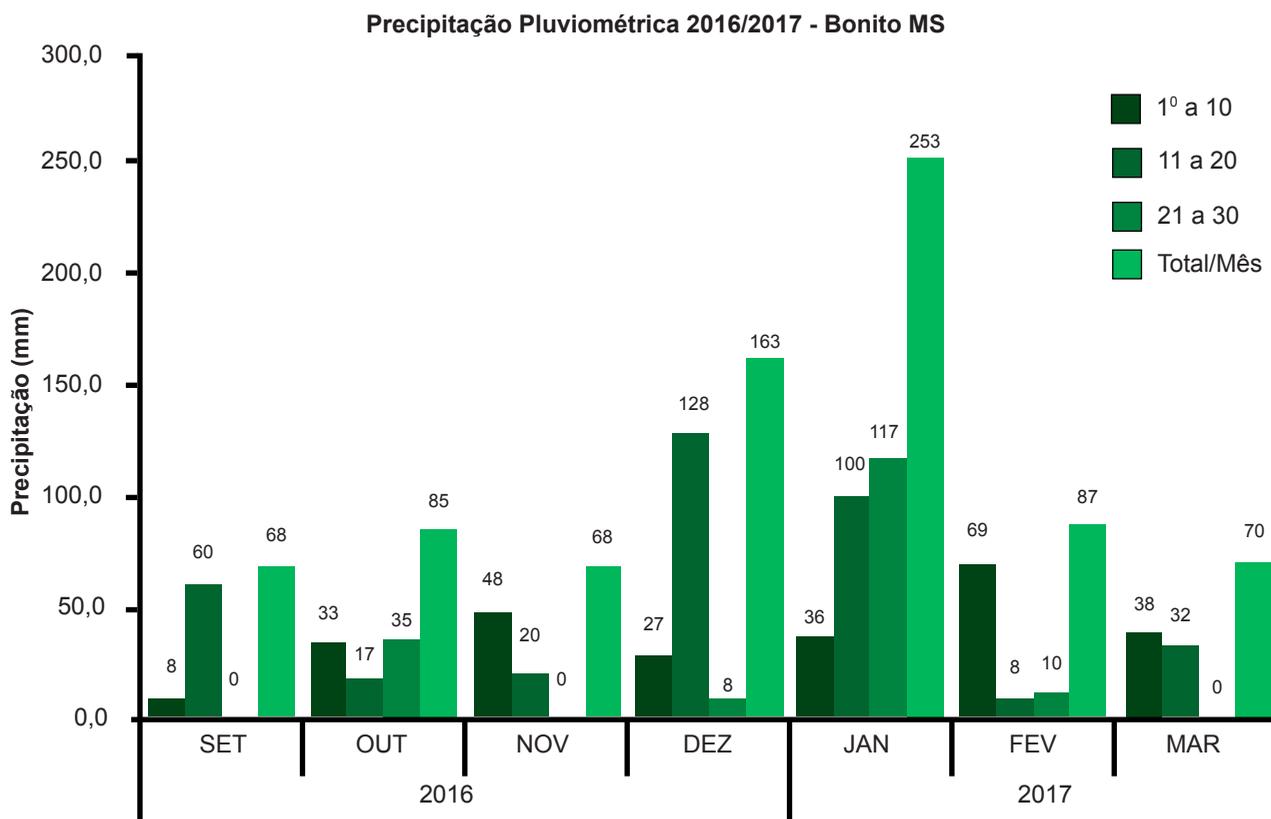
P, K, Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1)

Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP)

B (Água quente);

S-SO₄ (Fosfato de Cálcio)

M.O. (Walkley - Black)

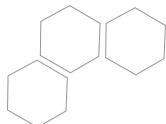


Resultados

Tabela 6 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas em 27/10/2016, em Bonito-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod(sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
AS3680-IPRO	6.8	SMP	77,5 a ¹	116	98
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	73,3 a	120	82
AS3610-IPRO	6.1	SPP	72,2 a	115	84
BRS1003-IPRO	6.3	P	72,0 a	116	79
ADV4317-IPRO	6.3	P	71,8 a	119	84
DS6716-IPRO	6.6	SMP	71,6 a	123	100
CZ26B42-IPRO	6.4	P	71,3 a	118	81
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	71,1 a	123	93
AS3730-IPRO	7.3	M	71,2 a	116	78
BRS1001-IPRO	6.2	P	70,4 a	116	87
BRS388-RR	6.4	P	70,2 a	118	83
TMG7062-IPRO-INOX	6.2	P	69,1 a	118	88
SYN1562-IPRO	6.2	P	68,7 a	118	86
5D6215-IPRO	6.6	SMP	68,3 a	120	100
ADV4672-IPRO	7.2	M	68,3 a	120	83
TEC6702-IPRO	6.4	P	67,8 a	115	80
BRS413-RR	6.2	P	67,6 a	119	64
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	67,4 a	118	90
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	67,3 a	118	69
M6210-IPRO	6.2	P	66,8 a	116	75
INT5900-RR	5.9	SPP	66,4 a	120	84
BS2640-RR	6.4	P	66,4 a	118	74
BRS434-RR	6.4	P	66,3 a	120	92
DS5916-IPRO	5.9	SPP	65,6 b	118	74
CZ36B31-IPRO	6.3	P	65,4 b	118	88
NS6823-RR	6.8	SMP	65,1 b	115	83
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	65,0 b	123	88

Continua...



Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod(sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
SYN1561-IPRO	6.1	SPP	64,9 b	126	76
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	64,6 b	118	69
SYN1163-RR	6.3	P	64,5 b	118	80
M6410-IPRO	6.4	P	64,3 b	118	73
NS6700-IPRO	7.1	M	63,7 b	124	86
FTR2557-RR	5.7	SPP	63,6 b	122	97
ADV4341-IPRO	6.9	SMP	63,6 b	118	65
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	63,5 b	119	90
FTX434P01-IPRO	7.5	M	63,4 b	123	105
M5947-IPRO	5.9	SPP	62,8 b	121	98
INT6300-RR	6.3	P	62,8 b	115	73
NS6601-IPRO	6.6	SMP	62,2 b	116	74
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	62,2 b	118	75
BRS1074-IPRO	7.4	M	62,1 b	122	112
FTX434M02-IPRO	7.8	T	61,7 b	118	80
BRS435-RR	6.4	P	61,7 b	123	110
BS2606-IPRO	6.0	SPP	60,9 b	117	70
NS7300-IPRO	7.0	SMP	59,8 b	122	85
FTR2161-RR	6.1	SPP	59,6 b	116	75
NS6535-IPRO	6.4	P	59,3 b	115	59
NS6390-IPRO	6.3	P	58,8 b	115	57
NS6828-IPRO	6.5	SMP	58,5 b	116	82
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	58,1 b	118	73
NS7709-IPRO	7.7	T	57,1 b	120	88
FTR3156-IPRO	5.6	SPP	56,4 b	115	78
Média			65,4		
CV(%)			5,3		

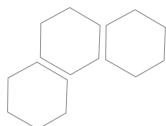
¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste Scott & Knott modificado por Bhering et al. (2007).

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 7 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas em 16/11/2016, em Bonito-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod(sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
TEC6702-IPRO	6.4	P	69,3 a ¹	104	105
FTR3156-IPRO	5.6	SPP	69,1 a	102	96
AS3680-IPRO	6.8	SMP	68,7 a	106	114
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	68,2 a	108	108
DM61i59-IPRO	6.1	SPP	67,4 a	106	107
NS6390-IPRO	6.3	P	66,1 a	102	80
SYN1561-IPRO	6.1	SPP	64,9 a	105	101
M6410-IPRO	6.4	P	64,4 a	104	105
SYN13561-IPRO	6.1	SPP	64,0 a	102	89
BRS1003-IPRO	6.3	P	63,6 a	106	92
ADV4317-IPRO	6.3	P	63,5 a	106	107
AS3610-IPRO	6.1	SPP	63,5 a	104	100
NA5909-RG	5.9	SPP	63,0 a	102	94
FTR2161-RR	6.1	SPP	62,7 a	102	97
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	62,5 a	104	88
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	62,3 a	104	110
BRS413-RR	6.2	P	62,2 a	104	110
NS6828-IPRO	6.5	SMP	62,2 a	106	86
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	61,3 a	102	97
SYN1163-RR	6.3	P	61,2 a	107	114
NS6601-IPRO	6.6	SMP	60,9 a	108	101
BRS1001-IPRO	6.2	P	60,2 a	106	105
DONMARIO7.0i-RR	7.0(6.2)	P	58,1 a	110	102
NS6535-IPRO	6.4	P	57,9 a	106	80
FTR2557-RR	5.7	SPP	57,8 a	100	81
SYN1359S-IPRO	5.9	SPP	57,3 a	101	107
SYN1562-IPRO	6.2	P	56,8 a	109	110

Continua...



Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod(sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
AS3730-IPRO	7.3	M	56,7 a	114	120
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	55,8 a	110	109
BRS388-RR	6.4	P	55,6 a	107	94
INT6300-RR	6.3	P	50,4 a	114	112
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	50,1 a	112	110
NS7709-IPRO	7.7	T	42,4 a	110	104
Média			60,9		
CV(%)			7,8		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Unidade de Pesquisa em Bonito/MS

Metodologia

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

Épocas	Área de Abertura	Área de Cultivo
Data de semeadura	27/10/2016	05/11/2016
Data de emergência	01/10/2016	10/11/2016

Sistema de semeadura: Área de Abertura com Plantio Convencional e Área de Cultivo com Plantio Direto na Palha.

Tecnologia de semeadura: Semeadeira Kuhn 15 linhas com pipoqueira titanium.

Cultura anterior: Milho + Braquiária.

Tamanho das parcelas: 7 linhas x 20,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (70,0m²).

Adubação de Manutenção: 220kg ha⁻¹ MAP (11-52-00) + 220kg ha⁻¹ KCl (00-00-60).

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

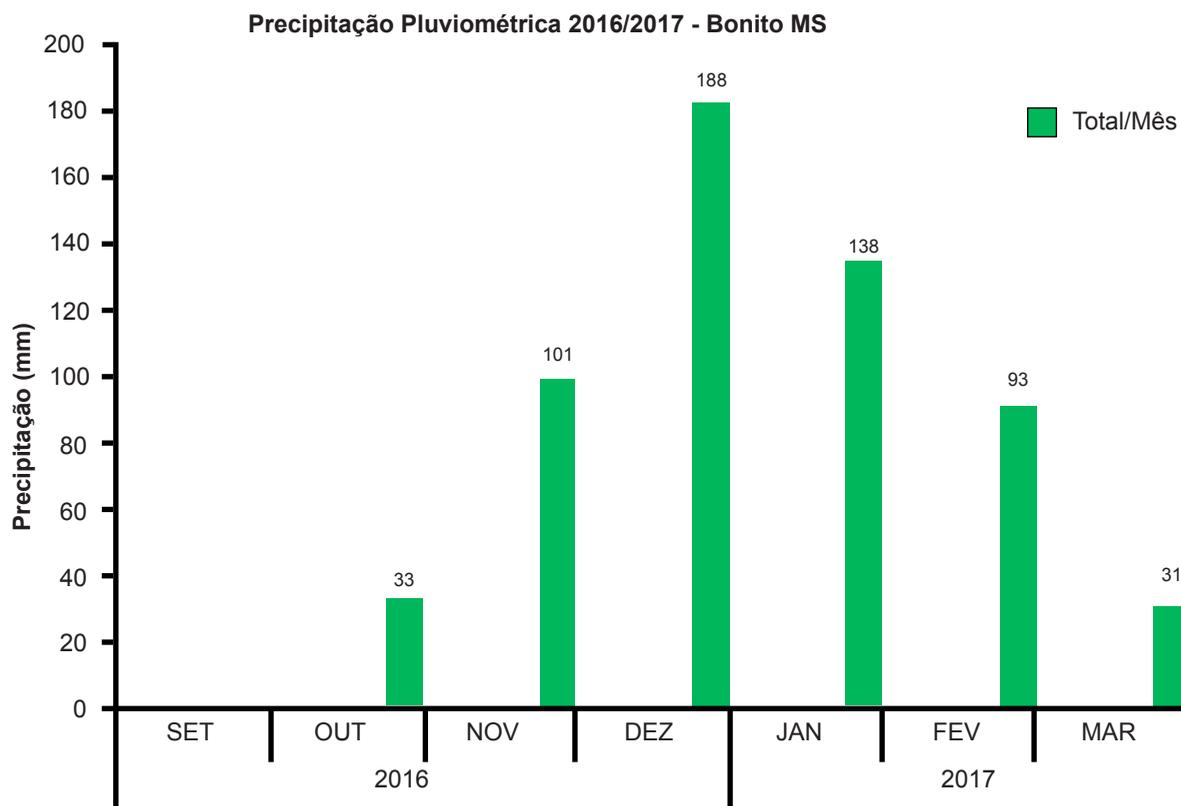
- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobina + fluxapiróxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

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

Sistema de colheita: Manual.

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

Número de repetições colhidas: 04 repetições.



Resultados

Tabela 8 - Produtividade (sc ha⁻¹) de cultivares de soja semeadas no dia **27/10/2016** em “área de abertura” na Faz. Laudeja, em Bonito-MS, safra **2016/17**.

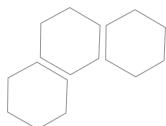
Cultivar	Prod (sc ha ⁻¹)
BRASMAX-VALENTE-RR	78,4 a ¹
AS3680-IPRO	77,4 a
GMAX-CANCHEIRO-RR	75,9 a
TEC7849-IPRO	75,6 a
M6410-IPRO	75,0 a
BRASMAX-POTENCIA-RR	74,1 a
NS6700-IPRO	72,3 a
GMAX-REDOMÃO-RR	64,5 b
Média	74,2

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

Tabela 9 - Produtividade (sc ha⁻¹) de cultivares de soja semeadas no dia **05/11/2016** em “área consolidada” na Faz. Laudeja, em Bonito-MS, **safrá 2016/17**.

Cultivar	Prod (sc ha⁻¹)
AS3730-IPRO	93,1 a ¹
SYN1562-IPRO	84,9 a
TMG7062-IPRO-INOX	82,8 a
BRASMAX-GARRA-IPRO	82,6 a
AS3680-IPRO	81,6 a
TEC6702=IPRO	81,6 a
M6410-PRO	81,5 a
BRS388-RR	81,4 a
BRASMAX-ICONE-IPRO	80,6 a
BRS1001-IPRO	79,9 a
BRASMAX-POTENCIA-RR	79,6 a
BRS1003-IPRO	78,9 a
M5947-IPRO	75,6 a
FT4160-IPRO	74,5 a
Média	81,3

¹Médias 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 Caarapó/MS

Metodologia

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

Épocas	1ª Época
Data de semeadura	19/10/2016
Data de emergência	24/10/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Milho Safrinha.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 20,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (50,0m²).

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20)

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobina + fluxapiroxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

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

Sistema de colheita: Mecânica.

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 14,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (21,0m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂		mg/dm ⁻³								
00-20	-	5,24	-	7,57	5,7	66,6	12,3	52	0	84,6	136,6	61,9
20-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Prof. (cm)	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Argila	Areia	Silte
	mg/dm ⁻³						Relações			%		
00-20	7,16	0,28	18,5	26,7	123,2	6,61	5,41	11,68	2,16	-	-	-
20-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Metodologia de Extração

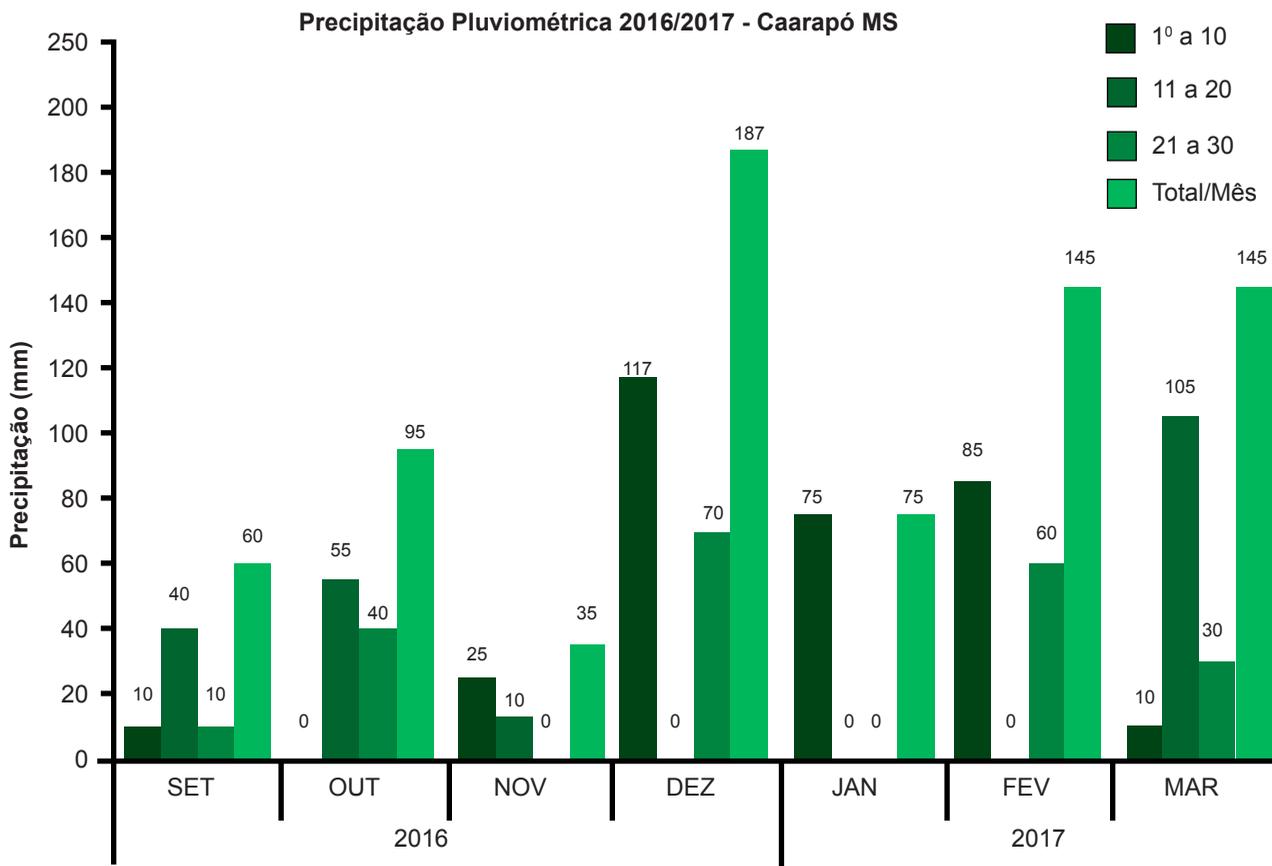
P, K, Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1)

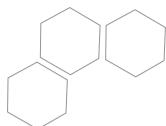
Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP)

B (Água quente);

S-SO₄ (Fosfato de Cálcio)

M.O. (Walkley - Black)





Resultados

Tabela 10 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 1ª época (19/10/2016), em Caarapó-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
M5947-IPRO	5.9	SPP	74,5 a ¹	112	100
PRE6310-IPRO	6.3	P	68,3 b	110	95
M6410-IPRO	6.4	P	67,1 b	113	105
BS2606-IPRO	6.0	SPP	67,1 b	114	110
TEC6702-IPRO	6.4	P	64,4 b	112	105
FTR2161-RR	6.1	SPP	62,9 b	111	90
PRE6336-RR	6.3	P	62,6 b	109	85
ADV4317-IPRO	6.3	P	60,0 c	112	100
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	59,6 c	108	90
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	59,1 c	114	100
NA5909-RG	5.9	SPP	58,7 c	109	89
SYN1561-IPRO	6.1	SPP	58,4 c	113	88
NS6601-IPRO	6.6	SMP	58,4 c	113	100
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	58,2 c	114	110
TMG7262-RR-INOX	6.2	P	57,5 c	108	80
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	57,3 c	120	110
BRS434-RR	6.4	P	57,1 c	112	87
NS6535-IPRO	6.4	P	56,9 c	109	84
NS6828-IPRO	6.5	SMP	56,0 c	114	105
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	55,3 c	119	110
BRS413-RR	6.2	P	55,1 c	110	95
BRS1003-IPRO	6.3	P	54,9 c	113	105
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	54,7 c	110	95
BRS1001-IPRO	6.2	P	54,4 c	111	95
BRS388-RR	6.4	P	53,4 d	115	110

Continua...

Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
FTR3156-IPRO	6.0	SPP	53,3 d	108	90
FTR2557-RR	5.7	SPP	53,1 d	106	100
NS6823-RR	6.8	SMP	52,9 d	109	95
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	52,6 d	118	105
SYN1059-RR	5.9	SPP	52,5 d	111	87
SYN1359S-IPRO	5.9	SPP	52,5 d	109	95
BRS435-RR	6.4	P	52,2 d	112	95
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	51,7 d	110	110
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	51,5 d	118	90
NS6390-IPRO	6.3	P	51,4 d	105	80
ADV4672-IPRO	7.2	M	50,5 d	127	130
BRASMAX-PONTA-IPRO	6.8	SMP	50,4 d	113	110
DM61i59RSF-IPRO	6.1	SPP	49,8 d	113	96
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	49,4 d	109	90
SYN1562-IPRO	6.2	P	46,6 d	112	80
NS7709-IPRO	7.0	SMP	43,5 d	123	110
FTX434P01-IPRO	7.5	M	34,5 e	125	78
FTS434M02-IPRO	7.8	T	23,6 f	124	140
Média			54,9	113	97
CV(%)			5,3	1,3	7,9

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio



Unidade de Pesquisa em Campo Grande/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Embrapa Gado de Corte.

Épocas	Única
Data de semeadura	08/11/2016
Data de emergência	13/11/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto.

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

Cultura anterior: Braquiária.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 15,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (37,5m²).

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20)

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobin + fluxapiroxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

Sistema de colheita: Mecânico.

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 15,0m x 0,50 de espaçamento entre linhas (22,5m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂										
00-20	6,4	5,8	33	1,2	1,8	30	15	30	0	47	76	61
20-40	5,9	5,3	24	0,4	1,4	12	8	34	0	21	55	39

Prof. (cm)	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Argila	Areia	Silte
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

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

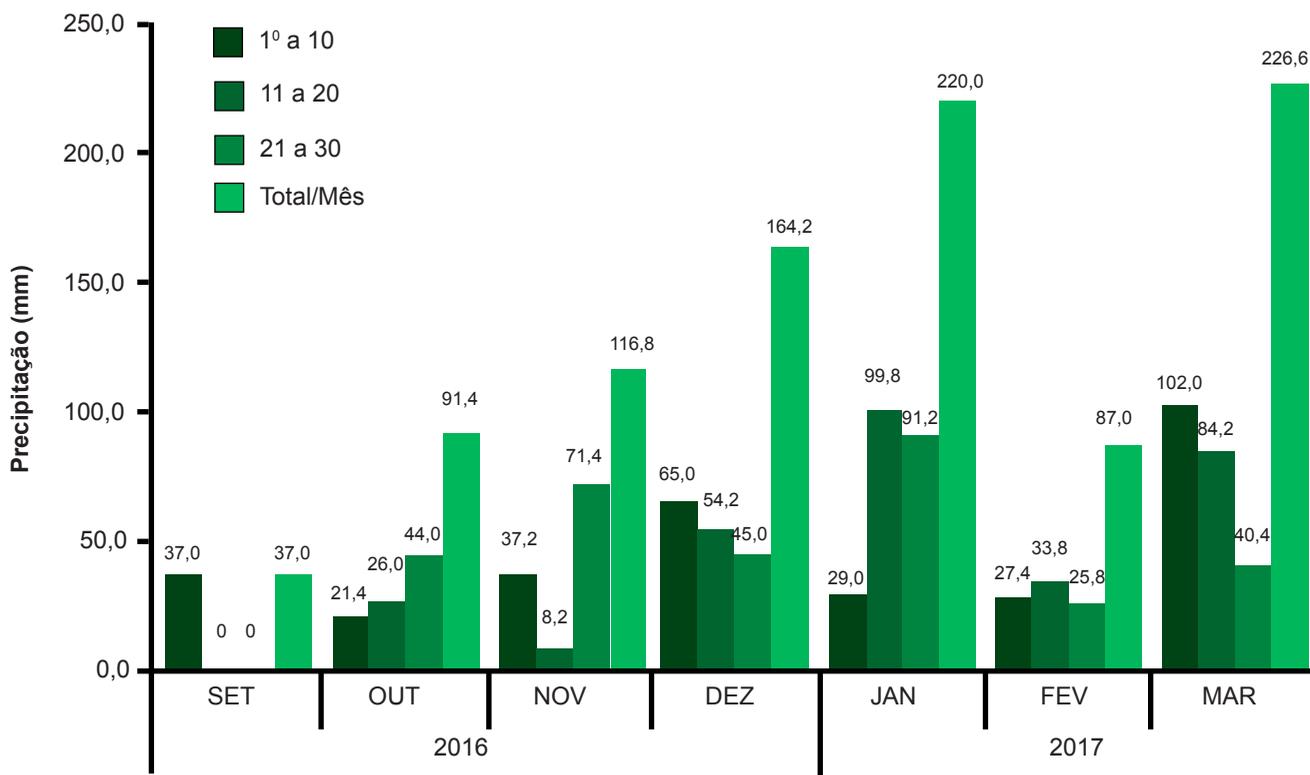
Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP)

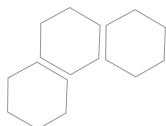
B (Água quente);

S-SO₄ (Fosfato de Cálcio)

M.O. (Walkley - Black)

Precipitação Pluviométrica 2016/2017 - Campo Grande MS





Resultados

Tabela 11 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas em **08/11/2016**, em Campo Grande-MS (EMBRAPA-CNPQC), **safrá 2016/17**.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
TEC7022-IPRO	7.0	M	74,9 a	-	95
NS6601-IPRO	6.6	SMP	72,3 a	-	100
DONMARIO7.0i-RR	7.0(6.2)	P	72,0 a	-	75
GMAX-REDOMÃO-RR	7.5	M	69,0 a	-	95
NS6828-IPRO	6.5	SMP	69,0 a	120	115
AS3680-IPRO	6.8	SMP	67,9 a	-	95
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	67,3 a	-	75
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	65,8 a	114	90
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	65,6 a	-	85
BRS388-RR	6.4	P	65,2 a	-	80
BRS1074-IPRO	7.4	M	64,8 a	110	100
AS3730-IPRO	7.3	M	63,9 a	111	95
ADV4672-IPRO	7.2	M	63,1 a	114	105
BRS1001-IPRO	6.2	P	61,2 b	-	85
NS7300-IPRO	7.0	M	61,1 b	-	85
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	60,7 b	-	95
FTS434M02-IPRO	7.8	T	59,6 b	116	95
NS7709-IPRO	7.0	SMP	59,5 b	112	100
TEC7849-IPRO	7.8	T	57,6 b	120	95
NS6700-IPRO	7.0	SMP	57,5 b	111	95
NS6823-RR	6.8	SMP	57,2 b	-	85
FTX434P01-IPRO	7.5	M	56,7 b	113	100
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	55,8 b	-	60
NS6535-IPRO	6.4	P	55,3 b	-	70
NS7202-IPRO	7.0	SMP	55,2 b	-	85

Continua...

Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
NS7505-IPRO	7.3	M	54,9 b	116	100
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	54,8 b	-	75
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	54,3 b	-	90
NS6390-IPRO	6.3	P	54,2 b	-	65
NS7007-IPRO	7.0	SMP	53,3 b	-	80
FTR3156-IPRO	5.6	SPP	53,3 b	-	55
GMAX-CANCHEIRO-RR	7.0	SMP	53,2 b	111	95
FTR2557-RR	5.7	SPP	50,9 b	-	70
FTR2161-RR	6.1	SPP	49,5 b	-	80
INT6300-RR	6.3	P	45,8 b	111	95
Média			60,0		
CV(%)			8,1		



Unidade de Pesquisa em Campo Grande/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Estância Cláudia.

Épocas	Única
Data de semeadura	27/09/2016
Data de emergência	02/10/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto.

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

Cultura anterior: Trigo.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 20,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (50,0m²).

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20)

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobina + fluxapiroxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

Data da colheita: Várias de acordo com a manutenção das cultivares.

Sistema de colheita: Manual.

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

Número de repetições colhidas: 04 repetições.

Resultados

Tabela 12 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas em 03/10/2016, em Campo Grande-MS (Estância Cláudia), safra 2016/17

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
GMAX-REDOMÃO-RR	7.0	SMP	82,0 a ¹	125	90
M7198-IPRO	7.1	M	73,9 a	117	115
BRS1001-IPRO	6.2	P	73,1 a	113	90
NS6535-IPRO	6.4	P	73,0 a	113	65
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	70,5 a	117	93
BRS388-RR	6.4	P	70,3 a	112	85
AS7030-IPRO	7.0	SMP	69,0 a	124	85
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	68,1 a	115	90
NS6823-RR	6.8	SMP	67,0 a	115	92
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	64,3 b	114	70
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	63,6 b	115	100
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	62,9 b	112	85
NS6828-IPRO	6.5	SMP	62,7 b	114	78
TEC7022-IPRO	7.0	SMP	61,5 b	118	95
BR12-2228	-	-	60,3 b	113	73
BRS1074-IPRO	7.4	M	60,2 b	124	95
NS6390-IPRO	6.3	P	59,2 b	113	65
NS7709-IPRO	7.0	SMP	58,6 b	118	90
AS3680-IPRO	6.8	SMP	57,7 b	115	87
TEC7849-IPRO	7.8	T	56,8 b	117	85
NS6601-IPRO	6.6	SMP	56,7 b	114	80
GMAX-CANCHEIRO-RR	7.0	SMP	56,0 b	124	120
NS7300-IPRO	7.0	SMP	55,1 b	116	90
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	53,4 b	114	87
AS3797-IPRO	7.9	T	48,6 b	118	70
Média			66,4		
CV(%)			6,8		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio



Unidade de Pesquisa em Dourados/MS

Metodologia

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

Épocas	1ª Época	2ª Época
Data de semeadura	01/10/2016	02/12/2016
Data de emergência	06/11/2016	07/12/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Milho Safrinha.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 24,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (60,0m²).

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20)

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobin + fluxapiroxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

Data da colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 23,5m x 0,50m espaçamento entre linhas (35,2m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂										
00-20	5,3	4,5	34	20	2,8	48	12	56	3	63	119	53
20-40	5,8	5,1	21	3	1,2	50	12	35	0	64	99	64

Prof. (cm)	S	B	Cu mg/dm ⁻³	Fe	Mn	Zn	Relações			Argila %	Areia	Silte
							Ca/Mg	Ca/K	Mg/K			
00-20	9	0,35	7,6	24	61,8	3,6	4	17	4	62,2	14,8	23
20-40	28	0,33	7,3	36	30,2	1,1	4	43	10	60	15,6	24,4

Metodologia de Extração

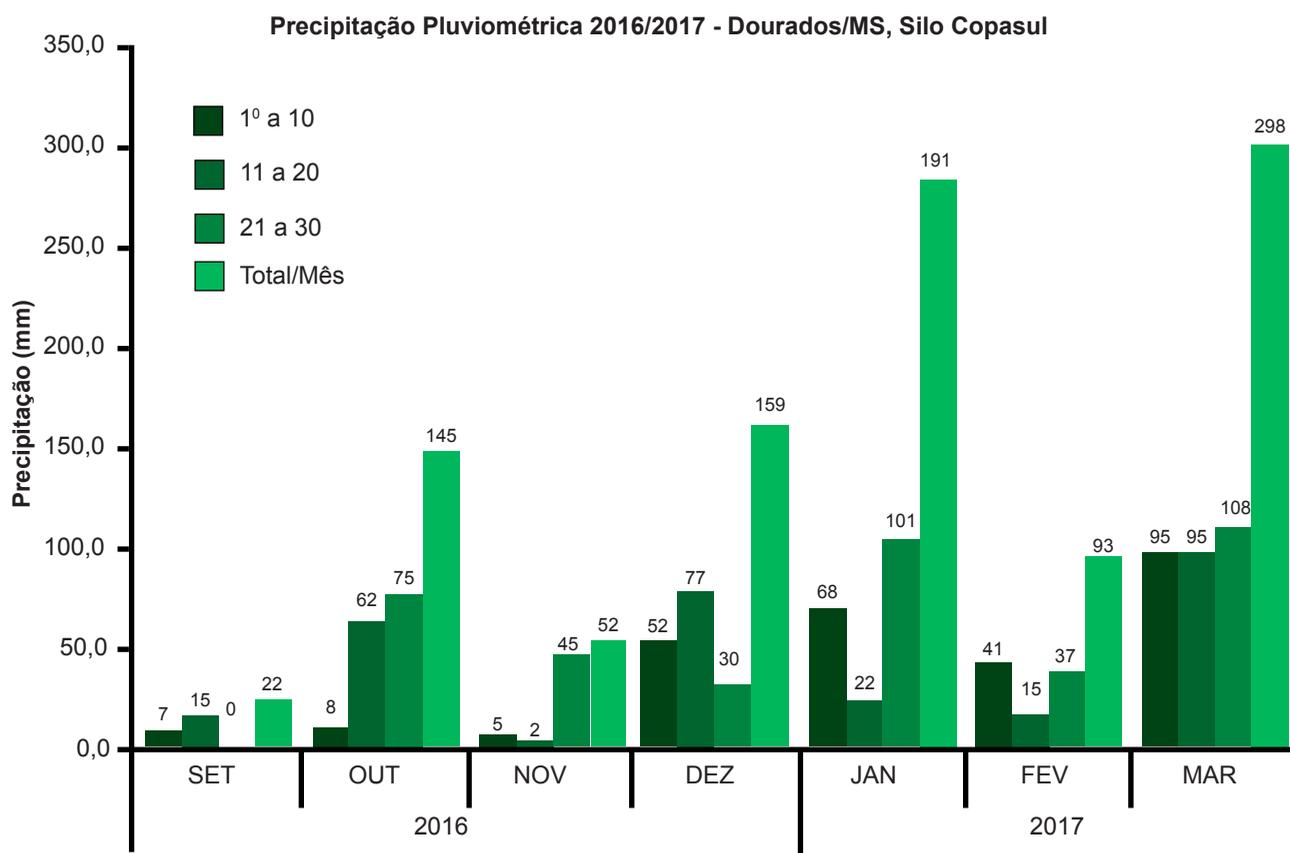
P, K, Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1)

Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP)

B (Água quente);

S-SO₄ (Fosfato de Cálcio)

M.O. (Walkley - Black)





Resultados

Tabela 13 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 1ª época (01/11/2016), em Dourados-MS (Silo Copasul), safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod(sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
AS3680-IPRO	6.8	SMP	63,3 a ¹	-	83
M6210-IPRO	6.2	P	62,2 a	-	85
AS3610-IPRO	6.1	SPP	61,8 a	-	80
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	61,8 a	-	73
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	61,8 a	-	85
TMG7062-IPRO-INOX	6.2	P	61,6 a	-	95
NS6823-RR	6.8	SMP	60,8 a	-	85
INT6300-RR	6.3	P	60,3 a	-	85
M5947-IPRO	5.9	SPP	59,7 a	-	83
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	59,4 a	-	80
ADV4341-IPRO	6.9	SMP	59,2 a	-	95
TMG7262-RR-INOX	6.2	P	59,1 a	104	70
ADV4672-IPRO	7.2	M	59,1 a	-	110
TEC7022-IPRO	7.0	SMP	59,0 a	-	85
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	58,4 a	-	92
BS2606-IPRO	6.0	SPP	58,0 a	-	80
BRS1003-IPRO	6.3	P	56,9 b	-	80
5D6215-IPRO	6.6	SMP	56,8 b	-	85
M6410-IPRO	6.4	P	56,7 b	-	73
BRS413-RR	6.2	P	56,6 b	-	78
ADV4317-IPRO	6.3	P	56,6 b	-	67
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	56,3 b	-	85
BRS1001-IPRO	6.2	P	56,2 b	-	90
DS5916-IPRO	5.9	SPP	55,9 b	-	90
NS6700-IPRO	7.0	SMP	55,6 b	-	85

Continua...

Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod(sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRS388-RR	6.4	P	55,5 b	-	80
BS2640-RR	6.4	P	55,0 b	-	80
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	54,8 b	-	90
SYN1562-IPRO	6.2	P	54,7 b	-	80
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	54,6 b	103	87
NS7709-IPRO	7.0	SMP	54,3 b	-	90
DS6716-IPRO	6.6	SMP	54,2 b	-	80
GMAX-CANCHEIRO RR	7.0	SMP	53,4 b	-	95
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	53,2 b	-	80
NS7300-IPRO	7.0	SMP	53,2 b	-	70
M7198-IPRO	7.1	M	53,0 b	-	105
NA5909-RG	5.9	SPP	52,9 b	104	70
TEC6702-IPRO	6.4	P	52,5 b	-	80
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	49,0 c	104	78
TEC7849-IPRO	7.8	T	46,0 c	122	110
Média			56,7		
CV(%)			3,9		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio



Tabela 14 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 2ª época (02/12/2016), em Dourados-MS (Silo Copasul), safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
TEC6702-IPRO	6.4	P	56,1 a ¹	-	-
AS3680-IPRO	6.8	SMP	55,7 a	-	-
NS6823-RR	6.8	SMP	55,4 a	100	105
DONMARIO7.0i-RR	7.0	SMP	53,8 a	96	87
NS6828-IPRO	6.5	SMP	53,3 a	-	100
M6410-IPRO	6.4	P	52,2 a	-	-
TEC7022-IPRO	7.0	SMP	49,6 b	-	-
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	48,8 b	-	-
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	48,4 b	-	-
TMG7067-RR-INOX	6.7	SMP	47,5 b	-	-
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	46,0 c	94	75
BRS388-RR	6.4	P	45,3 c	-	-
SYN1163-RR	6.3	P	45,0 c	-	-
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	44,7 c	96	82
ADV4317-IPRO	6.3	P	44,6 c	-	-
NS6700-IPRO	7.0	SMP	44,3 c	93	90
NS7709-IPRO	7.0	SMP	42,9 c	95	85
AS3730-IPRO	7.3	M	42,9 c	-	-
BRS1003-IPRO	6.3	P	42,8 c	-	-
ADV4672-IPRO	7.2	M	42,0 c	-	-
INT6300-RR	6.3	P	41,9 c	-	-
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	41,4 c	100	90
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	40,8 c	98	92
GMAX-CANCHEIRO-RR	7.0	SMP	37,1 c	97	92
FTS4160-IPRO	6.0	SPP	28,1 d	-	-
Média			45,9		
CV(%)			5,1		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Unidade de Pesquisa em Dourados/MS

Metodologia

Local: Unidade de Pesquisa da Fundação MS na Fazenda Experimental da UFGD.

Épocas	1 ^a Época	2 ^a Época
Data de semeadura	06/10/2016	01/12/2016
Data de emergência	11/10/2016	06/12/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Milho Safrinha.

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

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20)

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobin + fluxapiroxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

Data da colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

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

Número de repetições colhidas: 02 repetições.



Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂										
00-20	6,4	5,8	30	14	2,5	52	23	28	0	78	106	73

Prof. (cm)	S	B	mg/dm ⁻³				Relações			Argila	Areia	Silte
			Cu	Fe	Mn	Zn	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K			
00-20	37	0,21	10	22	42	1,8	2,3	21	9	-	-	-

Metodologia de Extração

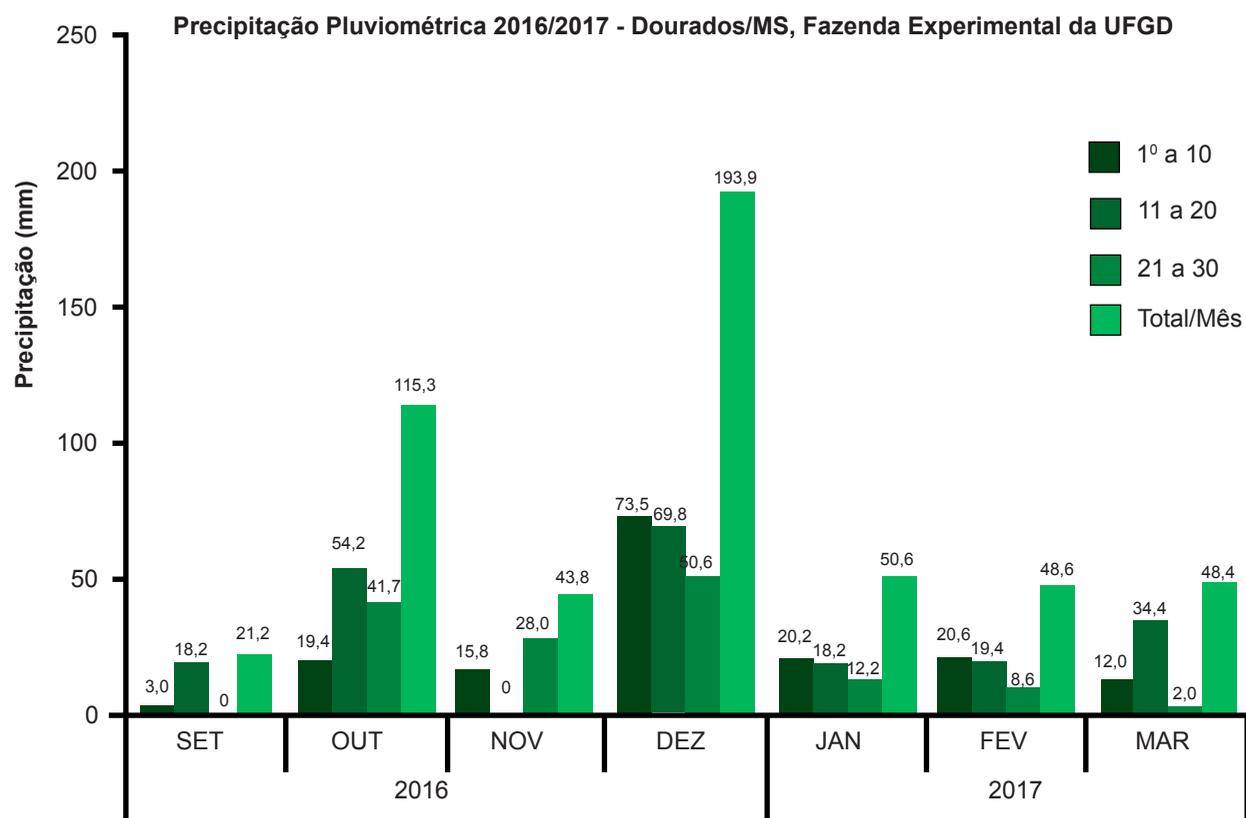
P, K, Fe, Mn, Zn e Cu (Mehlich 1)

Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP)

B (Água quente);

S-SO₄ (Fosfato de Cálcio)

M.O. (Walkley - Black)



Resultados

Tabela 15 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 1ª época (06/10/2016), em Dourados-MS (Faz. Exp. UFGD), safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
ADV4341-IPRO	6.9	SMP	74,1 a ¹	132	68
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	71,9 a	126	68
NS7709-IPRO	7.0	SMP	70,8 a	132	75
BRASMAX-PONTA-IPRO	6.8	SMP	69,6 a	125	70
NS6601-IPRO	6.6	SMP	69,5 a	124	75
TEC7022-IPRO	7.0	SMP	69,3 a	132	85
SYN1562-IPRO	6.2	P	68,2 a	124	70
CZ26B42-IPRO	6.4	P	68,2 a	126	73
GMAX-CANCHEIRO-RR	7.0	SMP	68,1 a	130	85
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	67,9 a	-	73
NS6823-RR	6.8	SMP	67,9 a	128	65
NS6828-IPRO	6.5	SMP	67,6 a	124	72
BRS1001-IPRO	6.2	P	67,5 a	-	65
M6410-IPRO	6.4	P	67,3 a	124	70
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	67,1 a	-	67
ADV4317-IPRO	6.3	P	66,9 a	122	65
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	66,8 a	126	83
M6210-IPRO	6.2	P	66,4 a	125	68
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	65,5 a	-	68
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	65,4 a	126	72
FTX434P01-IPRO	7.5	M	65,4 a	134	105
BRS388-RR	6.4	P	64,9 a	120	65
BRS1003-IPRO	6.3	P	63,7 a	-	60
FTS434M02-IPRO	7.8	T	63,6 a	142	105
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	63,4 a	-	80

Continua...



Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRS413-RR	6.2	P	63,3 a	-	63
PRE6336-RR	6.3	P	63,3 a	-	60
BS2606-IPRO	6.0	SPP	62,7 a	-	62
CZ36B31-IPRO	6.3	P	62,5 a	-	70
TMG7062-IPRO-INOX	6.2	P	62,4 a	-	78
SYN1561-IPRO	6.2	P	60,6 b	-	65
FTR2161-RR	6.1	SPP	60,5 b	-	68
PRE6310-IPRO	6.3	P	60,4 b	-	55
NS6390-IPRO	6.3	SPP	59,9 b	-	47
TEC6702-IPRO	6.4	P	58,2 b	122	70
TEC7849-IPRO	7.8	T	55,6 c	145	75
FTR2557-RR	5.7	SPP	54,5 c	-	45
NS6535-IPRO	6.4	P	53,4 c	-	52
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	52,7 c	-	78
FTR3156-IPRO	5.6	SPP	52,0 c	-	55
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	48,4 c	-	60
Média			63,8		
CV(%)			4,7		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 16 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 2ª época (02/12/2016), em Dourados-MS (Faz. Exp. UFGD), safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo	Altura
PRE6336-RR	6.3	P	51,1 a ¹	92	65
SYN1561-IPRO	6.2	P	50,6 a	99	80
CZ26B42-IPRO	6.4	P	50,1 a	94	75
PRE6310-IPRO	6.3	P	49,6 a	95	68
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	49,1 a	96	75
TEC6702-IPRO	6.4	P	48,6 a	96	73
TMG7062-IPRO-INOX	6.2	P	48,3 a	95	75
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	47,8 a	95	77
SYN1359S-IPRO	5.9	SPP	47,5 a	95	85
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	47,4 a	93	65
BS2606-IPRO	6.0	SPP	47,0 a	92	70
SYN13561-IPRO	5.6	SPP	45,7 b	90	60
TMG7262-RR-INOX	6.2	P	45,5 b	90	70
SYN1562-IPRO	6.2	P	45,1 b	101	83
NS6390-IPRO	6.3	P	44,5 b	92	58
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	44,4 b	102	85
SYN1059-RR	5.9	SPP	43,8 b	92	72
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	43,5 b	100	85
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	43,5 b	96	68
BRS1001-IPRO	6.2	P	43,4 b	95	90
BRS413-RR	6.2	P	42,5 b	92	65
BS2640-IPRO	6.4	P	41,7 b	95	78
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	41,6 b	103	75
BRS1003-IPRO	6.3	P	41,2 b	96	80
AS3680-IPRO	6.8	SMP	41,1 b	96	83
5D6215-IPRO	6.6	SMP	41,0 b	98	82

Continua...



Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo	Altura
DM61i59RSF-IPRO	6.1	SPP	40,7 b	96	78
BRS388-RR	6.4	P	40,5 b	94	70
CZ36B31-IPRO	6.3	P	39,8 b	97	78
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	39,2 b	100	82
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	38,9 b	98	80
DS5916-IPRO	5.9	SPP	38,3 c	96	87
DS6716-IPRO	6.7	SMP	38,2 c	102	85
SYN1163-RR	6.3	P	37,7 c	94	83
NS6823-RR	6.8	SMP	37,6 c	100	80
ADV4317-IPRO	6.3	P	36,3 c	95	75
INT5900-RR	5.9	SPP	35,4 c	96	70
ADV4672-IPRO	7.2	M	35,1 c	104	95
M6410-IPRO	6.4	P	33,8 c	100	80
INT6300-RR	6.3	P	33,8 c	98	85
NS6700-IPRO	7.0	SMP	31,4 c	105	80
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	28,7 c	100	80
Média			42,1		
CV(%)			6,4		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Unidade de Pesquisa em Maracaju/MS

Metodologia

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

Épocas	1ª Época (Antecipada)	2ª Época	3ª Época	4ª Época
Data de semeadura	24/09/2016	09/10/2016	29/10/2016	06/12/2016
Data de emergência	29/09/2016	14/10/2016	03/11/2016	11/12/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Aveia.

Tamanho das parcelas:

- **1ª, 2ª e 3ª épocas:** 5 linhas x 24,0m x 0,50m de espaçamento entre linhas (60,0m²).
- **4ª época:** 5 linhas x 55,0m x 0,50m espaçamento entre linhas (137,5m²).

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20)

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobin + fluxapiroxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

Data da colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

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

- **1ª, 2ª e 3ª épocas:** 3 linhas x 24m x 0,50m espaçamento entre linhas (36,0m²).
- **4ª época:** 3 linhas x 51m x 0,50m espaçamento entre linhas (76,5m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.



Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂										
00-20	5,6	6,1	35	13	6,1	61	18	31	1	86	116	74
20-40	4,7	5,1	20	2	2,2	31	11	47	4	45	91	49

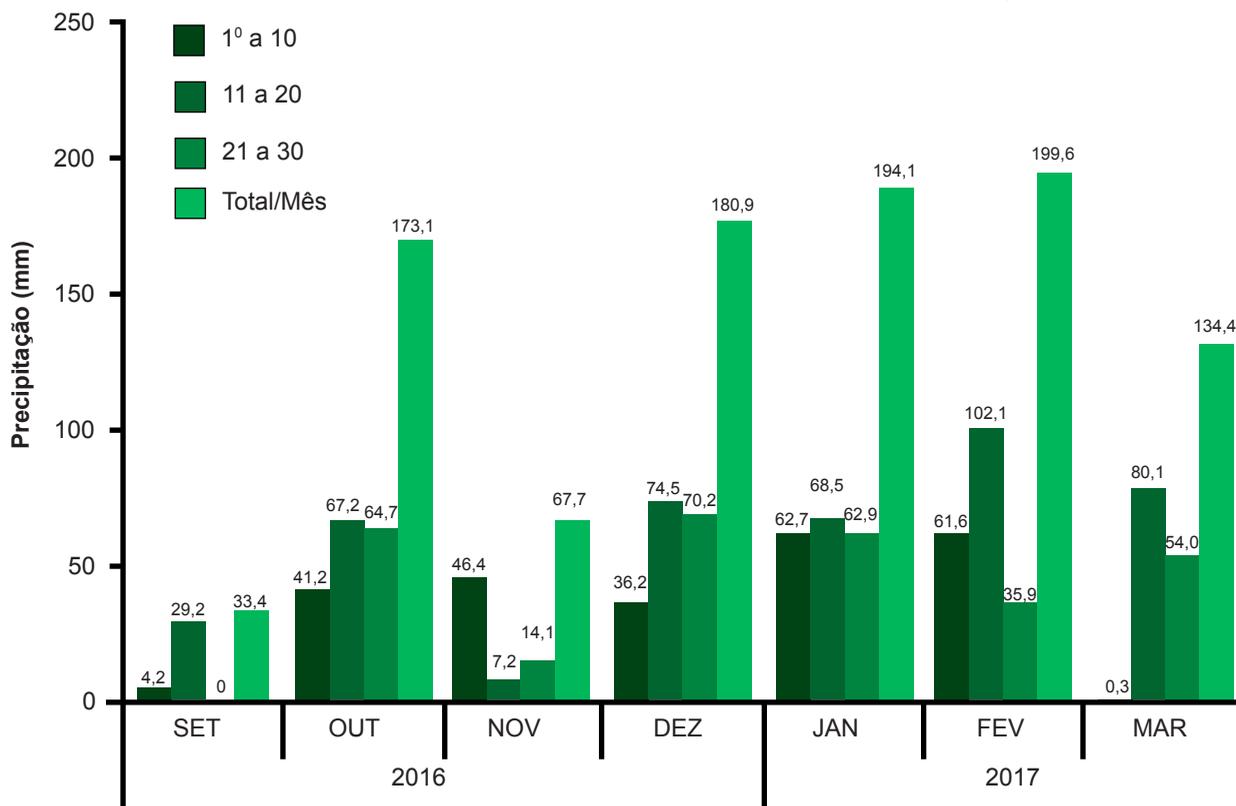
Prof. (cm)	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Relações			Argila	Areia	Silte
							Ca/Mg	Ca/K	Mg/K			
00-20	5	0,19	0,2	2	8,2	9,5	3,4	10,0	3	57,7	-	-
20-40	-	-	-	-	-	-	2,8	14,1	5	-	-	-

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)

Precipitação Pluviométrica 2016/2017 - Maracaju/MS



Lançamento

DM66I68
RSF IPRO

**Mais produtividade
para as lavouras do MS**



Grupo de
maturação
6.6



Alto potencial
de ramificação



Alto potencial
produtivo

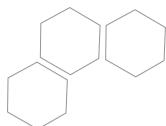


Ampla janela
de plantio

facebook.com/donmariosementes

• Genética • Manejo • Qualidade

 **DONMARIO**
S E M E N T E S



Resultados

Tabela 17 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 1ª época (24/09/2016), em Maracaju-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
AS3680-IPRO	6.8	SMP	84,4 a ¹	118	90
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.7	SMP	82,7 a	127	86
TEC7022-IPRO	7.0	SMP	81,7 a	130	104
NS7709-IPRO	7.7	T	81,3 a	129	95
NS7209-IPRO	7.2	M	80,8 a	133	85
BRS1003-IPRO	6.3	P	80,5 a	117	80
CSR266-RR	7.0	SMP	79,9 a	130	77
NS6828-IPRO	6.8	SMP	79,3 a	121	78
TEC6702-IPRO	6.7	SMP	79,3 a	124	78
NS6601-IPRO	6.6	SMP	79,1 a	123	88
AS3730-IPRO	7.3	M	79,0 a	125	83
ICS1332-RR	6.5	SMP	77,3 b	119	66
BRS388-RR	6.4	P	76,9 b	120	75
TMG7063IPRO	6.3	P	76,8 b	116	76
BRS1001-IPRO	6.1	SPP	76,6 b	126	80
CSR286-RR	6.3	P	76,6 b	116	83
BRASMAX-PONTA-IPRO	6.8	SMP	76,4 b	124	84
NS6535-IPRO	6.4	P	75,6 b	118	68
CSR228-RR	6.5	SMP	75,0 b	120	82
BS2606-IPRO	6.0	SPP	74,9 b	118	70
NS6390-IPRO	6.3	P	74,7 b	117	60
TMG7067IPRO	6.7	SMP	74,1 b	117	78
TEC7849-IPRO	7.8	T	73,6 b	138	98
PRE6336-RR	6.3	P	73,1 b	116	63
AS3797-IPRO	7.9	T	72,8 b	127	103

Continua...

Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
GMAX-CANCHEIRO-RR	7.0	SMP	72,8 b	135	65
CSR268-RR	6.4	P	71,5 b	118	80
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	71,1 b	124	80
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	70,0 c	125	92
ICS1835-RR	6.8	SMP	68,1 c	128	85
NS7505-IPRO	7.5	M	66,0 c	140	93
PRE6310-IPRO	6.3	P	65,1 c	118	65
CSR248-RR	6.7	SMP	64,6 c	124	75
Média			75,5		
CV (%)			3,2		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 18 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja convencional e Libert Link, semeadas na 1ª época (24/09/2016), em Maracaju-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRS284	6.4	P	71,3	120	80
BR12-2228	-	-	59,5	118	82
BRS511	6.4	P	69,5	126	86
BRS283	6.5	SMP	60,3	126	78
CZ37B19-LL	6.3	P	41,0	120	48
Média			60.3		

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio



Tabela 19 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 2ª época (09/10/2016), em Maracaju-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	86,4 a	118	100
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	84,6 a	120	95
TEC7849-IPRO	7.8	T	83,1 a	130	110
NS6700-IPRO	7.1	M	83,0 a	124	80
TEC6702-IPRO	6.4	P	82,4 a	114	90
CZ26B42-IPRO	6.4	P	80,8 a	114	92
ADV4672-IPRO	7.2	SMP	80,5 a	125	112
BS2606-IPRO	6.0	SPP	78,3 b	110	85
DM61i59RSF-IPRO	6.1	SPP	77,9 b	110	90
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	77,7 b	116	75
NS6823-RR	6.8	SMP	76,8 b	118	95
ADV4341-IPRO	6.9	SMP	76,5 b	123	95
NS6828-IPRO	6.5	SMP	76,4 b	115	85
CZ36B31-IPRO	6.3	P	75,9 b	111	90
BRASMAX-PONTA-IPRO	6.8	SMP	75,6 b	118	95
CSR286-RR	6.4	P	75,5 b	112	80
NS6601-IPRO	6.6	SMP	75,5 b	118	90
BRS1003-IPRO	6.3	P	75,2 b	109	78
TEC7022-IPRO	7.0	SMP	75,0 b	122	105
BRS434-RR	6.4	SMP	74,6 b	115	105
ADV4317-IPRO	6.3	P	74,4 b	110	88
BS2640-RR	6.4	P	73,7 b	115	90
SYN1561-IPRO	6.2	P	73,5 b	113	73
FTR2161-RR	6.1	SPP	73,3 b	120	90
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	73,3 b	109	87
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	73,0 b	119	95

Continua...

Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	72,7 b	120	95
SYN1562-IPRO	6.2	P	72,6 b	115	82
BRS435-RR	6.4	P	72,6 b	113	94
M6210-IPRO	6.2	P	72,5 b	116	87
FTX434P01-IPRO	7.5	M	72,4 b	123	110
CSR268-RR	6.4	P	72,1 b	112	85
NS7709-IPRO	7.0	M	72,1 b	123	95
BRS1001-IPRO	6.2	P	71,9 b	108	90
NS6390-IPRO	6.3	P	71,5 b	107	65
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	71,5 b	111	83
FTX434M02-IPRO	7.8	T	71,4 b	126	125
M6410-IPRO	6.4	P	70,8 b	116	90
GMAX-XIRU-RR	6.4	P	70,5 b	117	95
CSR266-RR	7.0	M	70,4 b	119	80
FTR2557-RR	5.7	SPP	70,2 b	107	73
TMG7262-RR-INOX	6.2	P	70,1 b	103	73
CSR248-RR	6.7	SMP	69,5 c	115	75
ICS1931-RR	6.3	P	69,2 c	109	68
M5947-IPRO	5.9	SPP	68,5 c	113	75
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	68,4 c	108	70
NA5909-RG	5.9	SPP	68,0 c	108	67
PRE6336-RR	6.3	P	67,9 c	107	72
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	67,6 c	118	90
ICS1835-RR	6.8	SMP	67,6 c	108	86
BRS413-RR	6.2	P	67,4 c	109	75
TMG7062-IPRO-INOX	6.2	P	67,3 c	108	80
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	67,3 c	105	75
SYN13561-IPRO	5.6	SPP	66,6 c	106	85

Continua...



Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
SYN1163-RR	6.3	P	65,5 c	110	105
SYN1359S-IPRO	5.9	SPP	65,3 c	107	96
FTR3156-IPRO	5.6	SPP	65,3 c	102	80
SYN1059-RR	5.9	SPP	65,1 c	108	85
BRS388-RR	6.4	P	64,4 c	112	83
CSR228-RR	6.5	SMP	64,1 c	108	65
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	63,4 c	108	85
ICS1332-RR	6.5	SMP	63,1 c	110	75
PRE6310-IPRO	6.3	P	62,2 c	108	75
NS6535-IPRO	6.4	P	61,7 c	112	75
GMAX-GUAPO-RR	5.9	SPP	61,4 c	103	67
Média			71,9		
CV(%)			5,6		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 20 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja convencional, Cultivance e Libert Link, semeadas na 2^a época (09/10/2016), em Maracaju-MS, safra 2016/17.

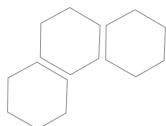
Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRS284	6.4	P	64,9	110	75
BRS511	6.4	P	45,4	114	80
CD202	6.4	P	60,9	110	60
BR12-2228	-	-	58,8	112	80
BRS397-CV	6.2	P	49,5	110	80
BRS414-CV	6.7	SMP	74,0	118	90
CZ37B19-LL	7.8	T	60,9	132	110
CZ16B39-LL	6.0	SPP	53,5	110	60
Média			58,5		

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 21 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 3ª época (29/10/2016), em Maracaju-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura
TMG7062-IPRO-INOX	6.2	P	78,1 a ¹	106	95
SYN1561-IPRO	6.2	P	77,4 a	109	81
AS3590-IPRO	5.9	SPP	77,3 a	108	90
TEC6702-IPRO	6.4	P	76,2 a	108	92
NS6535-IPRO	6.4	P	75,8 a	110	68
AS3610-IPRO	6.1	SPP	74,5 a	106	83
M5947-IPRO	5.9	SPP	73,9 a	108	83
AS3680-IPRO	6.8	SMP	73,8 a	107	105
PRE6310-IPRO	6.3	P	73,5 a	106	77
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	73,4 a	107	83
DM61i59RSF-IPRO	6.1	SPP	73,1 a	106	85
SYN1562-IPRO	6.2	P	72,8 a	107	95
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	72,8 a	111	83
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	72,6 a	115	85
BRASMAX-PONTA-IPRO	6.8	SMP	72,4 a	110	92
M6410-IPRO	6.4	P	71,8 a	109	88
SYN1163-RR	6.3	P	71,3 a	107	95
5D6215-IPRO	6.6	SMP	71,3 a	110	95
INT6300-RR	6.3	P	71,0 a	113	90
ADV4317-IPRO	6.3	P	70,9 a	108	92
BRS1003-IPRO	6.3	P	70,8 a	109	85
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	70,8 a	110	80
FTR2161-RR	6.1	SPP	70,4 a	107	93
BS2640-RR	6.4	P	70,2 a	112	90
FTX434P01-IPRO	7.5	M	70,1 a	118	105
ADV4672-IPRO	7.2	M	70,0 a	112	98
NS6601-IPRO	6.6	SMP	70,0 a	115	120
CZ26B42-IPRO	6.4	P	69,9 a	108	85
BRS413-RR	6.2	P	69,8 a	105	80

Continua...



Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura
DS6716i-IPRO	6.3	P	69,8 a	110	95
PRE6336-RR	6.3	P	69,7 a	104	80
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	69,7 a	112	100
CZ36B31-IPRO	6.3	P	69,5 a	110	98
BS2606-IPRO	6.0	SPP	69,5 a	105	100
ADV4341-IPRO	6.9	SMP	69,3 a	112	100
NS6390-IPRO	6.3	P	69,1 a	107	70
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	69,0 a	112	85
DS5913-IPRO	5.9	SPP	68,8 a	109	97
TMG7262-RR-INOX	6.2	P	68,8 a	104	85
BRS1001-IPRO	6.2	P	68,5 a	108	92
NA5909-RG	5.9	SPP	67,9 a	105	73
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	67,0 b	112	100
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	66,2 b	105	75
INT5900-RR	5.9	SPP	66,0 b	109	85
BRS388-RR	6.4	P	64,4 b	106	90
NS7709-IPRO	7.0	SPP	64,2 b	114	100
DONMARIO7.0i-RR	7.0(6.2)	P	64,2 b	114	78
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	63,9 b	100	85
SYN1359S-IPRO	5.9	SPP	63,7 b	105	83
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	63,5 b	108	85
SYN1059-RR	5.9	SPP	62,8 b	107	80
FTR3156-IPRO	5.6	SPP	61,8 b	99	82
SYN13561-IPRO	6.1	SPP	59,7 b	104	80
FTR2557-RR	5.7	SPP	59,0 b	103	80
FTS434M02-IPRO	7.8	T	55,6 b	120	125
Média			69,4		
CV(%)			5,1		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 22 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja convencional, Cultivance e Libert Link, semeadas na 3ª época (09/10/2016), em Maracaju-MS, safra 2016/17.

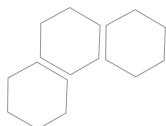
Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura
BRS284	6.4	P	67,6	111	95
BRS511	6.4	P	69,7	112	105
BR12-2228	-	-	65,8	110	88
BRS317	6.6	SMP	65,2	109	85
CD202	6.4	P	58,7	108	70
BRS397-CV	6.2	P	55,6	105	95
BRS414-CV	6.7	SMP	55,5	115	120
CZ16B39-LL	6.0	SPP	68,5	107	77
Média			63,3		

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 23 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 4ª época (06/12/2016), em Maracaju-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
TMG 7063 IPRO - INOX	6.3	P	40,9	95	100
TMG 7067 IPRO - INOX	6.7	SMP	40,5	92	90
SYN 1359S IPRO	5.9	SPP	39,8	92	90
BRS 413 RR	6.2	P	39,2	90	72
PRE 6336 RR	6.3	P	38,0	90	75
SYN 13561 IPRO	5.6	SPP	37,8	92	77
BRASMAX TURBO RR	5.9	SPP	37,3	90	83
M6410 IPRO	6.4	P	36,0	94	90
NA 5909 RG	5.9	SPP	35,9	90	82
NS 6828 IPRO	6.5	SMP	34,6	92	90
SYN 1059 RR	5.9	SPP	34,5	90	87
TEC 6702 IPRO	6.4	P	34,3	94	93
DON MARIO 7.0i RR	7.0(6.2)	P	34,1	95	90

Continua...



Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRS 388 RR	6.4	P	34,0	90	80
SYN 1561 IPRO	6.1	SPP	33,6	96	92
SYN 1163 RR	6.3	P	32,5	92	100
NS 6823 RR	6.8	SMP	31,6	94	100
SYN 13671 IPRO	6.7	SMP	30,7	98	92
BRS 1003 IPRO	6.3	P	30,0	93	100
NS 6390 IPRO	6.3	P	28,6	90	70
BRASMAX POTÊNCIA RR	6.7	SMP	28,3	96	100
NS 6601 IPRO	6.6	SMP	27,7	98	96
NS 7709 IPRO	7.0	SMP	27,4	94	97
NS 6535 IPRO	6.4	P	26,7	97	80
ADV 4317 IPRO	6.3	P	25,4	93	92
SYN 1562 IPRO	6.2	P	18,8	97	85
BRASMAX GARRA IPRO	6.3	P	17,0	100	125
BRASMAX ÍCONE IPRO	6.8	SMP	15,9	99	102
Média			30,7	94	91

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Unidade de Pesquisa em Naviraí/MS

Metodologia

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

Épocas	1ª Época	2ª Época
Data de semeadura	21/09/2016	18/10/2016
Data de emergência	26/09/2016	23/10/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Milho Safrinha.

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

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20).

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

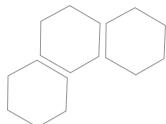
- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobina + fluxapiroxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

Data da colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 12,5m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,7m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.



Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂										
00-20	5,6	4,9	17	19	1,2	18	6	30	0	25	55	45
20-40	5,3	4,5	13	9	0,9	12	5	34	3	18	51	34

Prof. (cm)	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Relações			Argila	Areia	Silte
							Ca/Mg	Ca/K	Mg/K			
00-20	4	0,29	0,8	25	35	1,5	3	15	5	11,9	85,8	2,3
20-40	10	0,44	0,8	46	22,7	0,6	2	14	6	14,7	82,4	-

Metodologia de Extração

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

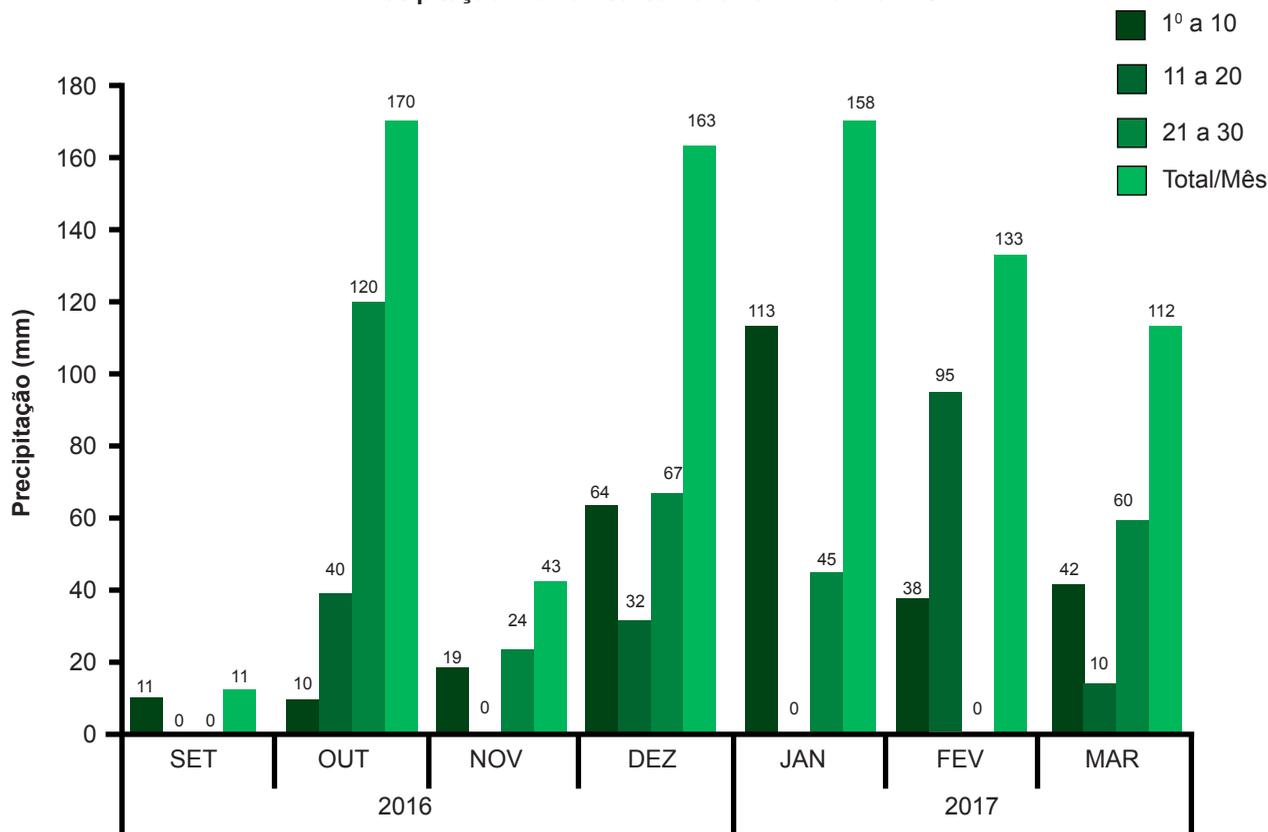
Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP)

B (Água quente);

S-SO₄ (Fosfato de Cálcio)

M.O. (Walkley - Black)

Precipitação Pluviométrica 2016/2017 - Naviraí MS



Resultados

Tabela 24 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 1ª época (21/09/2016), em Naviraí-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Maturação	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRS1001-IPRO	6.2	P	46,1 a ¹	113	52
BRS1003-IPRO	6.3	P	45,4 a	117	45
ICS1835-RR	6.8	SMP	44,8 a	118	50
TEC7849-IPRO	7.8	T	44,2 a	122	48
NS7709-IPRO	7.0	SMP	43,1 a	124	50
ICS1332-RR	6.7	SMP	42,1 b	119	42
TEC7022-IPRO	7.0	SMP	41,0 b	123	58
NS6601-IPRO	6.6	SMP	40,9 b	113	45
NS6828-IPRO	6.5	SMP	40,3 b	115	50
BRASMAX-PONTA-IPRO	6.8	SMP	40,1 b	117	55
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	39,0 b	119	48
BRS388-RR	6.4	P	38,3 b	114	47
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	38,0 b	115	47
CSR266-RR	7.0	SMP	37,3 b	120	43
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	36,4 b	111	50
CSR228-RR	6.5	SMP	36,2 b	115	45
CSR268-RR	6.4	P	36,1 b	117	48
CSR286-RR	6.3	P	35,7 b	116	45
TEC6702-IPRO	6.4	P	35,0 b	114	50
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.3	P	34,5 b	114	45
NS6390-IPRO	6.3	P	31,9 c	112	40
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.8	SMP	31,1 c	113	45
BS2606-IPRO	6.0	SPP	31,0 c	112	42
NS6535-IPRO	6.4	P	28,3 c	111	40
CSR248-RR	6.7	SMP	27,1 c	113	38
Média			37,7		
CV(%)			7,5		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio



Tabela 25 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja convencional, semeadas na 1ª época (21/09/2016), em Naviraí-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Maturação	Prod (sc/ha)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRS284	6.4	P	43,3	113	62
BR12-2228	-	-	44,0	113	55
BRS511	6.4	P	42,3	115	60
Média			43,2		

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 26 - Produtividade (sc ha⁻¹) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 2ª época (18/10/2016), em Naviraí-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Maturação	Prod. (sc ha ⁻¹)
DS6716-IPRO	6.6	SMP	60,5 a ¹
SYN1561-RR	6.2	P	60,1 a
NS6828-IPRO	6.5	SMP	59,4 a
ICS1931-RR	6.3	P	58,9 a
DM61i59RSF-IPRO	6.1	SPP	57,0 a
TEC6702-IPRO	6.4	P	57,0 a
M6410-IPRO	6.4	P	56,7 a
5D6215-IPRO	6.6	SMP	55,7 a
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	55,5 a
ADV4317-IPRO	6.3	P	55,1 a
BRS1003-IPRO	6.3	P	54,9 a
FTX434M02-IPRO	7.8	T	54,7 a
CZ36B31-IPRO	6.3	P	54,6 a
SYN1562-IPRO	6.2	P	54,5 a
NS6823-RR	6.8	SMP	54,5 a
FTX434P01-IPRO	7.5	M	54,4 a
CSR286-RR	6.3	P	53,8 a

Continua...

Continuação...

Cultivar	GMR	Maturação	Prod. (sc ha ⁻¹)
BRS388-RR	6.4	P	53,4 a
BRS434-RR	6.4	P	53,1 a
M5947-IPRO	5.9	SPP	53,0 a
CSR268-RR	6.4	P	53,0 a
BRS413-RR	6.2	P	52,9 a
BRS435-RR	6.4	P	52,7 a
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	52,7 a
CSR266-RR	7.0	SMP	52,4 a
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	52,1 a
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	52,0 a
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	51,9 a
CZ26B42-IPRO	6.4	P	51,0 a
CSR248-RR	6.7	SMP	49,8 a
DS5916-IPRO	5.9	SPP	49,6 a
NS6601-IPRO	6.6	SMP	49,3 a
NS7709-IPRO	7.0	SMP	49,0 a
NS5909-RR	5.9	SPP	49,0 a
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	48,6 a
ADV4341-IPRO	6.9	SMP	48,5 a
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	48,2 a
ICS1332-RR	6.7	SMP	47,7 b
BRS1001-IPRO	6.2	P	47,6 b
FTR2161-RR	6.1	SPP	45,4 b
CSR228-RR	6.5	SMP	45,0 b
ICS1835-RR	6.8	SMP	44,8 b
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	43,9 b
NS6535-IPRO	6.4	P	43,4 b
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	42,8 b

Continua...



Continuação...

Cultivar	GMR	Maturação	Prod. (sc ha ⁻¹)
FTR3156-IPRO	5.6	SPP	42,2 b
NS6390-IPRO	6.3	P	42,0 b
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	41,9 b
PRE6336-RR	6.3	P	39,8 b
SYN1359S-IPRO	5.9	SPP	39,0 b
FTR2557-RR	5.7	SPP	38,9 b
SYN1059-RR	5.9	SPP	37,4 b
SYN13561-IPRO	6.1	SPP	36,9 b
Média Geral			50,1
CV(%)			8,7

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 27 - Produtividade (sc ha⁻¹) de cultivares de soja convencional, semeadas na 2^a época (18/10/2016), em Naviraí-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Maturação	Prod. (sc ha ⁻¹)
BRS511	6.4	P	55,8
BRS317	6.6	SMP	54,0
BRS12-2228	-	-	54,0
BRS284	6.4	P	51,8
BRS397-CV	6.2	P	46,6
BRS414-CV	6.6	SMP	41,3
Média			50,6

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Unidade de Pesquisa em Rio Brillhante/MS

Metodologia

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

Épocas	1ª Época	2ª Época
Data de semeadura	01/10/2016	22/10/2016
Data de emergência	06/10/2016	27/10/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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 espaçamento entre linhas (35,0m²).

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20).

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

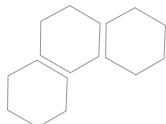
- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobina + fluxapiraxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

Data da colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 12,5m x 0,50m espaçamento entre linhas (18,7m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.



Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂										
00-20	6	5,3	37	30	3,6	60	18	34	0	81	116	70
20-40	6,3	5,6	29	15	4,9	96	17	31	0	118	149	79

Prof. (cm)	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Argila	Areia	Silte
00-20	10	0,33	7,3	34	23	1,9	3	16	5	56,4	23,4	20,1
20-40	8	0,55	8,9	17	26,7	1,8	6	20	3	55,1	25,2	19,7

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 28 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 1ª época (01/10/2016), em Rio Brilhante-MS (Fundação Oacir Vidal), safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRS1003-IPRO	6.3	P	72,0	115	82
BRS1001-IPRO	6.2	P	71,8	113	87
NS6390-IPRO	6.3	P	67,3	115	72
NS6535-IPRO	6.4	P	67,1	116	70
BRASMAX-PONTA-IPRO	6.8	SMP	66,1	122	75
CZ26B42-IPRO	6.4	P	64,6	116	83
NS6828-IPRO	6.5	SMP	63,7	120	90
CZ26B31-IPRO	6.3	P	63,6	116	97
TEC6702-IPRO	6.4	P	63,4	115	93
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	62,9	113	85
BRS388-RR	6.4	P	61,9	120	78
BS2606-IPRO	6.0	SPP	61,8	113	75
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	60,7	125	95

Continua...

Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	59,9	113	80
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	58,9	120	90
NS6601-IPRO	6.6	SMP	58,9	120	92
PRE6310-IPRO	6.3	P	58,0	114	70
NS7709-IPRO	7.0	SMP	57,6	125	80
TEC7022-IPRO	7.0	SMP	57,4	124	92
NS6823-RR	6.8	SMP	57,4	118	75
TEC7849-IPRO	7.8	T	57,4	136	95
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	56,3	120	75
GMAX-CANCHEIRO-RR	7.0	SMP	54,8	132	95
PRE6336-RR	6.3	P	54,6	111	60
Média			61,6		
CV (%)			8,8		

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 29 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 2ª época (22/10/2016), em Rio Brilhante-MS (Fundação Oacir Vidal), safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo(dias)	Altura (cm)
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	68,0	115	101
ADV4341-IPRO	6.9	SMP	65,7	115	105
BRS434-RR	6.4	P	63,7	114	95
SYN1562-IPRO	6.2	P	62,4	111	100
BS2606-IPRO	6.0	SPP	62,2	110	90
FTR3156-IPRO	6.0	SPP	62,0	111	91
ADV4317-IPRO	6.3	P	62,0	111	82
ADV4672-IPRO	7.2	SMP	61,9	121	120
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	61,6	113	86
BRS1003-IPRO	6.3	P	61,2	114	81
FTR2557-RR	5.7	SPP	61,1	109	75
BRS435-RR	6.4	P	60,6	113	100

Continua...



Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod. (sc ha ⁻¹)	Ciclo(dias)	Altura (cm)
NS6823-RR	6.8	SMP	60,5	114	95
M5947-IPRO	5.9	SPP	60,3	109	93
DONMARIO7.0i-RR	6.8	SMP	59,9	116	93
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	59,5	115	97
BRS1001-IPRO	6.2	P	59,5	113	110
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	58,9	115	96
M6410-IPRO	6.4	P	58,8	114	100
DM61i59RSF-IPRO	6.1 (6.4)	P	58,6	115	95
SYN1163-RR	6.4	P	58,5	112	100
FTR2161-RR	6.1	SPP	58,2	110	87
BRS413-RR	6.2	P	57,9	110	80
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	57,8	110	100
NA5909-RG	5.9	SPP	57,1	110	90
TEC6702-IPRO	6.4	P	57,1	114	100
5D6215-IPRO	6.6	SMP	57,0	112	90
DS5916-IPRO	6.0	SPP	56,9	110	105
DS6716-IPRO	6.4	P	56,8	114	94
BRS388-RR	6.4	P	56,5	115	95
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	55,9	113	80
SYN1561-IPRO	6.2	P	55,8	113	76
TMG7262-RR-INOX	6.2	P	55,1	112	92
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	54,7	108	77
SYN1359S-IPRO	5.9	SPP	54,1	111	95
NS6390-IPRO	6.3	P	52,9	110	72
SYN1059-RR	5.9	SPP	52,1	111	85
SYN13561-IPRO	5.6	SPP	44,9	109	72
Média			58,6		
CV (%)			5,6		

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Unidade de Pesquisa em Rio Brilhante/MS

Metodologia

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

Épocas	1ª Época
Data de semeadura	26/09/2016
Data de emergência	01/10/2016

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

Cultura anterior: Milho Safrinha.

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

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20).

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobinina + fluxapiroxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

Sistema de colheita: Manual

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Número de repetições colhidas: 04 repetições.



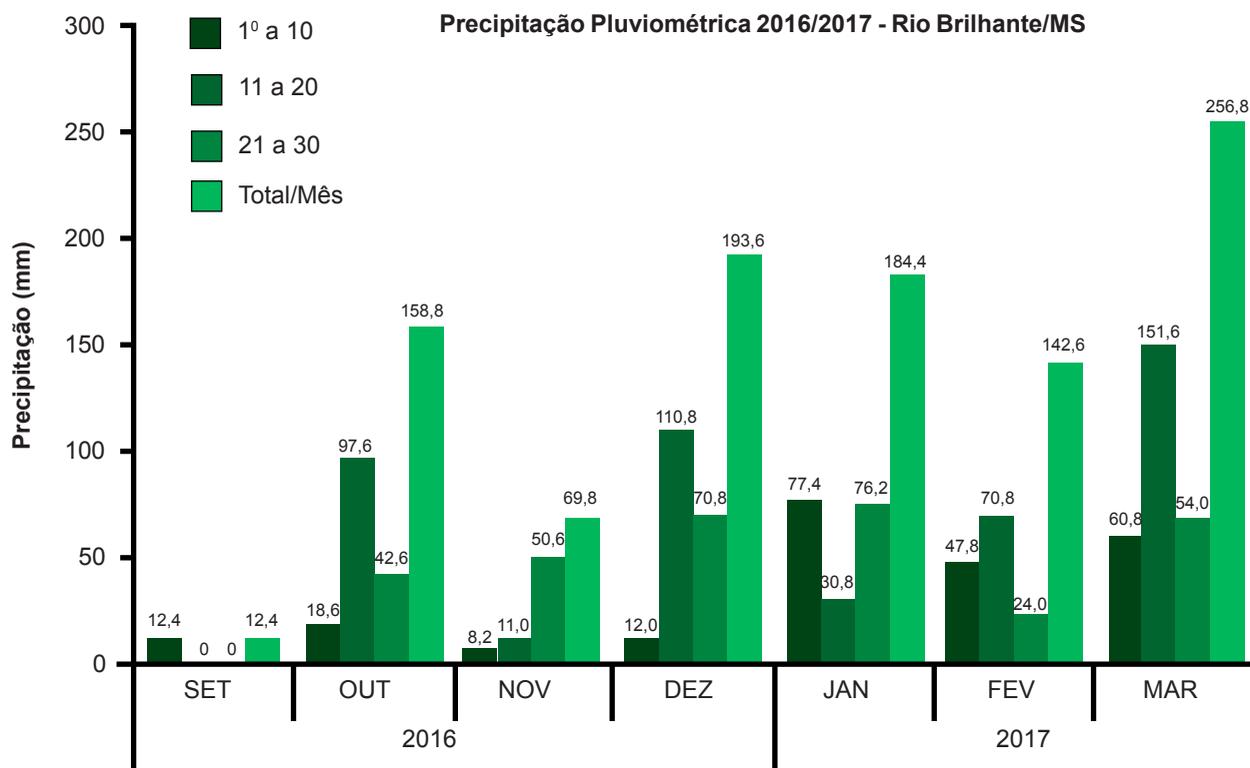
Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂										
00-20	-	4,64	36,35	23,69	2,8	77	11	97	1,5	90,8	92,3	48,3
20-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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 30 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas em área de várzea (Fazenda Triângulo), no dia **26/09/2016**, em Rio Brilhante-MS, **safrá 2016/17**.

Cultivar	GMR	Mat	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
NS7709-IPRO	7.0	SMP	47,5	119	60
BRS388-RR	6.4	P	45,6	115	65
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	44,0	118	67
NS6828-IPRO	6.5	SMP	41,9	113	65
TEC5936-IPRO	6.1	SPP	41,9	114	81
TMG7062-IPRO-INOX	6.2	P	41,2	116	64
NS-7300-IPRO	7.0	SMP	40,5	121	80
AS3730-IPRO	7.3	M	40,1	121	81
NS6823-RR	6.8	SMP	40,0	114	60
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	37,9	121	80
AS3680-IPRO	6.8	SMP	37,1	119	75
NS6601-IPRO	6.6	SMP	36,3	113	62
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	36,2	118	60
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	34,2	116	64
NS6535-IPRO	6.4	P	28,7	114	40
NS6390-IPRO	6.3	P	27,7	113	46
Média			38,8		
CV(%)			16,9		

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio



Unidade de Pesquisa em São Gabriel do Oeste/MS

Metodologia

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

Épocas	1ª Época	2ª Época
Data de semeadura	15/10/2016	04/11/2016
Data de emergência	20/10/2016	09/11/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto.

Cultura anterior: Milho + Braquiária.

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

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

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20).

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobina + fluxapiraxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

Data da colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

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

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂										
00-20	ns	6,1	2	15,8	1,7	53,0	22,7	22	1,3	77,4	99	78,2
20-40	ns	5,6	23	2,7	1,5	31,6	14,3	26	0,7	47,4	73	64,9

Prof. (cm)	S	B	Cu mg/dm ⁻³	Fe	Mn	Zn	Ca/Mg Ca/K Mg/K			Argila %	Areia %	Silte %
							Relações					
00-20	1,7	0,51	1,9	13	12,3	6,6	2,3	31,2	13,4	55	32,5	12,5
20-40	8,7	0,6	1,8	23	4,6	1,1	2,2	21,1	9,5	55	35,0	10

Metodologia de Extração

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

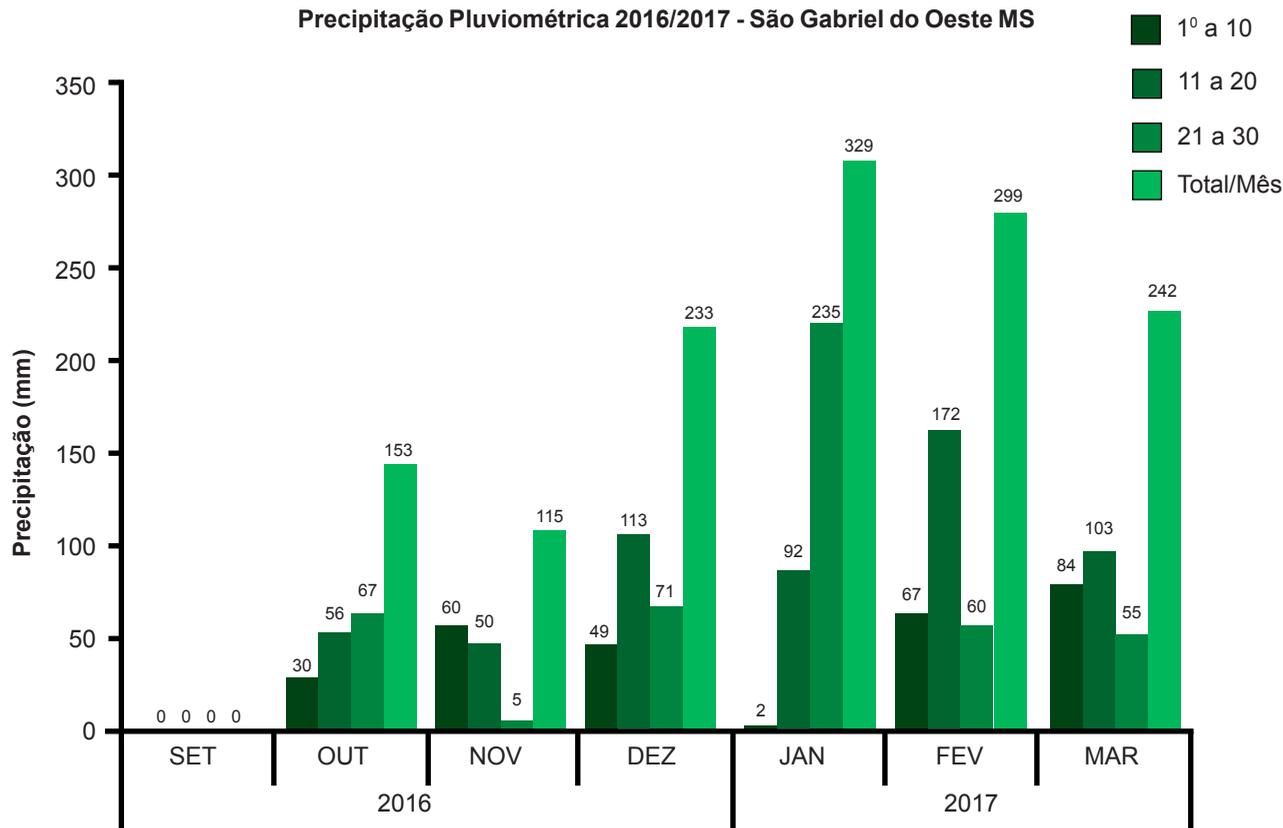
Ca, Mg e Al (KCl); H+Al (SMP)

B (Água quente);

S-SO₄ (Fosfato de Cálcio)

M.O. (Walkley - Black)

Precipitação Pluviométrica 2016/2017 - São Gabriel do Oeste MS





Resultados

Tabela 31 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 1ª época (15/10/2016), em São Gabriel do Oeste-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
CSR286-RR	7.0	SMP	94,3 a ¹	117	100
M6410-IPRO	6.4	P	89,6 a	118	90
BRASMAX-DESAFIO-RR	7.4	M	89,4 a	121	85
ICS1332-RR	7.3	M	85,8 a	119	85
AS3730-IPRO	7.3	M	85,5 a	119	97
CSR248-RR	6.4	P	85,4 a	115	73
BRS1003-IPRO	6.3	P	85,2 a	112	95
BRS1001-IPRO	6.2	P	85,2 a	112	100
TEC7022-IPRO	7.0	SMP	84,4 a	117	105
NS6700-IPRO	7.1	M	83,9 a	113	85
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	83,5 a	119	85
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	83,2 a	118	100
TEC7849-IPRO	7.8	T	82,5 a	122	110
CZ26B42-IPRO	6.4	P	82,5 a	114	90
NS6601-IPRO	6.6	SMP	82,5 a	113	90
CSR266-RR	7.5	M	82,4 a	120	90
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	82,3 a	114	83
NS6828-IPRO	6.5	SMP	81,9 a	113	100
5D6215-IPRO	6.5	SMP	81,6 a	116	100
NS7709-IPRO	7.5	M	81,5 a	120	110
BRS388-RR	6.4	P	81,3 a	114	85
ICS1931-RR	6.1	SPP	81,3 a	107	78
CSR228-RR	6.3	P	81,2 a	112	84
BS2640-RR	6.4	P	80,8 a	115	90
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	80,4 a	115	105
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	80,4 a	117	85
ICS1835-RR	7.3	M	80,1 a	121	92
ADV4341-IPRO	6.9	SMP	80,1 a	120	100
ADV4672-IPRO	7.2	M	80,0 a	121	95

Continua...

Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
NS7505-IPRO	7.5	M	79,9 a	122	95
ADV4317-IPRO	6.3	P	79,9 a	110	90
BS2606-IPRO	6.0	SPP	79,2 a	108	95
DS7816-IPRO	7.0	SMP	78,9 a	119	88
FTR2161-RR	6.1	SPP	78,8 a	107	90
NS6535-IPRO	6.4	P	77,7 a	112	75
DS6716-IPRO	6.5	SMP	77,6 a	116	85
TEC7548-IPRO	7.5	M	77,1 b	120	100
CSR268-RR	6.5	SMP	77,0 b	116	87
NS6823-RR	6.8	SMP	76,9 b	115	100
TEC6702-IPRO	6.4	P	76,3 b	115	90
CZ36B31-IPRO	6.3	P	74,6 b	114	95
ST6936-IPRO	6.5	SMP	74,2 b	112	95
BRS1074-IPRO	7.4	M	74,1 b	117	110
FTX434M02-IPRO	7.8	T	73,8 b	126	115
GMAX-CANCHEIRO-RR	7.0	SMP	73,3 b	121	110
NS6390-IPRO	6.3	P	73,0 b	105	70
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	72,8 b	115	95
FTR2557-RR	5.7	SPP	71,7 b	107	75
M7198-IPRO	7.1	M	71,7 b	120	115
FTR3156-IPRO	5.6	SPP	71,6 b	100	77
FTX434P01-IPRO	7.5	M	70,6 b	121	120
BRS7380-IPRO	7.3	M	69,2 c	121	100
AF8103-IPRO	8.0	T	66,7 c	137	85
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	66,6 c	105	82
5G8015-IPRO	8.0	T	59,5 c	140	95
Média			78,8		
CV(%)			4,9		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio



Tabela 32 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja convencional, semeadas na 1ª época (15/10/2016), em São Gabriel do Oeste-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
BRS283	6.5	SMP	67,6	113	100
BRS511	6.4	P	73,7	112	105
BRS12-2228	-	-	77,3	111	100
Média			72,9		

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Tabela 33 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas na 2ª época (04/11/2016), em São Gabriel do Oeste-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
CSR286-RR	7.0	SMP	81,1 a ¹	108	85
BRASMAX-ICONE-IPRO	6.8	SMP	79,2 a	108	100
FPS-ANTARES-RR	6.8	SMP	77,0 a	108	90
CSR266-RR	7.5	M	77,0 a	112	82
TEC7849-IPRO	7.8	SMP	75,4 a	110	110
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	75,3 a	108	94
NS6601-IPRO	6.6	SMP	74,6 b	104	90
DS6716-IPRO	6.7	SMP	74,3 b	104	98
AS3680-IPRO	6.8	SMP	73,9 b	102	100
BRASMAX-DESAFIO-RR	7.4	M	73,8 b	108	98
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	73,8 b	109	93
AS3730-IPRO	7.3	M	73,6 b	109	97
CZ26B42-IPRO	6.4	P	72,3 b	100	93
CSR228-RR	6.3	P	72,2 b	100	90
INT6300-IPRO	6.3	P	71,6 b	105	97
BRS1003-IPRO	6.3	P	71,1 b	105	84
NS6535-IPRO	6.4	P	71,0 b	102	65
FTR3156-IPRO	5.6	SPP	70,9 b	102	83

Continua...

Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
TEC7022-IPRO	6.4	P	70,8 b	109	100
FTX434P01-IPRO	7.5	M	70,7 b	122	130
CSR248-RR	6.4	P	70,6 b	105	77
ADV4317-IPRO	6.3	P	70,3 b	102	95
ADV4672-IPRO	7.2	M	70,2 b	112	115
DM6563RSF-IPRO	6.3	P	69,7 b	102	77
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	69,5 b	105	90
NS7709-IPRO	7.0	SMP	69,5 b	111	100
FTR2161-RR	6.1	SPP	69,4 b	100	90
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	69,3 b	103	105
TEC7548-IPRO	7.5	M	68,7 b	111	105
ICS1332-RR	7.3	M	68,6 b	107	80
NS7007-IPRO	7.0	SMP	68,5 b	104	100
CZ36B31-IPRO	6.3	P	68,3 b	102	87
BRS388-RR	6.4	P	68,0 b	104	95
NS6828-IPRO	6.5	SMP	67,9 b	104	93
ST693-IPRO	6.5	SMP	67,9 b	100	83
BRS1001-IPRO	6.2	P	67,8 b	101	93
M7198-IPRO	7.1	M	67,7 b	110	120
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	67,6 b	101	75
BRS1074-IPRO	7.4	M	67,4 b	108	100
FTS434M02-IPRO	7.8	T	67,0 b	122	140
FTR2557-RR	5.7	SPP	67,0 b	98	72
ANTA82-RR	7.4	M	66,2 c	118	105
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	65,9 c	102	85
ICS1931-RR	6.1	SPP	64,9 c	100	65
NS7202-IPRO	7.0	SMP	64,8 c	106	87
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	64,6 c	102	93

Continua...



Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura (cm)
NS6390-IPRO	6.3	P	64,5 c	100	70
NS7300-IPRO	7.0	SMP	64,1 c	109	95
ICS1835-RR	7.3	M	63,0 c	110	90
CSR268-RR	6.5	SMP	61,9 c	106	84
GMAX-REDOMÃO-RR	7.0	M	57,8 d	112	120
NS7505-IPRO	7.5	M	56,2 d	113	95
Média			69,5		
CV(%)			3,8		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

Unidade de Pesquisa em Sidrolândia/MS

Metodologia

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

Épocas	Única
Data de semeadura	24/10/2016
Data de emergência	29/10/2016

Sistema de semeadura: Plantio Direto.

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

Cultura anterior: Milho Safrinha.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 20m x 0,50m espaçamento entre linhas (50,0m²).

Adubação de Manutenção: 320kg ha⁻¹ (02-20-20).

Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas:

- V6: Azoxistrobina + tebuconazole (0,5l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1: Piraclostrobina + fluxapiraxade (0,3l ha⁻¹) + Assist (0,5l ha⁻¹).
- R1 + 18 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).
- R1 + 35 dias: Azoxistrobina + ciproconazole (0,3l ha⁻¹) + Nimbus (0,6l ha⁻¹).

Data da colheita: Várias de acordo com a maturação das cultivares.

Sistema de colheita: Mecânica.

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 18,5m x 0,50m de espaçamento entre linhas (27,2m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.



Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g/dm ⁻³	P (mehlich) mg/dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC (T)	V %
	H ₂ O	CaCl ₂										
00-20	5,2	5,8	36,6	31,2	3,4	49	16	0,0	71	68	139	49,2
20-40	5,0	5,6	28,1	1,40	1,0	27	11	0,0	61	39	101	39,1

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Rel. Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
00-20	19,3	4,56	0,44	10,7	95,7	28,7	3,0	2,4	35,4	11,4	50,7	0,0	47,0
20-40	48,4	-	-	-	-	-	2,5	0,9	27,2	10,9	60,8	0,0	-

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)

Precipitação Pluviométrica 2016/2017 - Sirolândia MS

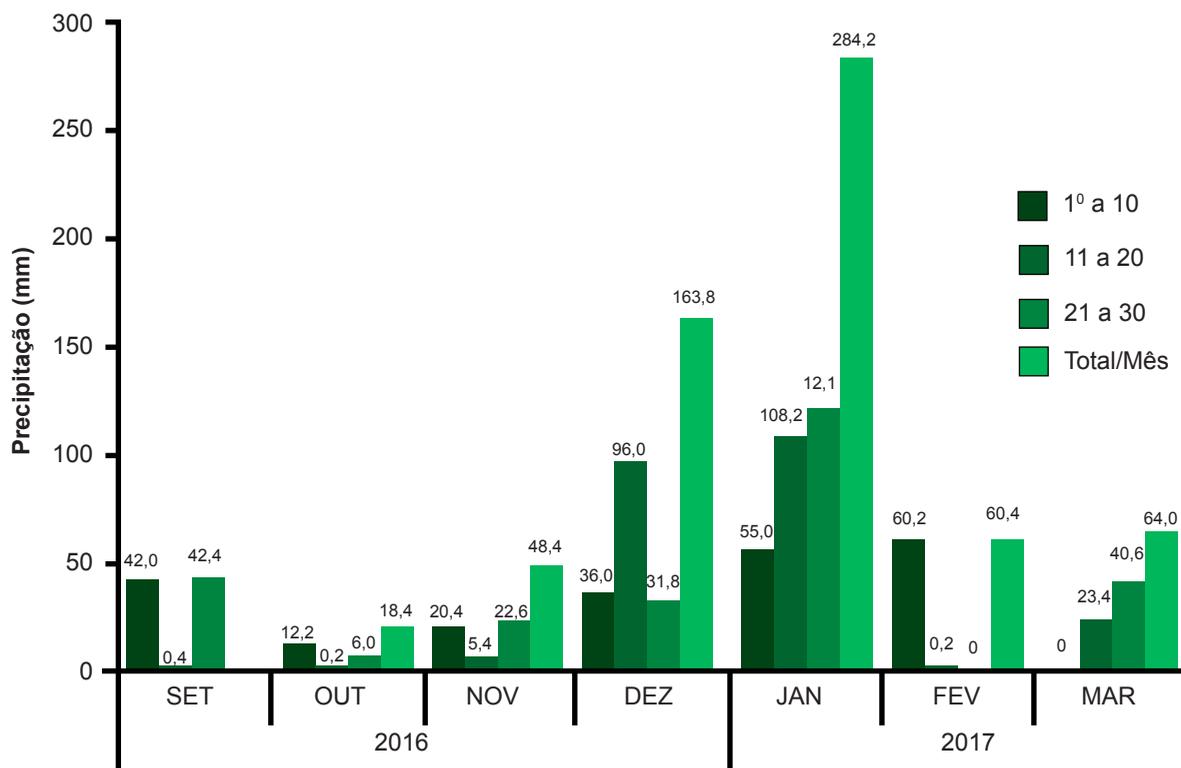
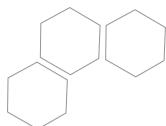


Tabela 34 - Produtividade (sc ha⁻¹), ciclo (dias) e altura (cm) de cultivares de soja RR e IPRO, semeadas em 24/10/2016, em Sidrolândia-MS, safra 2016/17.

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura
SYN1561-IPRO	6.2	P	84,6 a	117	81
SYN1562-IPRO	6.2	P	83,8 a	-	85
BRASMAX-ÍCONE-IPRO	6.8	SMP	82,5 a	-	91
TMG7067-IPRO-INOX	6.7	SMP	81,5 a	-	101
TMG7063-IPRO-INOX	6.3	P	80,8 a	-	107
ADV4341-IPRO	6.9	SMP	80,0 a	-	96
SYN13671-IPRO	6.7	SMP	79,8 a	-	87
PRE6310-IPRO	6.3	P	79,5 a	108	83
BRASMAX-GARRA-IPRO	6.3	P	79,2 a	-	100
ADV4317-IPRO	6.3	P	79,2 a	113	92
SYN1163-RR	6.3	P	78,8 a	108	100
DS6716-IPRO	6.6	SMP	78,2 b	-	87
M5947-IPRO	5.9	SPP	78,1 b	-	79
M6410-IPRO	6.4	P	77,7 b	-	82
CZ26B42-IPRO	6.4	P	77,3 b	113	97
TEC6702-IPRO	6.4	P	77,2 b	113	90
NS6535-IPRO	6.4	P	77,1 b	112	87
FTR4160-IPRO	6.0	SPP	77,1 b	108	81
5D6215-IPRO	6.6	SMP	77,0 b	-	100
NS7202-IPRO	7.2	M	76,3 b	-	93
FTR2161-RR	6.1	SPP	76,0 b	107	91
PRE6336-RR	6.3	P	75,9 b	105	89
BS2606-IPRO	6.0	SPP	75,7 b	-	96
BRS1001-IPRO	6.2	P	75,2 b	111	96
BRS1003-IPRO	6.3	P	75,1 b	115	91
CZ36B31-IPRO	6.3	P	74,9 b	113	105

Continua...



Continuação...

Cultivar	GMR	Mat.	Prod (sc ha ⁻¹)	Ciclo (dias)	Altura
FTR3156-IPRO	5.6	SPP	74,8 b	102	83
NS6390-IPRO	6.3	P	74,8 b	108	80
PRODUZA-IPRO-INOX	6.0	SPP	74,7 b	115	85
NS6828-IPRO	6.5	SMP	73,7 b	-	96
DS5916-IPRO	5.9	SPP	73,6 b	106	92
ADV4672-IPRO	7.2	M	73,3 b	-	128
SYN1359S-IPRO	5.9	SPP	72,4 b	107	76
FTR2557-RR	5.7	SPP	72,4 b	105	93
NS7300-IPRO	7.0	SMP	71,9 b	-	98
NS7007-IPRO	7.0	SMP	71,7 b	-	93
BRASMAX-TURBO-RR	5.9	SPP	71,3 c	108	83
BS2640-RR	6.4	P	70,8 c	-	91
FTX434P01-IPRO	7.5	M	70,2 c	-	127
NS7709-IPRO	7.0	SMP	70,1 c	-	110
NS6823-RR	6.8	SMP	70,0 c	-	91
NA5909-RG	5.9	SPP	69,4 c	103	80
BRS1074-IPRO	7.4	M	68,6 c	-	117
BRS388-RR	6.4	P	68,5 c	113	93
BRASMAX-POTÊNCIA-RR	6.7	SMP	67,8 c	-	91
BRS413-RR	6.2	P	67,0 c	103	81
TEC7849-IPRO	7.8	T	65,8 d	-	127
BRASMAX-VALENTE-RR	6.7	SMP	63,3 d	-	90
NS7505-IPRO	7.5	M	62,4 d	-	125
FTS434M02-IPRO	7.8	T	62,2 d	-	130
Média			74,4		
CV(%)			3,3		

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

SPP = Super-precoce; P = precoce, SMP = Semi-precoce, M = médio e T = Tardio

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. 4 Safra 2016/17. Agosto 2017. Décimo primeiro levantamento, Brasília. 171p.

Proteja sua produtividade desde cedo.

Use Spider® 840 WG.



©TM Marca registrada da The Dow Chemical Company ("Dow") ou companhia afiliada da Dow.

Informe-se sobre e realize o Manejo Integrado de Pragas. Descarte corretamente as embalagens vazias e restos do produto.

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.



Spider® 840 WG é o herbicida pré-emergente que protege a sua soja desde o início contra a matocompetição e mantém a lavoura no limpo por mais tempo.

- Controle do banco de sementes
- Ampla espectro de controle de plantas daninhas: buva, capim-amargoso, corda-de-viola e demais plantas daninhas de difícil controle
- Residual ideal para sua soja fechar no limpo
- Alta seletividade
- Reduz uma aplicação de glifosato

Spider® 840 WG
HERBICIDA

04

Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja

¹José Fernando Jurca 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 só vai reduzir quando toda a cadeia da soja começar a tratar o assunto de plantas daninhas de forma responsável novamente.

A utilização isolada do glifosato já não é mais garantia de uma boa dessecação. Plantas daninhas resistente 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. Além disso, existem atualmente 47 casos de resistência de plantas daninhas à herbicidas no país (Tabela 1) (WeedScience, 2017).

Diversas espécies citadas acima estão presentes em Mato Grosso do Sul. Entretanto, as plantas daninhas de maior impacto até o momento são a buva e o capim-amargoso. Neste sentido, experimentos de controle químico destas plantas daninhas foram realizados na safra 2015/16, os quais são listados abaixo. Na apresentação dos resultados, foi utilizada além da estatística, uma escala de cores para tornar mais visual os resultados, de forma que verde indica eficiência igual ou superior a 80%, amarelo eficiência entre 60 e 80%, vermelho claro eficiência entre 40 e 60% e vermelho escuro eficiência entre 0 e 40% de controle do alvo estudado. Também ressalta-se que os dados 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, bem como a bula dos produtos.

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



Tabela 1. Espécie, nome comum, ano do relato e mecanismo de ação do herbicida ao qual a planta daninha foi relatada como resistente no Brasil até 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-gallis</i>	Capim-Arroz	1999	Auxinas Sintéticas (O/4)
7	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>	Capim-Arroz	1999	Auxinas Sintéticas (O/4)
8	<i>Cyperus difformis</i>	Junquinho	2000	Inibidor de ALS (B/2)
9	<i>Fimbristylis miliacea</i>	Cominho	2001	Inibidor de ALS (B/2)
10	<i>Raphanus sativus</i>	Nabiça	2001	Inibidor de ALS (B/2)
11	<i>Digitaria ciliaris</i>	Capim-Colchão	2002	Inibidor de ACCase (A/1)
12	<i>Lolium perenne</i> ssp. <i>multiflorum</i>	Azevém	2003	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
13	<i>Eleusine indica</i>	Capim Pé-de-Galinha	2003	Inibidor de ACCase (A/1)
14	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteiro	2004	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor de PPO (E/14)
15	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Losna-Branca	2004	Inibidor de ALS (B/2)
16	<i>Conyza bonariensis</i>	Buva	2005	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
17	<i>Conyza canadensis</i>	Buva	2005	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
18	<i>Oryza sativa</i> var. <i>sylvatica</i>	Arroz Vermelho	2006	Inibidor de ALS (B/2)
19	<i>Bidens subalternans</i>	Picão-Preto	2006	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor do Fotossistema II (C1/5)
20	<i>Digitaria insularis</i>	Capim-Amargoso	2008	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
21	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>	Capim-Arroz	2009	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Auxinas Sintéticas (O/4)
22	<i>Sagittaria montevidensis</i>	Aguapé-de-Flecha	2009	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor do Fotossistema II (Nitrilas) (C3/6)
23	<i>Lolium perenne</i> ssp. <i>multiflorum</i>	Azevém	2010	Inibidor de ALS (B/2)
24	<i>Lolium perenne</i> ssp. <i>multiflorum</i>	Azevém	2010	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ACCase (A/1) Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
25	<i>Conyza sumatrensis</i>	Buva	2010	Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
26	<i>Avena fatua</i>	Aveia Selvagem	2010	Inibidor de ACCase (A/1)

Continua...

Continuação...

Nº.	Nome Científico	Nome Comum	Primeiro Relato	Mecanismo de Ação
27	<i>Conyza sumatrensis</i>	Buva	2011	Inibidor de ALS (B/2)
28	<i>Conyza sumatrensis</i>	Buva	2011	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor da sintase da EPSP (G/9)
29	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Caruru	2011	RM ¹ : 2 Modos de Ação Inibidor de ALS (B/2) Inibidor do Fotossistema II (C1/5)
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>	Mentrassto	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)

Fonte: www.weedscience.org, consulta em 31 ago 2017. ¹RM – Resistência Múltipla.



Diversas das espécies citadas acima estão presentes em Mato Grosso do Sul. Entretanto, as plantas daninhas de maior impacto até o momento são a buva e o capim-amargoso. Neste sentido, experimentos de controle químico destas plantas daninhas foram realizados na safra 2016/17, os quais são listados abaixo.

MANEJO E CONTROLE DE BUVA

Quando se trata de manejo de buva, é importante ressaltar que existem duas opções, a primeira e geralmente mais barata é o controle de plantas pequenas, com no máximo 20 cm de altura e geralmente envolvem 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 posterior 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 2016/17 de soja indicaram que a associação de Glifosato + 2,4-D apresentou boa eficiência de controle.

Entretanto, quando a relação glifosato:2,4-D é reduzida de 3:1 perde-se efeito residual do controle a partir dos 21 dias após a aplicação dos tratamentos. Os herbicidas Heat e Liberty 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 se destaca 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 de segunda safra 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 evitar dessecar o capim de forma precoce, recomenda-se o uso de 2,4-D e de metsulfuron para “segurar” as plantas de buva ainda no tamanho pequeno até o momento da dessecação.

Nesse sentido, existem muitas dúvidas acerca da dose de metsulfuron à ser utilizada e do período entre a aplicação e o plantio da soja em função da dosagem utilizada, para evitar perda de estande da soja por *carry over* do herbicida. Via de regra recomenda-se 60 dias entre a aplicação do herbicida e a semeadura da soja, para evitar problemas de germinação e emergência das plantas.

Para direcionar os produtores, a Fundação MS executou um experimento em Bonito, MS, visando avaliar a melhor dose do herbicida Ally (metsulfuron) no controle de buva sem prejudicar o desenvolvimento do capim e a posterior semeadura da cultura da soja. As doses e o

momento de aplicação dos tratamentos podem ser observadas na Tabela 2. Ressalta-se que as plantas de buva estavam pequenas, em sua maioria com 10 cm de altura.

Tabela 2. Herbicida, dosagem (g ha⁻¹), ingrediente ativo e época de aplicação. Bonito, MS, 2016.

N.	Tratamento	Dosagem (g ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo	Época de Aplicação
1	Testemunha sem Aplicação	---	---	---
2	Ally	6	Metsulfuron Metil	Pós-colheita do milho (70 DAS ¹)
3	Ally	8	Metsulfuron Metil	Pós-colheita do milho (70 DAS ¹)
4	Ally	10	Metsulfuron Metil	Pós-colheita do milho (70 DAS ¹)
5	Ally	12	Metsulfuron Metil	Pós-colheita do milho (70 DAS ¹)
6	Ally	14	Metsulfuron Metil	Pós-colheita do milho (70 DAS ¹)
7	Ally	16	Metsulfuron Metil	Pós-colheita do milho (70 DAS ¹)

¹DAS - dias antes da semeadura da soja.

Quanto ao controle de plantas de buva aos 21 e 42 DAA, verificou-se uma curva de segundo grau no controle em função da dose do herbicida utilizado, de forma que doses acima de 10 g ha⁻¹ de Ally não incrementaram o controle das plantas de buva, devendo esta ser a dose máxima de uso para esta finalidade. A dose de 8 g ha⁻¹ de Ally apresentou bom controle das plantas, inclusive com valores acima de 80% de controle, também sendo uma opção de dose de manejo (Figura 1).

É válido lembrar que o objetivo desta aplicação não é controlar todas as plantas de buva, e sim reduzir o seu desenvolvimento sem prejudicar o capim, para que na dessecação pré-semeadura as plantas de buva estejam pequenas e o resultado da aplicação seja superior.

Quanto ao *carry over* da aplicação em diferentes dosagens nas plantas de soja semeadas posteriormente (78 dias após a aplicação), não foram observados efeitos no estande das plantas aos 5, 10 e 15 dias após a emergência, tampouco no índice de velocidade de emergência (Figura 2). Este resultado indica que as dosagens utilizadas e o intervalo entre aplicação de Ally e semeadura da soja foi suficiente para degradação do ingrediente ativo no solo à níveis inócuos para a soja. Também ressalta-se que a cultivar utilizada no presente trabalho foi BMX Potência RR, e que pode haver maior sensibilidade de outras cultivares à este herbicida.

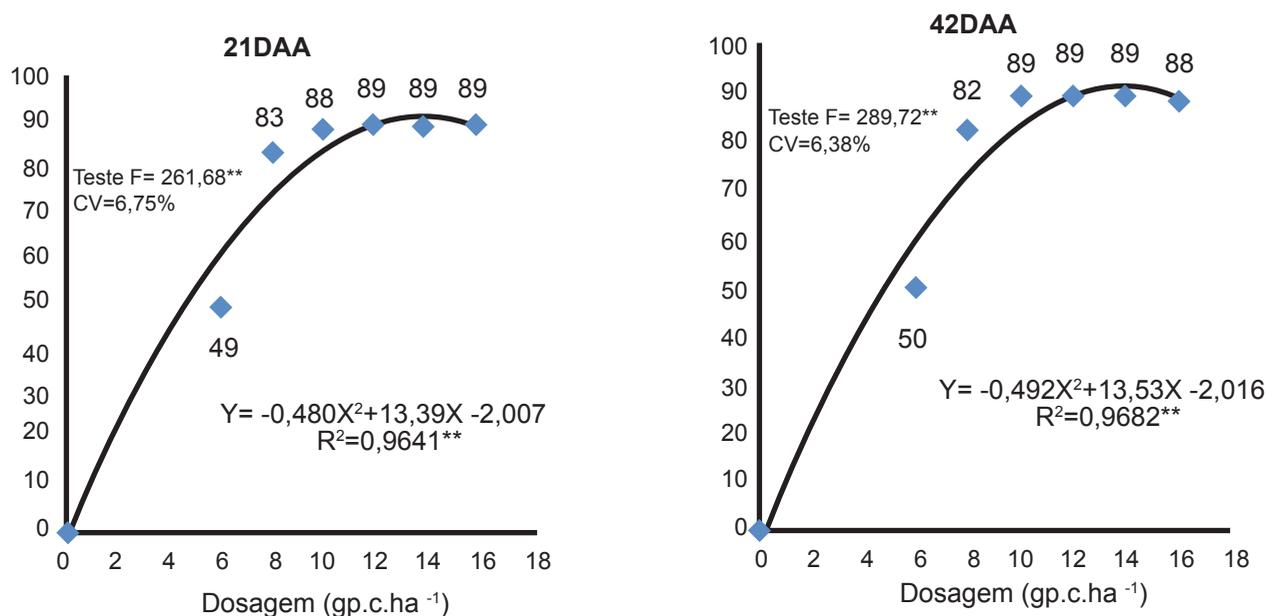


Figura 1. Eficiência de controle (%) de plantas de buva com diferentes doses do herbicida Ally aos 21 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos. Bonito, MS, 2016.

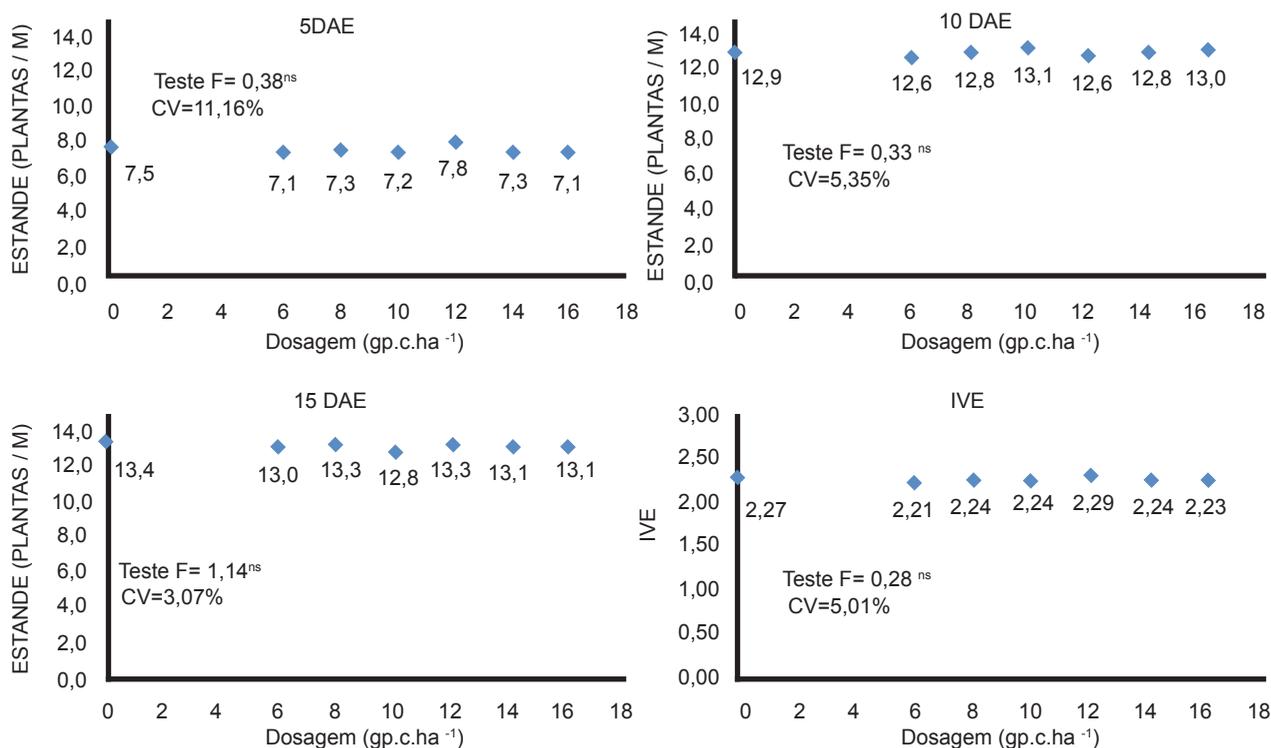


Figura 2. Estande de plantas de soja (plantas m⁻¹) aos 5, 10 e 15 dias após a emergência das plantas, e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) (Maguire, 1962) em área tratada com diferentes doses do herbicida Ally. Bonito, MS, 2016.

MANEJO E CONTROLE DE CAPIM-AMARGOSO

O manejo de capim-amargoso requer antecipação por parte do agricultor. Plantas pequenas oriundas de sementes são facilmente controladas geralmente com apenas uma aplicação. Plantas florescidas, entouceiradas e perenizadas são complexas de controlar e requerem baterias de aplicação de duas ou até mesmo três aplicações 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 2016/17 com diversos herbicidas aplicados em capim-amargoso sem e com a roçada das plantas entouceiradas. A aplicação dos herbicidas foi realizada após a emissão de nova brotação pelas plantas de capim-amargoso roçadas. Esse experimento foi desenvolvido em arranjo fatorial, mas os dados serão apresentados de

forma isolada para facilitar o entendimento do mesmo. Os herbicidas utilizados, época de aplicação, dosagem e ingrediente ativo utilizados no presente trabalho podem ser observados na Tabela 3.

Nas avaliações realizadas dos herbicidas aplicados nas plantas de capim-amargoso sem a roçada mecânica das plantas, verificou-se que os herbicidas atingiram valores máximos de controle de 91%, e os inseticidas mais eficazes foram Select (400 mL ha⁻¹), Select One Pack (1600 mL ha⁻¹), Targa (2000 mL ha⁻¹), Select + Verdict, Select + Targa, Select + Panther e Select + Liberty (Figura 3).

Nas plantas de capim-amargoso que foram roçadas mecanicamente, verificou-se valores que atingiram 100% de controle, evidenciando a maior eficácia em relação aos tratamentos sem a roçada mecânica das plantas. Os tratamentos mais eficazes foram Select (800 mL ha⁻¹), Select One Pack (1600 mL ha⁻¹), Targa (2000 mL ha⁻¹), Select + Verdict, Select + Targa e Select + Panther (Figura 4).



Tabela 3. Herbicidas, estágio de aplicação do capim-amargoso, dosagem (mL ha⁻¹) e ingrediente ativo utilizados no experimento. Maracaju, MS, 2017.

N.	Tratamento (Fator A)	Roçada do Capim-Amargoso (Fator B)	Dosagem (mL ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha	---	---	---
2	Select	Sem Roçada Mecânica	400	Clethodim
3		Com Roçada Mecânica	400	Clethodim
4	Select	Sem Roçada Mecânica	800	Clethodim
5		Com Roçada Mecânica	800	Clethodim
6	Select One Pack	Sem Roçada Mecânica	800	Clethodim
7		Com Roçada Mecânica	1600	Clethodim
8	Select One Pack	Sem Roçada Mecânica	400	Clethodim
9		Com Roçada Mecânica	400	Clethodim
10	Podium EW	Sem Roçada Mecânica	2000	Fenoxaprop-P-Etílico
11		Com Roçada Mecânica	2000	Fenoxaprop-P-Etílico
12	Verdict R	Sem Roçada Mecânica	400	Haloxifop-P-Metílico
13		Com Roçada Mecânica	400	Haloxifop-P-Metílico
14	Verdict R	Sem Roçada Mecânica	800	Haloxifop-P-Metílico
15		Com Roçada Mecânica	800	Haloxifop-P-Metílico
16	Targa	Sem Roçada Mecânica	1500	Quizalofop-P-Metílico
17		Com Roçada Mecânica	1500	Quizalofop-P-Metílico
18	Targa	Sem Roçada Mecânica	2000	Quizalofop-P-Metílico
19		Com Roçada Mecânica	2000	Quizalofop-P-Metílico
20	Panther	Sem Roçada Mecânica	600	Quizalofop-P-Tefuril
21		Com Roçada Mecânica	600	Quizalofop-P-Tefuril
22	Panther	Sem Roçada Mecânica	1000	Quizalofop-P-Tefuril
23		Com Roçada Mecânica	1000	Quizalofop-P-Tefuril
24	Rapsode	Sem Roçada Mecânica	2000	Fenoxaprope-P-Etílico
25		Com Roçada Mecânica	2000	Fenoxaprope-P-Etílico
26	Select + Podium EW	Sem Roçada Mecânica	400 + 1000	Clethodim + Fenoxaprope-P-Etílico
27		Com Roçada Mecânica	400 + 1000	Clethodim + Fenoxaprope-P-Etílico
28	Select + Verdict R	Sem Roçada Mecânica	400 + 400	Clethodim + Haloxifop-P-Metílico
29		Com Roçada Mecânica	400 + 400	Clethodim + Haloxifop-P-Metílico
30	Select + Targa	Sem Roçada Mecânica	400 + 1000	Clethodim + Quizalofop-P-Metílico
31		Com Roçada Mecânica	400 + 1000	Clethodim + Quizalofop-P-Metílico
32	Select + Panther	Sem Roçada Mecânica	400 + 500	Clethodim + Quizalofop-P-Tefuril
33		Com Roçada Mecânica	400 + 500	Clethodim + Quizalofop-P-Tefuril
34	Liberty	Sem Roçada Mecânica	2500	Glufosinato Amônio
35		Com Roçada Mecânica	2500	Glufosinato Amônio
36	Select + Liberty	Sem Roçada Mecânica	400 + 2500	Clethodim + Glufosinato Amônio
37		Com Roçada Mecânica	400 + 2500	Clethodim + Glufosinato Amônio

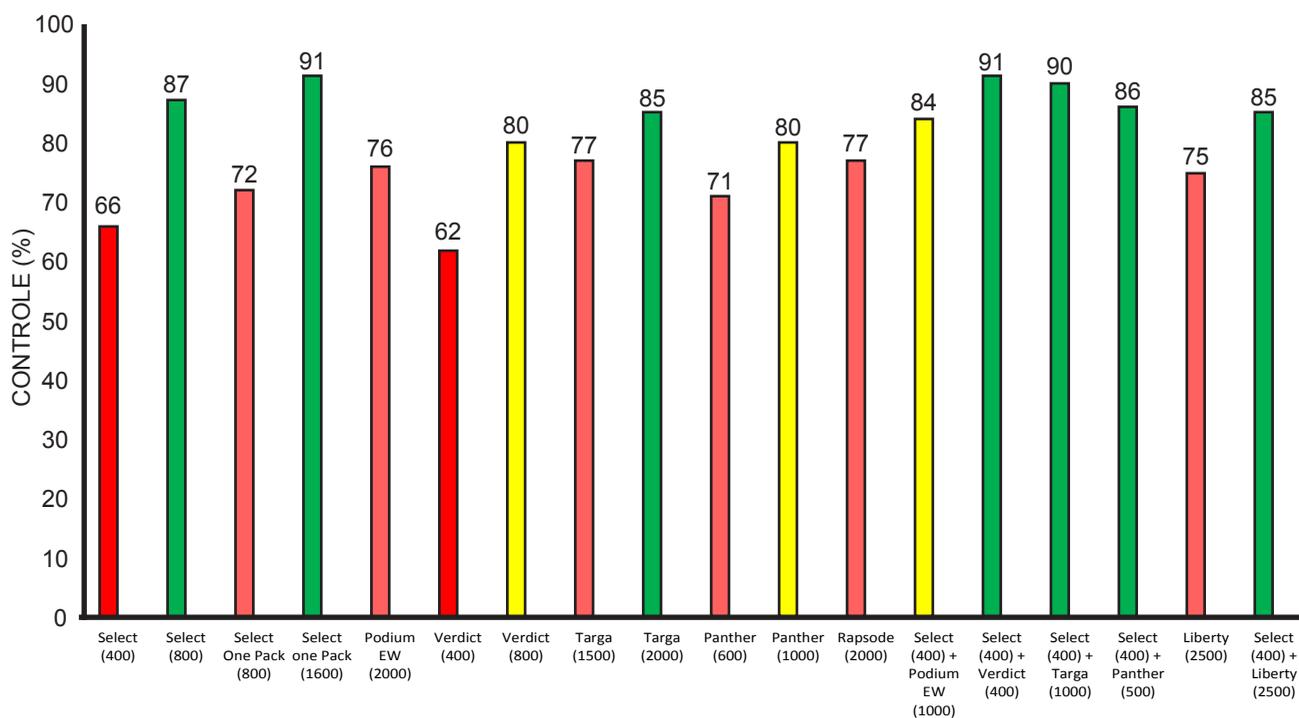


Figura 3. Eficiência de controle de capim-amargoso sem roçada mecânica aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos. Maracaju, MS, 2017.

Barras seguidas da mesma cor são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

De posse 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 Alaclor, Dual Gold e Trifluralina, 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 que perde eficiência de controle é o herbicida inibidor da ACCase.

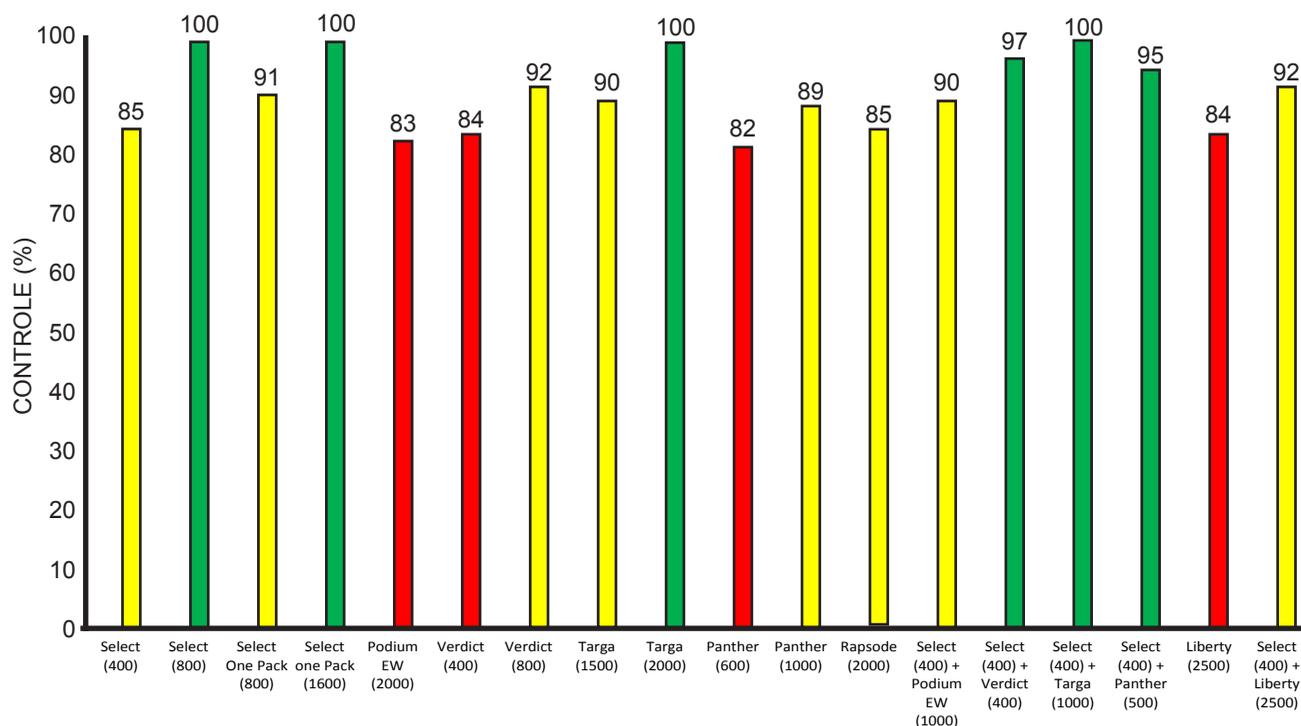


Figura 4. Eficiência de controle de capim-amargoso com roçada mecânica aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos. Maracaju, MS, 2017.

Barras seguidas da mesma cor são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

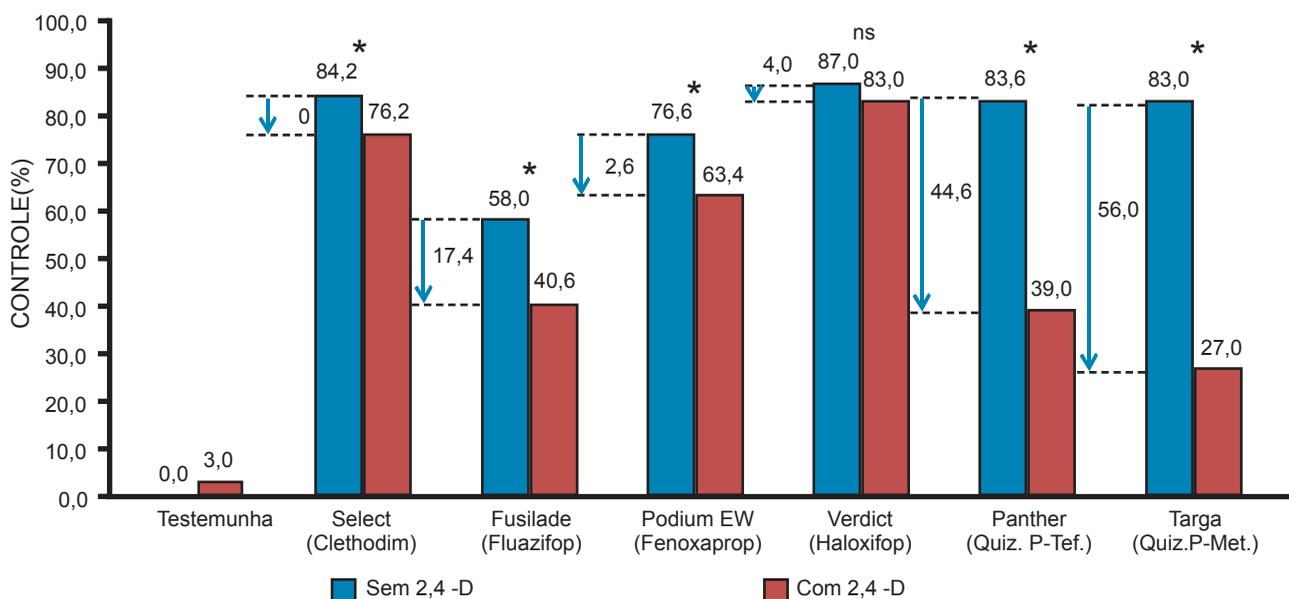
Esse fato, apesar de ser um dos preceitos do manejo de plantas daninhas, é desconsiderado ou esquecido por vezes, impactando de forma direta no resultado da aplicação.

Para avaliar o potencial de perda causada pela mistura ACCase x 2,4-D, a Fundação MS desenvolveu, em Maracaju, MS, na safra 2015/16 um experimento em esquema fatorial, onde objetivou-se aplicar diversos inibidores da ACCase sem e com mistura à 1,5L ha⁻¹ de 2,4-D (Tabela 4). Logicamente, o objetivo era ver quais herbicidas eram mais afetados pela associação.

Os resultados obtidos aos 28 DAA indicaram que à exceção de Verdict, todos os tratamentos apresentaram perda significativa de controle do capim-amargoso quando associados ao 2,4-D. O herbicida Targa foi o mais afetado, perdendo 56% de eficiência de controle, enquanto Panther perdeu aproximadamente 45% de controle, Fusilade 17%, Podium EW 13%, Select 8% e Verdict (único sem diferença estatística) perdeu 4% de controle (Figura 5).

Tabela 4. Herbicidas, dosagem (mL ha⁻¹), ingrediente ativo e associação à 2,4-D (1,5 L ha⁻¹) utilizados no experimento. Maracaju, MS, 2016.

N.	Graminicida (Fator A)	Dosagem (mL ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo	2,4-D (1,5 L ha ⁻¹) (Fator B)
1	Testemunha	---	---	Sem
2		---	---	Com
3	Select	800	Clethodim	Sem
4		800	Clethodim	Com
5	Fusilade	2000	Fluazifop-P-Butílico	Sem
6		2000	Fluazifop-P-Butílico	Com
7	Podium EW	2000	Fenoxaprop-P-Etílico	Sem
8		2000	Fenoxaprop-P-Etílico	Com
9	Verdict	1000	Haloxifop-P-Metílico	Sem
10		1000	Haloxifop-P-Metílico	Com
11	Panther	1000	Quizalofop-P-Tefuril	Sem
12		1000	Quizalofop-P-Tefuril	Com
13	Targa	2000	Quizalofop-P-Metílico	Sem
14		2000	Quizalofop-P-Metílico	Com



Teste F (Herbicida) = 328,64**; Teste F (2,4-D) = 295,50**; Teste (H*2,4-D) = 51,15**; CV = 8,45%

Figura 5. Eficiência de controle (%) aos 28 dias após a aplicação de capim-amargoso *Digitaria insularis* por diferentes herbicidas sem e com associação ao 2,4-D. Maracaju, MS, 2016. ns não significativo, * significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.



Os resultados obtidos no presente trabalho indicaram que, caso haja necessidade de fazer a mistura inibidor de ACCase x 2,4-D, priorizar os herbicidas Select, Podium EW e Verdict, pois mesmo perdendo eficiência de controle quando associados, é uma perda menos associada. Fazer esse procedimento com Panther e Targa trás um grande prejuízo ao resultado final da aplicação e, certamente, leva à um cenário de nova aplicação, a fim de controlar de fato as plantas de capim-amargoso.

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 (pragas, doenças, 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) Consórcios 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 visto no aumento dos custos de produção e nos problemas com pragas e plantas daninhas resistentes a inseticidas e herbicidas, e na participação do Brasil no mercado mundial de defensivos, e da soja no mercado Brasileiro de defensivos (Concenço 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, 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-violão, 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 31 ago 2017.



05

Pragas da soja e seu controle

¹José Fernando Jurca Grigolli

INTRODUÇÃO

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

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

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

Percevejos:
passe por cima
destes obstáculos.



TALISMAN[®]



- Flexibilidade e eficiência em um só produto
- Parceiro ideal para o manejo de lagartas
- Fórmula da FMC com dois modos de ação
- Maior efeito de choque

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. Siga as recomendações de controle e restrições estaduais para os alvos descritos na bula de cada produto. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade. Faça o Manejo Integrado de Pragas. Descarte corretamente as embalagens e restos de produtos. Uso exclusivamente agrícola.

CONSULTE SEMPRE
UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO.
VENDA SOB
RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO.

FMC



Neste capítulo, serão abordadas as principais pragas da cultura da soja, e os resultados de pesquisa da Fundação MS na safra 2016/17. 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).

PRAGAS DA SOJA E SEU CONTROLE

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 medi-

das 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.

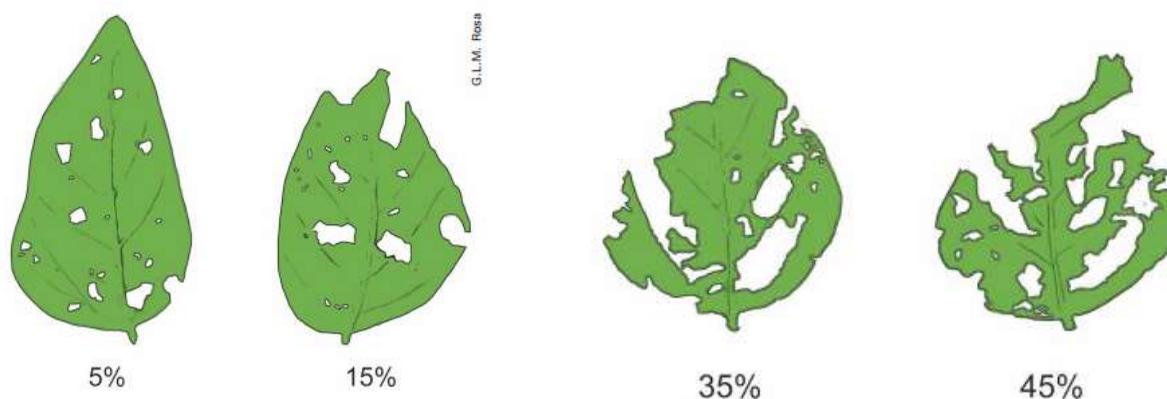


Figura 3. Foliolos de plantas de soja com diferentes porcentagens de desfolha causada pela alimentação de insetos desfolhadores. Fonte: Adaptado de Panizzi et al. (1977).

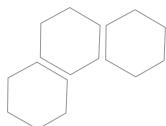


Tabela 1. Níveis de ação para as principais pragas da cultura da soja nos estádios vegetativos e reprodutivos. Os níveis foram estabelecidos com o número de insetos por metro de linha da cultura.

Praga	Nível de Ação
Lagartas desfolhadeiras (lagarta-da-soja e falsa-medideira)	20 lagartas maiores do que 1,5 cm ou 30% de defolha na fase vegetativa ou 15% de defolha na fase reprodutiva
Lagarta-das-vagens (<i>Spodoptera</i> spp.)	10 lagartas por metro ou 10% de vagens atacadas
Lagartas do grupo Heliothinae (<i>Heliothis 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 defolha 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 gemmatalis*

A lagarta da soja é uma praga encontrada em praticamente todas as áreas, e caso não seja efetuado seu controle, os danos causados pela sua desfolha podem ser acentuados. No geral, sua infestação inicia após a emergência das plantas de soja, e frequentemente é a espécie-praga responsável pelo primeiro surto de lagartas em áreas de soja. A exceção é quando temos lagartas do gênero *Spodoptera*, *Helicoverpa* e *Chloridea* na palhada antes do plantio.

Sua localização na planta é basicamente na parte superior da lavoura, e, além disso, é uma espécie bastante sensível aos inseticidas utilizados nas lavouras do Brasil. Esses dois fatos associados sugerem que seu manejo é geralmente mais fácil, com muitas opções de controle e dos mais variados custos.

Diversos inseticidas possuem registro para o controle desta praga, e apesar do potencial de dano na cultura, seu controle é considerado fácil, e dificilmente esta praga é responsável por grandes problemas na cultura da soja atualmente.

MANEJO E CONTROLE DA LAGARTA FALSA-MEDIDEIRA *Chrysodeixis includens*

A lagarta falsa-medideira é 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 2016/17, a Fundação MS executou um experimento avaliando diferentes inseticidas químicos no controle desta praga (Tabela 2). O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com 28 tratamentos e cinco repetições. A cultivar utilizada foi BMX Potência RR e a aplicação foi realizada com a soja em R5.3 com duas populações da praga, a menor população com 7,4 lagartas por metro de linha e a maior população com 21,5 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.

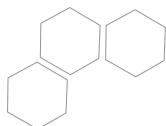


Tabela 2. Inseticidas, dosagem (mL ou gp.c. ha⁻¹) e ingrediente ativo dos tratamentos utilizados. Maracaju, MS, 2017.

Nº	Tratamentos	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
1	Testemunha	---	
2	Orthene	1000	Acefato
3	Perito	780	Acefato
4	Ampligo	100	Lambda-Cialot. + Clorantraniliprole
5	Ampligo	120	Lambda-Cialot. + Clorantraniliprole
6	Belt	70	Flubendiamida
7	Belt	100	Flubendiamida
8	Premio	50	Clorantraniliprole
9	Premio	70	Clorantraniliprole
10	Lannate	1000	Metomil
11	Larvin 800 WG	150	Tiodicarbe
12	Dimilin 80 WG	100	Diflubenzuron
13	Certero	50	Truflumuron
14	Nomolt	150	Teflubenzuron
15	Rimon Supra	120	Novaluron
16	Match	400	Lufenuron
17	Intrepid 240 SC	400	Metoxifenoziide
18	Curyom	400	Profenofós + Lufenuron
19	Voraz	500	Metomil + Novaluron
20	Dipel	500	Bt
21	Lorsban	1000	Clorpirifós
22	Hero	250	Zeta-Cipermetrina + Bifentrina
23	Mustang	350	Zeta-Cipermetrina
24	Avatar	300	Indoxacarbe
25	Avatar	400	Indoxacarbe
26	Pirate	750	Clorfenapir
27	Exalt	100	Espinoteram
28	Exalt	150	Espinoteram

p.c. Produto comercial.

Os resultados obtidos indicaram que para o controle da lagarta falsa-medideira, em baixa população, existem diversos inseticidas, cada um com sua característica, com eficiência de controle superior à 80%. No geral, Orthene,

Perito, Ampligo, Belt, Premio, Larvin 800 WG, Dimilin 80 WG, Curyom, Voraz, Lorsban, Hero, Avatar, Pirate e Exalt, nas dosagens utilizadas, foram eficientes no controle de *C. includens* em baixa população, e são algumas opções para o manejo da praga (Tabela 3).

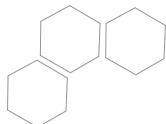
Tabela 3. Eficiência de controle (Abbott, 1925) de inseticidas químicos no controle de *Chrysodeixis includens* na cultura da soja aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) em baixa população da praga (7,4 lagartas por metro de linha). Maracaju, MS, 2017.

Tratamentos	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
Orthene	1000	80,7 B	81,3 B	74,1 B	65,8 B	58,3 B
Perito	780	84,1 B	83,0 B	77,2 B	68,9 B	61,5 B
Ampligo	100	41,6 D	45,0 D	84,1 A	80,5 A	75,3 A
Ampligo	120	50,0 C	52,1 C	87,2 A	84,0 A	78,1 A
Belt	70	43,1 D	47,2 D	85,6 A	82,4 A	77,3 A
Belt	100	54,1 C	60,3 C	88,4 A	87,2 A	80,0 A
Premio	50	42,9 D	45,3 D	86,1 A	83,5 A	80,3 A
Premio	70	55,6 C	64,7 C	90,1 A	89,4 A	81,6 A
Lannate	1000	86,4 B	85,1 A	80,3 A	72,4 B	65,2 B
Larvin 800 WG	150	87,0 B	86,2 A	80,0 A	70,1 B	62,5 B
Dimilin 80 WG	100	33,1 D	59,3 C	68,2 B	65,4 B	63,9 B
Certero	50	35,2 D	61,5 C	70,2 B	66,1 B	63,0 B
Nomolt	150	30,2 D	59,1 C	70,0 B	64,1 B	60,2 B
Rimon Supra	120	36,9 D	58,4 C	67,3 B	62,8 B	59,1 B
Match	400	32,8 D	54,7 C	52,1 C	50,9 C	53,2 C
Intrepid 240 SC	400	61,5 C	80,4 B	73,3 B	65,8 B	58,7 B
Curyom	400	81,5 B	80,9 B	73,5 B	69,8 B	64,1 B
Voraz	500	100,0 A	91,3 A	80,2 A	77,5 A	70,4 A
Dipel	500	42,5 D	74,8 B	81,6 A	72,7 B	54,5 C
Lorsban	1000	82,5 B	80,7 B	71,5 B	68,2 B	60,7 B
Hero	250	94,0 A	88,3 A	80,1 A	64,2 B	50,0 C
Mustang	350	84,2 B	71,7 B	59,5 C	40,2 C	32,5 D
Avatar	300	94,8 A	91,0 A	84,7 A	80,5 A	68,1 B
Avatar	400	100,0 A	100,0 A	92,3 A	84,8 A	78,4 A
Pirate	750	97,3 A	96,0 A	86,2 A	83,1 A	75,0 A
Exalt	100	87,2 A	86,0 A	81,5 A	75,2 A	64,1 B
Exalt	150	94,6 A	92,5 A	85,1 A	82,0 A	72,5 A
Teste F	---	39,77**	46,01**	42,83**	39,99**	46,17**
CV (%)	---	18,71	15,26	16,61	14,88	15,34

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scot-Knott ($p < 0,05$).

Diferentemente dos resultados obtidos para a população baixa da praga, verificou-se que

quando os inseticidas foram aplicados em alta população, o padrão de controle apresentou



grande variação no resultado da aplicação. No geral, apenas Avatar (400 mL ha⁻¹), Pirate (750 mL ha⁻¹) e Exalt (150 mL ha⁻¹) apresentaram valores acima de 80% de controle (Tabela 4).

Tabela 4. Eficiência de controle (Abbott, 1925) de inseticidas químicos 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 (21,5 lagartas por metro de linha). Maracaju, MS, 2017.

Tratamentos	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
Orthene	1000	71,1 B	60,5 B	51,7 C	40,2 C	31,6 D
Perito	780	72,4 B	63,8 B	54,1 C	43,1 C	33,8 D
Ampligo	100	31,8 D	40,6 D	65,1 B	71,3 A	43,7 C
Ampligo	120	35,3 D	44,9 D	73,1 A	72,8 A	50,1 C
Belt	70	30,3 D	48,1 C	67,2 B	72,5 A	52,5 B
Belt	100	36,2 D	47,2 C	74,8 A	74,0 A	60,0 B
Premio	50	33,6 D	45,8 D	68,3 B	70,5 A	55,9 B
Premio	70	37,5 D	46,9 D	75,4 A	74,9 A	62,7 B
Lannate	1000	65,2 B	58,4 C	37,5 D	33,0 C	24,2 D
Larvin 800 WG	150	70,1 B	62,7 B	50,3 C	41,8 C	33,3 D
Dimilin 80 WG	100	28,4 D	50,2 C	41,0 D	39,4 C	31,2 D
Certero	50	25,3 E	47,9 D	40,2 D	35,8 C	29,6 D
Nomolt	150	27,2 E	49,6 C	41,7 D	36,6 C	25,2 D
Rimon Supra	120	30,0 D	48,0 C	42,5 D	38,2 C	28,4 D
Match	400	30,2 D	48,1 C	40,0 D	37,5 C	30,2 D
Intrepid 240 SC	400	54,2 C	50,0 C	42,5 D	30,0 C	25,3 D
Curyom	400	60,2 C	61,3 B	55,2 C	48,3 B	40,8 C
Voraz	500	64,0 B	65,1 B	62,0 B	55,1 B	50,0 C
Dipel	500	38,3 D	40,0 D	44,2 C	35,2 C	28,1 D
Lorsban	1000	70,2 B	61,3 B	50,0 C	35,7 C	30,0 D
Hero	250	75,2 B	64,1 B	51,4 C	33,3 C	22,9 E
Mustang	350	70,1 B	62,7 B	50,4 C	30,2 C	21,7 E
Avatar	300	80,0 A	74,1 A	70,3 A	65,3 B	62,7 B
Avatar	400	87,2 A	85,4 A	80,3 A	77,9 A	72,6 A
Pirate	750	86,2 A	82,4 A	77,3 A	74,9 A	70,2 A
Exalt	100	74,2 B	70,7 B	64,2 B	60,5 B	54,2 B
Exalt	150	83,8 A	80,5 A	74,2 A	70,3 A	62,7 B
Teste F	---	33,07**	30,92**	36,15**	29,33**	25,61**
CV (%)	---	22,15	17,00	21,33	20,73	16,88

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scot-Knott ($p < 0,05$).

Um muito importante observado no experimento acima é que o manejo desta praga é densidade-dependente, ou seja, quanto maior a população da praga, menor a eficiência de controle dos inseticidas. Esse cenário é comum de ser observado, e decorre principalmente pela maior quantidade de lagartas grandes e ovos da praga na área, e que não são controlados de forma adequada por grande parte dos inseticidas químicos. Com isso, fica evidente que a amostragem é fundamental para a determinação da praga no campo, e posteriormente, posicionar a ferramenta de controle da forma mais adequada possível.

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 piretróides. Esses produtos são essenciais para o manejo de outras pragas e para o manejo de resistência, mas quanto mais desenvolvida as plantas de soja estiverem no momento de sua utilização, menores os riscos de perder o controle da população de pragas do talhão.

MANEJO E CONTROLE DO PERCEVEJO MARROM DA SOJA *Euschistus heros*

O percevejo marrom da soja *Euschistus heros* é a principal praga da cultura da soja no Brasil. Esse status foi adquirido pela dificuldade de controle do mesmo, poucos grupos químicos disponíveis para o seu controle, capacidade migratória a curtas distâncias, elevado potencial reprodutivo dos adultos, e período elevado de sobrevivência dos adultos, possibilitando passarem pelo período de 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 da soja 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.

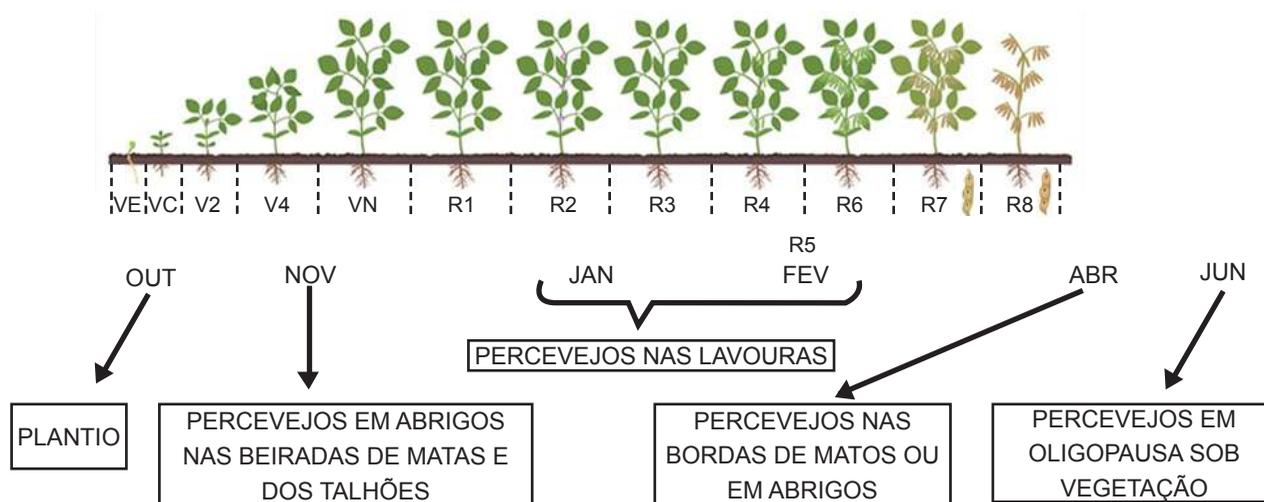


Figura 4. Atividade alimentar de *Euschistus heros* na safra e entressafra de soja. Elaborado por J.F.J. Grigolli e adaptado a partir de Corrêa-Ferreira e Roggia (2013).

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 pré-estabelecido. 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.

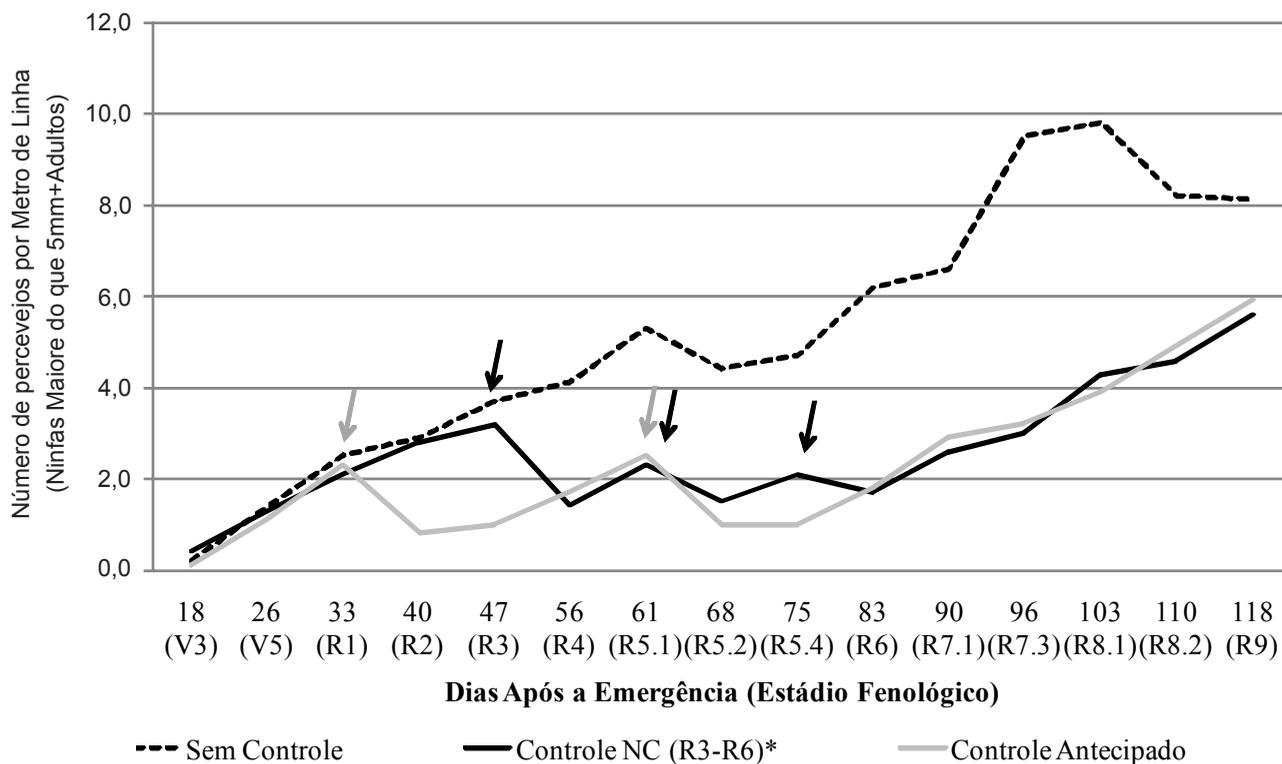


Figura 5. Flutuação populacional de *Euschistus heros* em três talhões. O primeiro talhão sem controle da praga; o segundo talhão com 2,0 percevejos/m de linha de soja entre o período de R3 a R6 da cultura; e controle antecipado, ou seja, 2,0 percevejos/m de linha de soja independente do estágio fenológico 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

safrinha 2016/17, 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 6,0 percevejos/m de linha de soja.

Agora, no combate ao percevejo, você tem mais do que eficácia. Tem uma solução.



Para saber mais, acesse www.patruhapercevejo.com.br
O serviço Patrulha Percevejo está disponível para
membros da Rede AgroServices.



CONNECT

ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente.
Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo,
na bula e na caixa. 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.



Converse Bayer
0800 011 5560
conversebayer@bayer.com

rede
AgroServices
pelo desenvolvimento do agronegócio



Se é Bayer, é bom

PROGRAMA DE PONTOS BAYER: AQUI VOCÊ PLANTA E COLHE MUITO MAIS

São mais de **1.000 produtos e serviços** para seu negócio!

Para pontuar é
muito fácil:



COMPRE
BAYER



CADASTRE
A NOTA



JUNTE
PONTOS



TROQUE POR
BENEFÍCIOS

*Imagens meramente ilustrativas

**PROGRAMA
DE PONTOS
BAYER**

ACESSE

WWW.REDEAGROSERVICES.COM.BR

E NÃO PERCA TEMPO!



BAIXE O APP BAYER PONTOS

rede
AgroServices
pelo desenvolvimento do agronegócio





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, 2017.

Tratamentos	Dosagem (mL ou g p.c.ha ⁻¹)	Ingrediente Ativo
Testemunha	---	---
Connect	1000	Beta-Ciflutrina + Imidacloprido
Engeo Pleno	250	Lambda-Cialotrina + Tiametoxam
Galil	400	Bifentrina + Imidacloprido
Fastac Duo	400	Alfa-Cipermetrina + Acetamiprido
Orthene	750 gi.a.	Acefato
Perito	750 gi.a.	Acefato
Incrível	400	Alfa-Cipermetrina + Acetamiprido
Pirephos	400	Fenitrothion + Esfenvalato
Hero	250	Bifentrina + Zeta-Cipermetrina
Talstar	500	Bifentrina
Mustang	350	Zeta-Cipermetrina
Talisman	600	Biofentrina + Carbosulfano
Imidacloprid Nortox	250	Imidacloprido
Pyrinex	1500	Clorpirifós
Orthene + Imidacloprid	1000 + 250	Acefato + Imidacloprido
IME 197211 ¹	1000	Etiprole + Imidacloprido
Sperto	200	Bifentrina + Acetamiprido
Sperto	250	Bifentrina + Acetamiprido

¹Produto não registrado. RET número 197211, com validade 02 de dezembro de 2017.

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 (Tabela 6 e 7). Esse resultado foi observado em todos os inseticidas avaliados, independente das diferenças entre cada inseticidas.

Essa informação possibilita o posicionamento correto dos inseticidas, uma vez que em situação de baixa infestação (1,0 percevejo por metro de linha), verificou-se que todos os inseticidas apresentaram controle considerado satisfatório (acima de 80%), à exceção de Connect, Fastac Duo, Incrível, Imidacloprid Nortox e Pyrinex, que apresentaram valores abaixo de 80% de controle (Tabela 6).

Todavia, observando-se os resultados de controle no cenário de alta infestação (6,0 percevejos por metro de linha), verificou-se que apenas Engeo Pleno, Galil, Talstar, Talisman e IME197211 apresentaram eficiência igual ou superior à 80% de controle em pelo menos uma

aplicação. Ressalta-se que, neste caso, são necessárias baterias de aplicação com intervalos de cinco a sete dias, uma vez que a reinfestação é rápida, o período residual dos inseticidas é baixo e a eficiência de controle é aquém da ideal (Tabela 7).

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, 2017.

Tratamentos	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
Connect	1000	70,2 C	65,3 B	60,4 B	50,2 B	46,3 B
Engeo Pleno	250	88,3 A	84,1 A	77,5 A	70,2 A	64,1 A
Galil	400	91,5 A	85,3 A	80,4 A	72,5 A	66,4 A
Fastac Duo	400	73,1 B	68,3 B	61,5 B	54,3 B	50,1 B
Orthene	750 gi.a.	83,7 B	80,1 A	74,3 A	64,4 A	60,3 A
Perito	750 gi.a.	88,4 A	85,1 A	79,3 A	70,0 A	65,1 A
Incrível	400	72,7 B	66,2 B	63,1 B	54,0 B	51,5 B
Pirephos	400	88,2 A	80,1 A	71,5 A	68,3 A	63,4 A
Hero	250	90,4 A	85,2 A	75,3 A	68,2 A	60,3 A
Talstar	500	100,0 A	88,3 A	76,1 A	65,4 A	60,8 A
Mustang	350	85,2 B	77,3 A	75,8 A	64,3 A	58,3 B
Talisman	600	96,0 A	89,5 A	81,7 A	76,2 A	71,5 A
Imidacloprid Nortox	250	70,1 C	72,5 B	69,4 B	61,7 B	53,9 B
Pyrinex	1500	73,2 B	60,5 B	61,4 B	53,8 B	50,2 B
Orthene + Imidacloprid	1000 + 250	84,5 B	82,5 A	81,7 A	75,1 A	72,4 A
IME 197211	1000	90,5 A	88,3 A	81,7 A	77,9 A	70,3 A
Sperto	200	85,1 B	83,0 A	72,1 A	63,7 A	55,6 B
Sperto	250	88,3 A	82,8 A	74,3 A	65,9 A	60,0 A
Teste F	---	30,00**	25,17**	33,81**	37,08**	31,55**
CV (%)	---	19,80	15,79	17,31	15,44	19,82

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scot-Knott ($p < 0,05$).



Tabela 7. Eficiência de controle (Abbott, 1925) de diferentes inseticidas químicos no controle de *Euschistus heros* em baixa população (6,0 percevejos por metro de linha). Maracaju, MS, 2017.

Tratamentos	Dosagem (ml p.c.ha ⁻¹)	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
Connect	1000	62,7 B	54,2 B	41,3 C	33,1 B	28,7 B
Engeo Pleno	250	80,2 A	73,5 A	63,4 A	57,1 A	45,9 A
Galil	400	84,0 A	80,9 A	72,7 A	63,2 A	50,4 A
Fastac Duo	400	60,1 B	51,7 B	42,0 C	30,5 B	22,8 B
Orthene	750 gi.a.	75,3 A	64,1 B	58,2 B	47,9 A	40,3 A
Perito	750 gi.a.	77,2 A	68,3 A	61,4 A	52,4 A	44,1 A
Incrível	400	61,0 B	50,7 B	40,8 C	31,4 B	21,6 B
Pirephos	400	77,5 A	72,4 A	69,1 A	60,7 A	53,8 A
Hero	250	70,3 A	57,2 B	50,9 B	33,9 B	27,2 B
Talstar	500	82,0 A	77,1 A	59,3 B	48,1 A	33,3 B
Mustang	350	65,7 B	50,0 B	45,3 B	30,8 B	21,1 B
Talisman	600	83,1 A	78,4 A	70,5 A	59,5 A	47,4 A
Imidacloprid Nortox	250	54,3 B	55,2 B	48,9 B	41,7 B	35,6 B
Pyrinex	1500	61,2 B	50,0 B	48,7 B	27,2 B	20,6 B
Orthene + Imidacloprid	1000 + 250	78,9 A	70,2 A	61,5 A	52,4 A	50,5 A
IME 197211	1000	83,1 A	80,9 A	75,4 A	60,0 A	48,4 A
Sperto	200	72,5 A	58,3 B	40,4 C	30,7 B	25,5 B
Sperto	250	75,9 A	57,2 B	42,5 C	30,0 B	27,2 B
Teste F	---	42,99**	37,02**	39,40**	43,60**	37,81**
CV (%)	---	19,68	15,79	18,22	21,09	18,75

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scot-Knott ($p < 0,05$).

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 controle de forma bastante satisfatória a lagarta da soja, 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 com 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 2016/17, 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, e estima-se que a quebra da resistência desta biotecnologia ocorra provavelmente em 2018, com possíveis surtos de lagartas controladas por Intacta®, como a falsa-medideira e a lagarta *Helicoverpa* spp..

Para evitar perdas de produtividade e alguma situação de descontrole populacional de lagartas, recomenda-se a amostragem do talhão, o que possibilita conter eventuais surtos de *Spodoptera* (mais ligados a lagarta de *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.

CONTROLE BIOLÓGICO COMO ALTERNATIVA NO CONTROLE DE PRAGAS DA SOJA

O controle biológico é uma ferramenta de controle de pragas muito utilizado no mundo. No Brasil foi muito usado na década de 80 e 90 com o MIP-Soja, com o controle da lagarta-da-soja *Anticarsia gemmatalis* com o *Baculovirus anticarsia*. A técnica consiste no uso de um inimigo natural (predador ou parasitoide) para o controle de uma ou várias espécies-praga no cultivo de interesse.

Existem alguns programas estabelecidos em forma de “pacotes tecnológicos”, com formas de liberação destes inimigos naturais, distância entre cada ponto de liberação e quantidade de indivíduos a serem liberados. São exemplos de sucesso o uso de inimigos naturais o controle de ácaros em cultivo em ambiente protegido com ácaros predadores na Europa, o controle da broca-da-cana com o parasitoide *Cotesia*

flavipes na cultura da cana-de-açúcar no Brasil, o controle de cigarrinha-das-raízes na cana-de-açúcar com o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae*, ou mesmo o controle de lagartas com produtos a base de *Bacillus thuringiensis* (ex. Dipel®, Xentari®, Bac Control®, Agree®, entre outros).

Como pode-se perceber, os inimigos naturais podem ser insetos, fungos ou vírus. Ainda existem os nematoides entomopatogênicos, conhecido como NEP's, que podem agregar no controle e manejo dos fitonematoides encontrados nas áreas produtoras de soja do Brasil.

Para a cultura da soja, existem algumas possibilidades em processo comercial, as vespas parasitoides *Trichogramma pretiosum* e *Telenomus podisi*, além de *Bacillus thuringiensis*, largamente utilizado em plantas transgênicas no Brasil, mas com possibilidade de utilizá-lo em aplicações foliares. Todas estas alternativas de controle são eficientes para o manejo das pragas-alvo de cada tecnologia, e com grandes resultados de controle.

No caso de *Telenomus podisi*, há possibilidade de manejo do percevejo marrom da soja *Euschistus heros* com sua liberação no campo. Existem algumas empresas que comercializam este agente de controle biológico, como a Koppert e a Bug Agentes Biológicos.

Trichogramma pretiosum é uma vespa parasitoide de ovos de lepidópteros, com alta eficiência de controle. Controla todo o complexo de lagartas da cultura da soja, desde lagarta-da-soja até falsa-medideira, passando por *Helicoverpa armigera* e lagarta-das-maçãs.

Nas safras 2013/14 e 2014/15 a Fundação MS realizou a condução de uma área de aproximadamente 20 hectares com a utilização de *Trichogramma pretiosum* para o controle de lagartas da soja. As liberações e a condução da área foram realizadas de acordo com o fornecedor das cartelas, e os resultados obtidos foram interessantes. A área conduzida pode ser observada na Figura 6.

Galil[®] SC

A solução para controle de percevejos que irá simplificar sua vida.



Este produto é perigoso à saúde humana. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo. Venda sob receita do agrônomo.

Galil[®] SC

Controle de percevejos sem
desequilíbrio de ácaros.



ADAMA 

adama.com

As lagartas ainda estão aí!

Por isso, a solução tem que ser

 **Voraz**®



Voraz®

O parceiro da biotecnologia.

ADAMA 

adama.com

Este produto é perigoso à saúde humana. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por meios de terceiros. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo. Venda sob recibo de agrônomo.

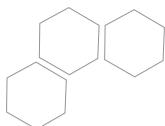


Figura 6. Área experimental de 20 hectares da Fundação MS conduzida com o controle biológico de lagartas na cultura da soja nas safras 2013/14 e 2014/15.

Durante a condução desta área, foi realizada a comparação entre o controle biológico de lagartas e o número de aplicações em uma área ao lado com controle químico convencional. Nos dois anos avaliados, verificou-se que a área com controle biológico apresentou bom resultado de controle, reduzindo drasticamente

as aplicações de inseticida tanto para lagarta quanto para percevejos (Figura 7). Essa redução impacta diretamente na redução dos custos de produção, além de possibilitar o manejo da resistência de insetos-praga, reduzindo este problema que é crescente e possibilitando o aumento da vida útil dos agrotóxicos.

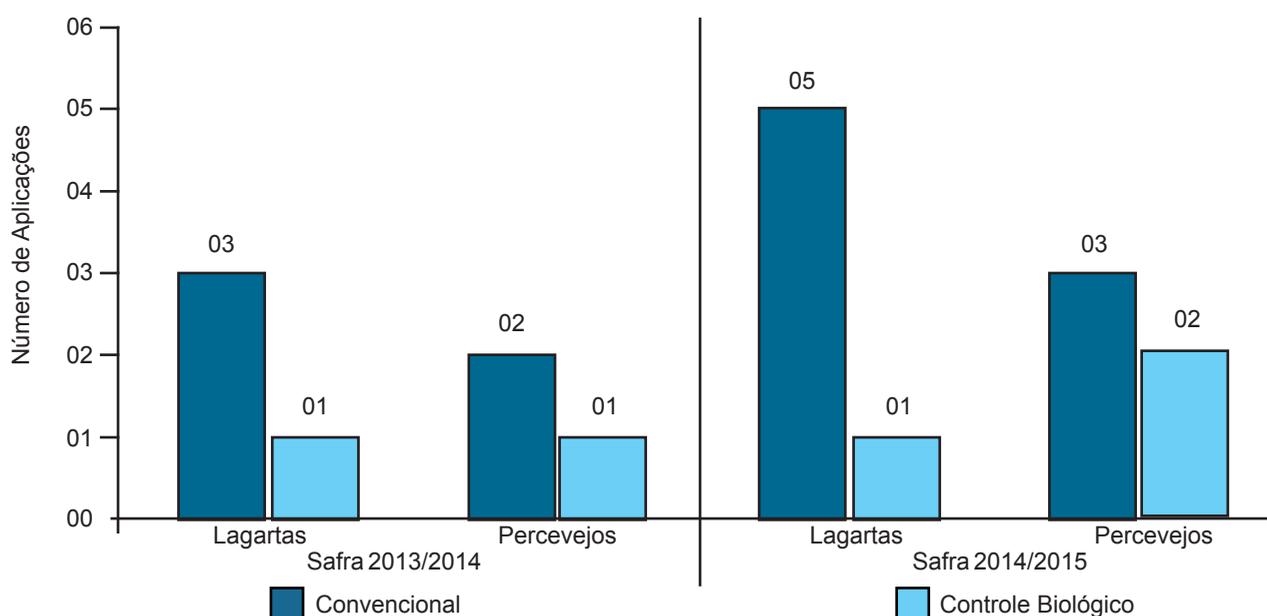


Figura 7. Número de aplicações de inseticidas para o controle de lagartas e percevejos nas safras 2013/14 e 2014/15 em uma área conduzida com controle químico apenas (convencional) e uma área com liberação de *Trichogramma pretiosum* (controle biológico) para o controle de lagartas na cultura da soja.

Quanto ao rendimento de grãos, verificou-se que as diferenças entre as duas formas de manejo de pragas foi semelhante (Figura 8). Desta forma, conclui-se com base em dois anos de estudos que o manejo de pragas com a liberação

de agentes de controle biológico, associada ao monitoramento e à integração de métodos de controle é possível no sistema de produção de soja, sem impactos significativos no rendimento de grãos da cultura.

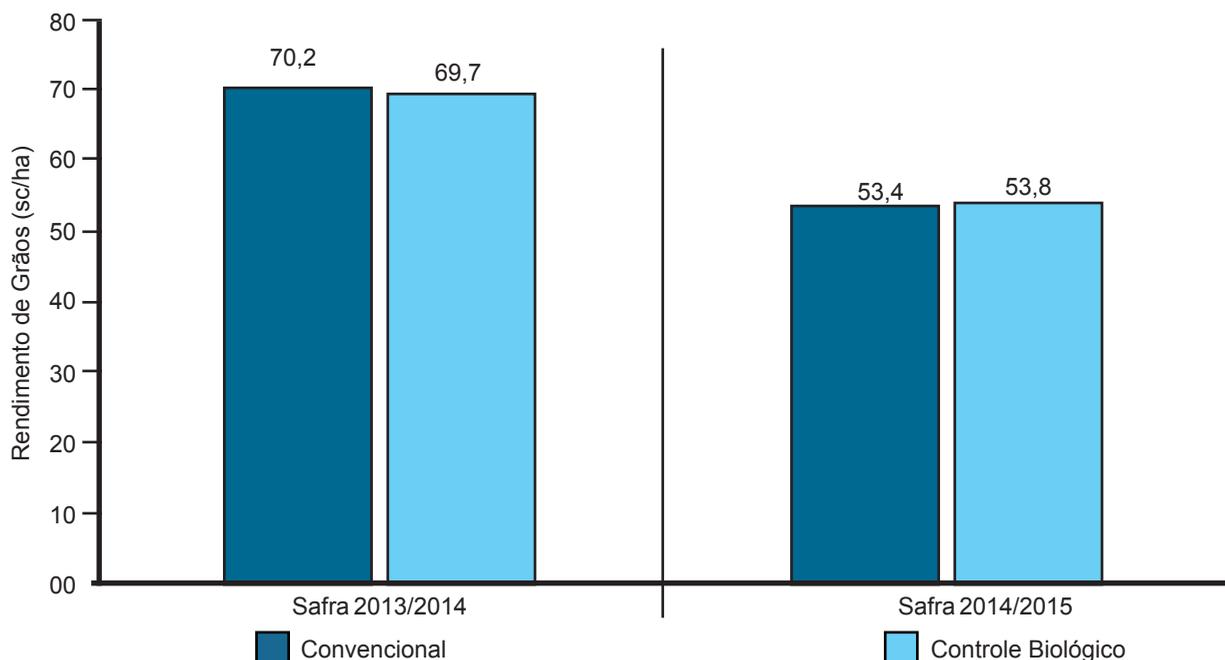


Figura 8. Rendimento de grãos ($sc\ ha^{-1}$) de soja nas safras 2013/14 e 2014/15 de áreas conduzidas com inseticidas químicos (convencional) e com liberação de *Trichogramma pretiosum* (controle biológico) para o controle de lagartas na cultura da soja

Quanto às aplicações de inseticidas a base de *Bacillus thuringiensis*, foram realizados experimentos comparando estes produtos. De forma geral, Xenthari®, Agree®, Bac Control®, Dipel® e Btt 090® apresentaram resultados semelhantes quando se trata de lagarta da soja e de falsa-medideira. Entretanto, analisando-se o controle de *Spodoptera frugiperda*, verificaram-se diferenças no controle, de forma que Xenthari® e Agree® apresentaram bons resultados. Ressalta-se que estes produtos levam 2 a 3 dias para matar as lagartas, e sua eficiência é maior quanto menor forem as lagartas. Assim, o monitoramento é chave para definir o momento de aplicação destes produtos.

Já para o controle do percevejo marrom da soja, *Euschistus heros*, foi realizado um ensaio na safra 2016/17 visando seu controle biológico

com *Telenomus podisi*. O ensaio foi realizado em Maracaju, MS, em dois talhões de aproximadamente 20 hectares, de forma que um dos talhões foi realizado o controle químico do percevejo, e no outro talhão, foi realizada a liberação do parasitoide de ovos *T. podisi* para o controle da praga (as aplicações com inseticidas foram realizadas de forma complementar sempre que a praga atingiu o nível de controle na cultura da soja).

As liberações do parasitoide foram realizadas em dois momentos, o primeiro momento no início do florescimento das plantas, aos 35 dias após a emergência, e a segunda liberação foi realizada 20 dias após a primeira liberação. Foram liberados 5.000 vespas por hectare em 24 pontos por hectare.



Na área com controle biológico, o percevejo marrom manteve-se abaixo do nível de controle até os 77 DAE e na área de controle químico, aos 48 DAE a praga atingiu o nível de controle (Figura 9). Esse resultado indica que as liberações do parasitoide de ovos foram bastante interessantes e retardaram a infestação da

praga na área, atrasando aproximadamente 30 dias o primeiro alcance ao nível de controle na área tratada com *T. podisi*. Entretanto, no final do ciclo da soja, quando a população da praga fica elevada, a estratégia de controle biológico isolada não foi suficiente para manejar a praga abaixo do limiar de controle estabelecido.

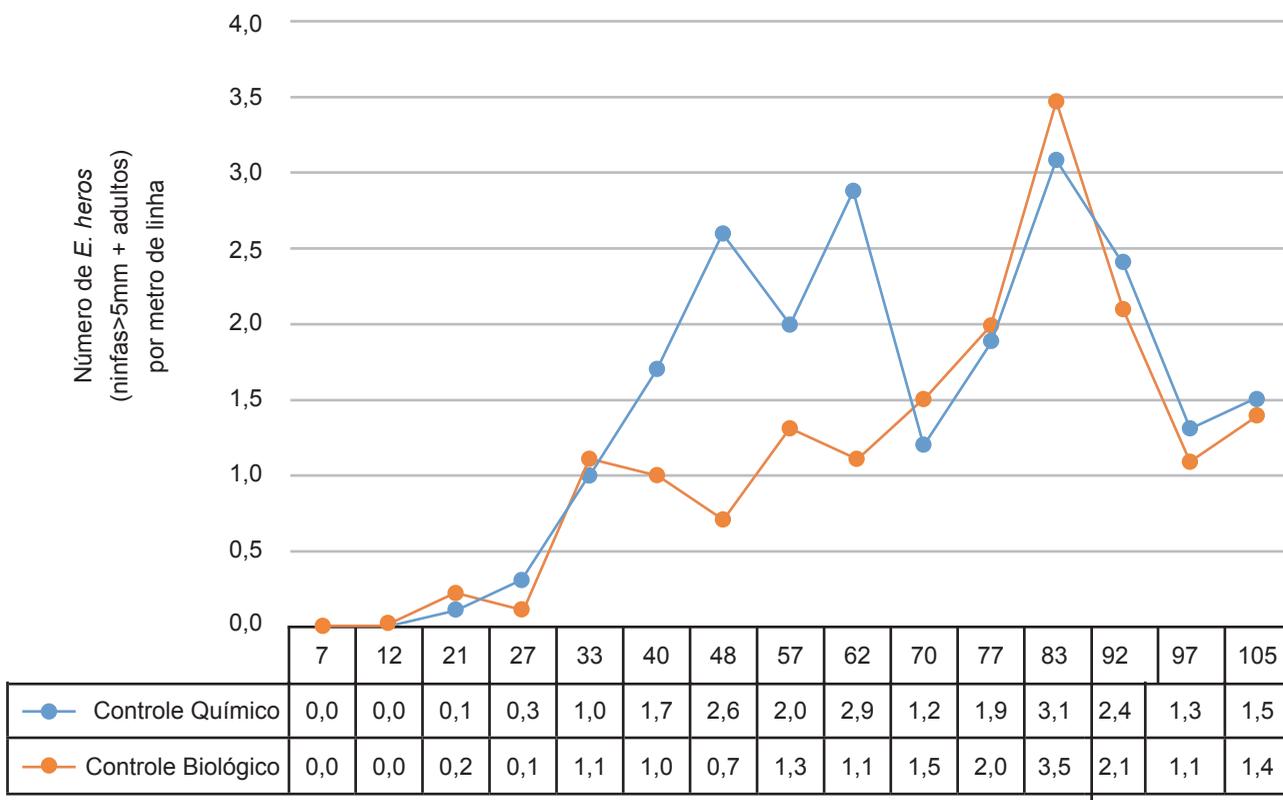


Figura 9. Número de ninfas e adultos de *Euschistus heros* nas áreas com controle químico e controle biológico por metro de linha. Maracaju, MS, 2017.

Quanto ao número de aplicações de inseticidas químicos observadas nas duas áreas de manejo, verificou-se que foram necessárias duas aplicações de inseticida químico na área com controle biológico e quatro aplicações na área com controle químico (Figura 10). Esse resul-

tado indica que, apesar do controle biológico ser uma ferramenta extremamente interessante no manejo da praga, é fundamental manter o monitoramento das áreas, para evitar eventuais escapes de controle e prejuízos associados ao aumento populacional de *E. heros*.

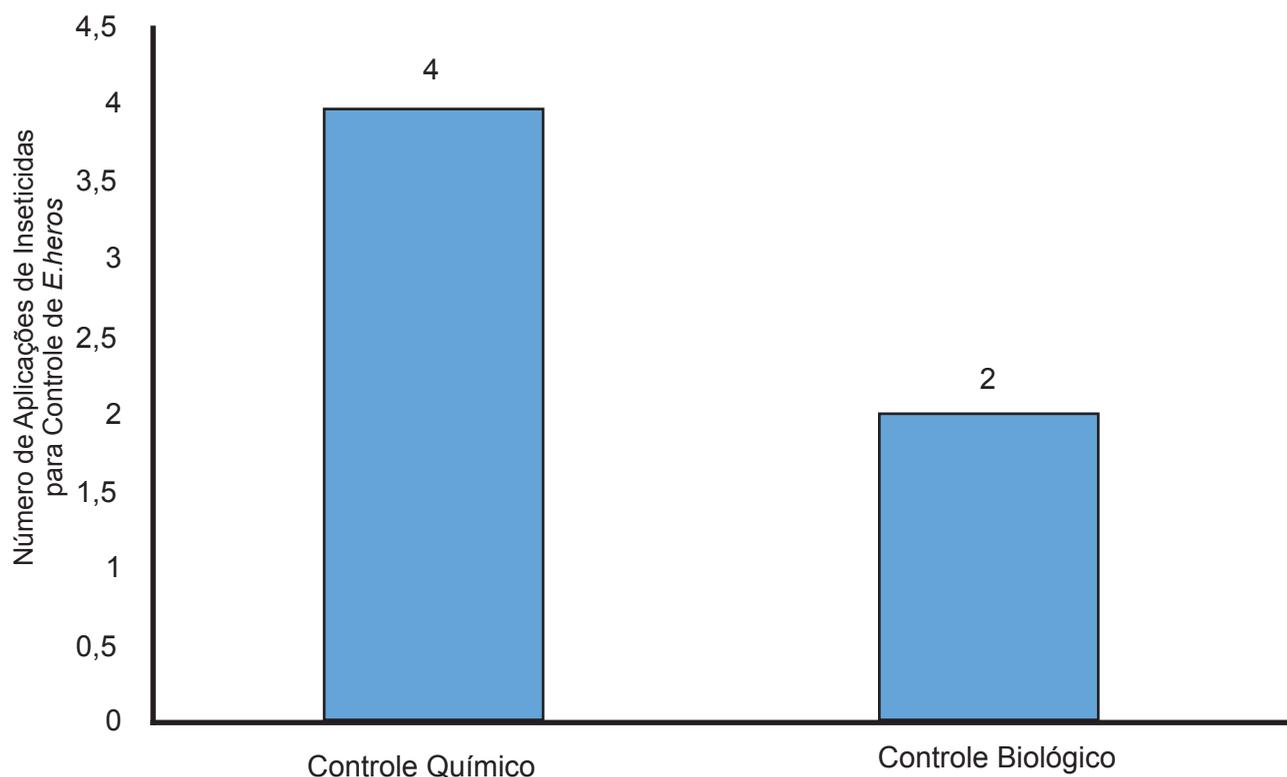


Figura 10. Número de aplicações de inseticida químico para controle de *Euschistus heros* nas áreas com controle químico e controle biológico. Maracaju, MS, 2017.

O rendimento de grãos das áreas não apresentou diferenças entre os tratamentos (Figura 11), indicando que o controle biológico, associado quando necessário ao controle químico, apresenta rendimento de grãos semelhante ao

controle químico apenas. Além disso, fica evidente que, dentro do contexto atual do manejo dos percevejos, é essencial o uso de todas as ferramentas de controle disponíveis e que agreguem no manejo da praga.

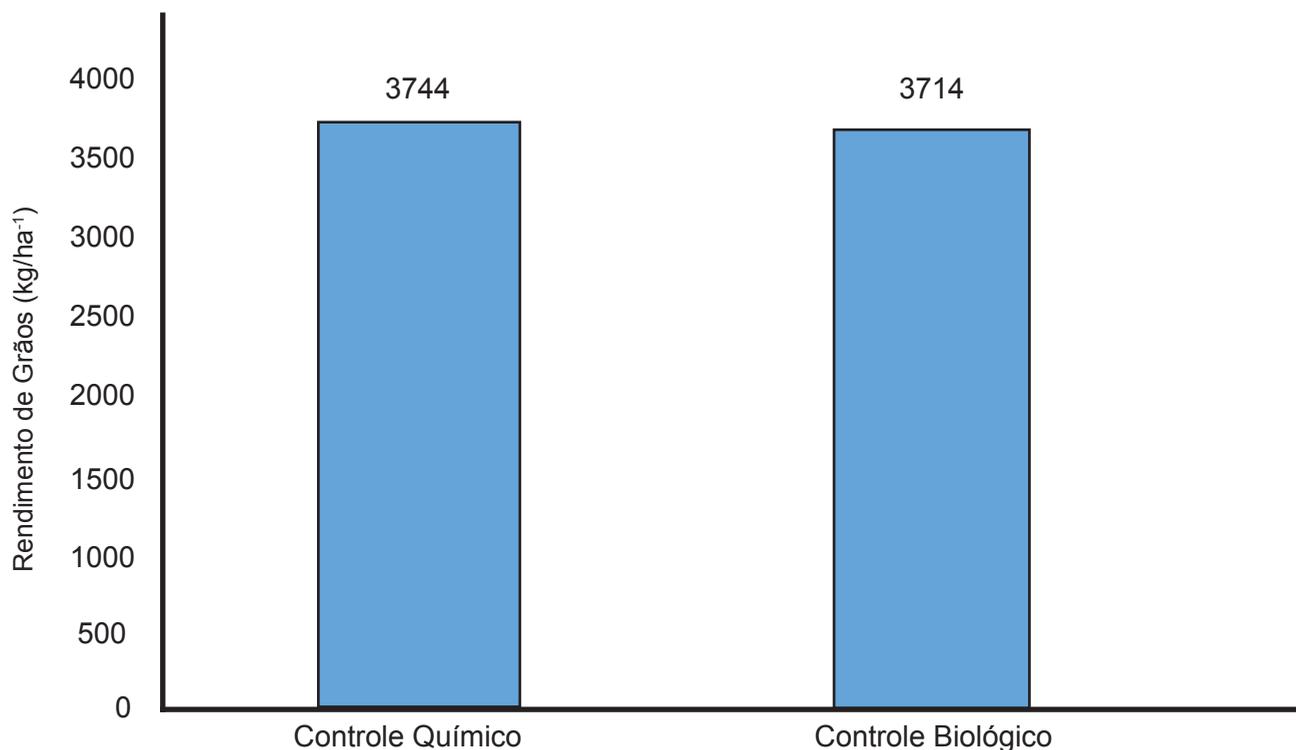


Figura 11. Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) das áreas com controle químico e controle biológico de *Euschistus heros*. Maracaju, MS, 2017.

É importante ressaltar que alguns cuidados devem ser tomados para a utilização destes organismos no campo. O primeiro deles é o entendimento que após a liberação destes organismos, não haverá manutenção da população do parasitoide a níveis capazes de controlar as pragas por longos períodos. Haverá após a liberação alta taxa de controle da praga-alvo, mas à medida que a população desta diminui, o agente de controle biológico passa a ficar sem alimento e/ou abrigo, o que resulta em sua morte. Este fenômeno é conhecido como resposta funcional.

O segundo aspecto a ser considerado é a aplicação de inseticidas, ou qualquer outro agrotóxico na área onde foi ou será aplicado o agente de controle biológico. Recomenda-se um intervalo de 3-5 dias de intervalo após a aplicação de herbicidas, fungicidas e inseticidas na área ou 3 dias após a liberação dos agentes de con-

trole biológico. Isso ocorre, pois os agrotóxicos podem ter impactos nos agentes liberados e comprometer a eficiência dos mesmos no campo. Após a liberação, o impacto tende a ser menor, pois com 2 a 3 dias após a liberação dos agentes de controle biológico o controle da praga-alvo terá sido realizado, impactando pouco na eficiência do agente liberado.

O terceiro aspecto é o monitoramento da lavoura após a aplicação. Esta recomendação deveria ser padrão para qualquer aplicação, seja de agrotóxicos ou de inimigos naturais. Somente com essa observação será possível determinar se a ferramenta de controle está sendo efetiva e se há necessidade de medidas adicionais para complementar o controle da praga.

O quarto aspecto é o manuseio dos agentes de controle biológico. Trata-se de organismos vivos, e para tanto, devem ser acondicionados até o momento da liberação de forma adequa-

da. Evite deixar as cartelas de liberação em locais expostos ao sol e realize o procedimento exatamente de acordo com as recomendações do fabricante, respeitando as distâncias entre os pontos de liberação e com o menor tempo possível entre o recebimento das cartelas e a liberação do produto.

A integração de métodos de controle é a única forma de conseguirmos alongar a vida útil dos agrotóxicos já registrados, reduzir os custos de produção e os riscos de evolução da resistência de insetos à inseticidas na produção de soja no Brasil. Algumas ferramentas estão prontas, e à disposição dos produtores e resonsáveis técnicos.

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.; TURNIPSE-ED, 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

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

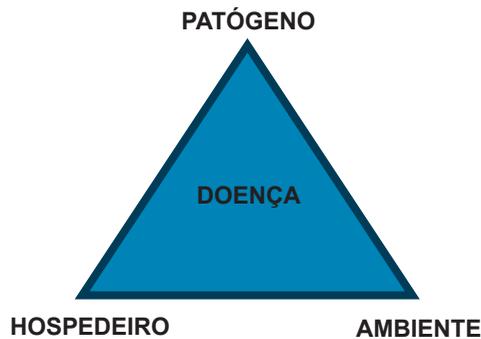


Figura 1. Diagrama esquemático das interrelações dos fatores envolvidos em epidemias de doenças de plantas. Adaptado de Agrios, 1997.

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 2016/17 foram inseridos à medida em que apresentou-se os alvos biológicos 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 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, 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 é uma estratégia fundamental no manejo desta doença e deve ser mais bem trabalhado entre os agricultores. O monitoramento contínuo é essencial para que a medida de controle possa ser adotada no momento correto, a fim de evitar reduções de produtividade. O método de controle com fungicidas só é eficiente quando baseado em um criterioso levantamento e conhecimento da ocorrência da doença em lavouras vizinhas e na mesma propriedade.

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 do fungicida 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 padrão pode ser explicado pelo maior intervalo entre as aplicações ou pelo intervalo longo entre a terceira aplicação e a colheita da cultura, indicando que faltou proteção ao final do ciclo da cultura (Figura 3).

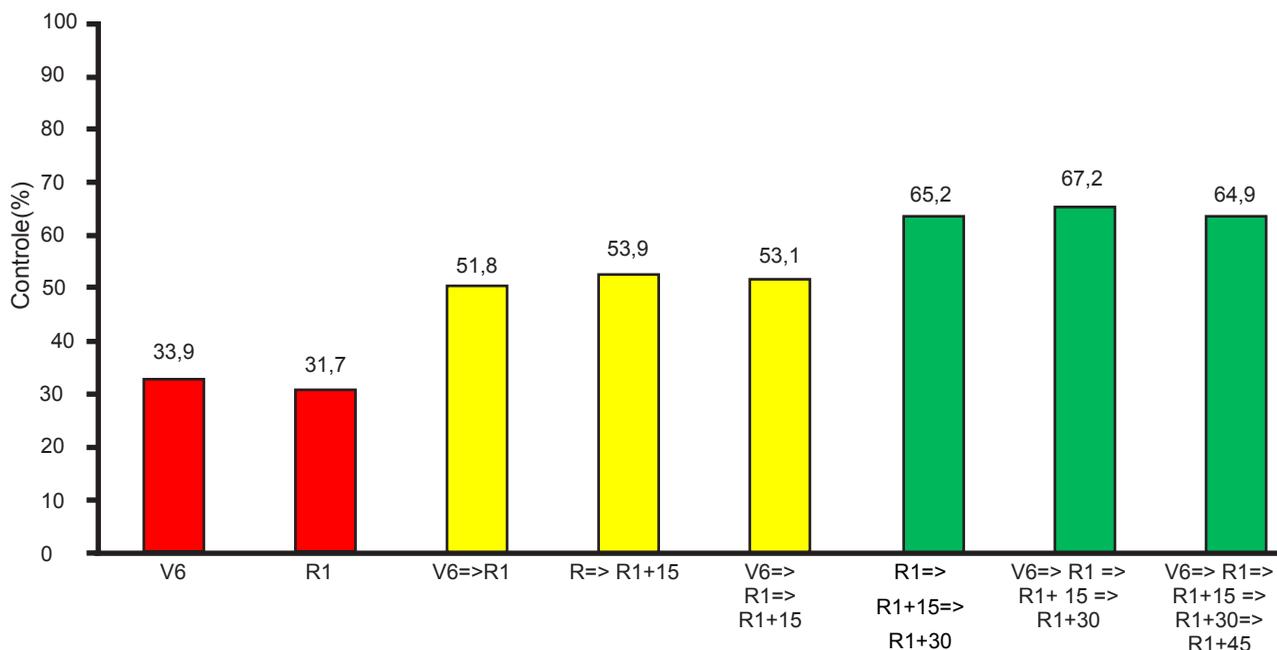


Figura 3. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de ferrugem asiática da soja com o fungicida Fox aplicado em diferentes momentos de aplicação. Maracaju, MS, 2017. Barras de cores diferentes indicam diferenças estatísticas entre os tratamentos.

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, Amambai e Deodópolis. No momento da primeira aplicação, não havia sinais de ferrugem nas plantas de soja.

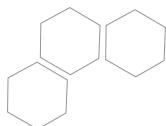


Tabela 1. Fungicidas, dosagem (mL ha⁻¹) e época de aplicação dos produtos utilizados no experimento comparativo. Maracaju, MS, 2017.

Tratamento	Dosagem (mL p.c. ha ⁻¹)	Época de Aplicação
Testemunha	---	---
Priori Xtra + Nimbus	300 + 600	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Opera + Assist	500 + 500	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Approach Prima + Nimbus	300 + 600	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Sphere Max + Aureo	200 + 200	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Fox + Aureo	400 + 200	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Horos + Assist	500 + 600	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Authority + Nimbus	500 + 600	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Elatus + Nimbus	200 + 600	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Orkestra + Assist	300 + 600	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Ativum + Assist	800 + 500	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Vessarya	600	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Cypress + Nimbus	250 + 600	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Score Flexi + Nimbus	150 + 600	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Locker + Nimbus	1000 + 600	R1 => 15 DAA => 15 DAA
Battle + Nimbus	500 + 600	R1 => 15 DAA => 15 DAA

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 das soja.

Tabela 2. Eficiência de controle de ferrugem asiática (% de redução da AACPD) por diferentes fungicidas em diferentes municípios de Mato Grosso do Sul. Maracaju, MS, 2017.

Tratamento	Município								MÉDIA GERAL
	MJU (69,1) ¹	SGO (77,5) ¹	CA (100,0) ¹	NAV (19,5) ¹	CGR (51,8) ¹	BON (26,5) ¹	AMA (90,8) ¹	DEO (16,9) ¹	
Testemunha	0,0 F	0,0 F	0,0 F	0,0 G	0,0 G	0,0 H	0,0 F	0,0 G	0,0
Priori Xtra (300)	42,3 D	38,5 D	35,7 D	51,6 C	48,2 D	50,3 D	40,5 C	49,2 D	44,5
Opera (500)	33,5 D	26,2 D	20,5 D	38,9 D	39,1 D	34,7 E	28,3 D	37,8 D	32,4
Aproach Prima (300)	58,1 C	51,7 C	49,6 C	60,3 C	55,9 C	62,5 C	51,0 C	61,3 C	56,3
Sphere Max (200)	56,4 C	50,1 C	50,0 C	58,2 C	53,7 C	60,1 C	49,8 C	60,3 C	54,8
Fox (400)	69,2 B	68,3 B	63,9 B	77,2 B	70,5 B	76,8 B	65,3 B	80,4 B	71,5
Horos (500)	60,7 B	52,9 C	53,1 C	62,7 C	58,1 C	62,4 C	52,5 C	62,8 C	58,2
Authority (500)	39,2 D	30,5 D	31,6 D	44,2 D	41,7 D	42,5 D	33,7 D	40,1 D	37,9
Elatus (200)	80,6 A	80,2 A	43,8 C	90,1 A	81,6 A	85,7 A	74,4 A	90,6 A	78,4
Orkestra (300)	70,2 B	69,5 B	66,3 B	80,4 B	72,8 B	77,3 B	63,2 B	84,9 B	73,1
Ativum (800)	78,2 A	77,5 A	74,5 A	88,2 A	76,8 A	81,5 A	75,0 A	83,2 B	79,4
Vessarya (600)	83,9 A	81,4 A	78,2 A	95,3 A	87,0 A	89,9 A	81,6 A	96,5 A	86,7
Cypress (250)	44,5 D	30,2 D	22,4 D	28,2 E	20,4 E	20,9 F	18,6 E	29,5 E	26,8
Score Flexi (150)	16,8 E	12,5 E	7,4 E	18,8 E	15,3 E	10,7 G	8,8 E	18,5 E	13,6
Locker (1000)	15,3 E	16,1 E	10,4 E	21,3 E	20,5 E	11,3 G	10,5 E	17,6 E	15,4
Battle (500)	20,5 E	15,0 E	11,2 E	14,5 F	12,3 E	8,8 G	11,0 E	15,3 F	13,6
Teste F	51,80**	72,05**	42,00**	89,06**	74,77**	69,00**	72,30**	77,90**	---
CV (%)	15,33	17,02	22,50	11,00	16,66	15,38	17,05	9,77	---

MJU – Maracaju; SGO – São Gabriel do Oeste; CA – Cabeceira do Apa; NAV – Naviraí; CGR – Campo Grande; BON – Bonito; AMA – Amambai; DEO – Deodápolis. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

¹Severidade na Testemunha em R5.5 (%)



O terceiro ponto de observação foi a questão do intervalo de aplicação. Este assunto é bastante questionado e poucas informações são encontradas. Assim, realizou-se um experimento em Maracaju, MS, com diferentes fungicidas aplicados em duas situações: a primeira situação com baixa pressão de doença (semeadura no cedo), e a segunda situação com alta pressão de doença (semeadura no tarde). Com isso, é possível observar a dinâmica de controle da doença e, conseqüentemente

o intervalo de aplicação adequado para cada fungicida.

Os resultados obtidos indicaram que em baixa pressão de ferrugem, os fungicidas Opera, Priori Xtra, Sphere Max, Aproach Prima e Horox apresentaram intervalos de aplicação máximos de 18 dias, enquanto que os fungicidas Fox, Orkestra, Ativum, Elatus e Vessarya apresentaram intervalos de aplicação de 21 dias (Figura 4).

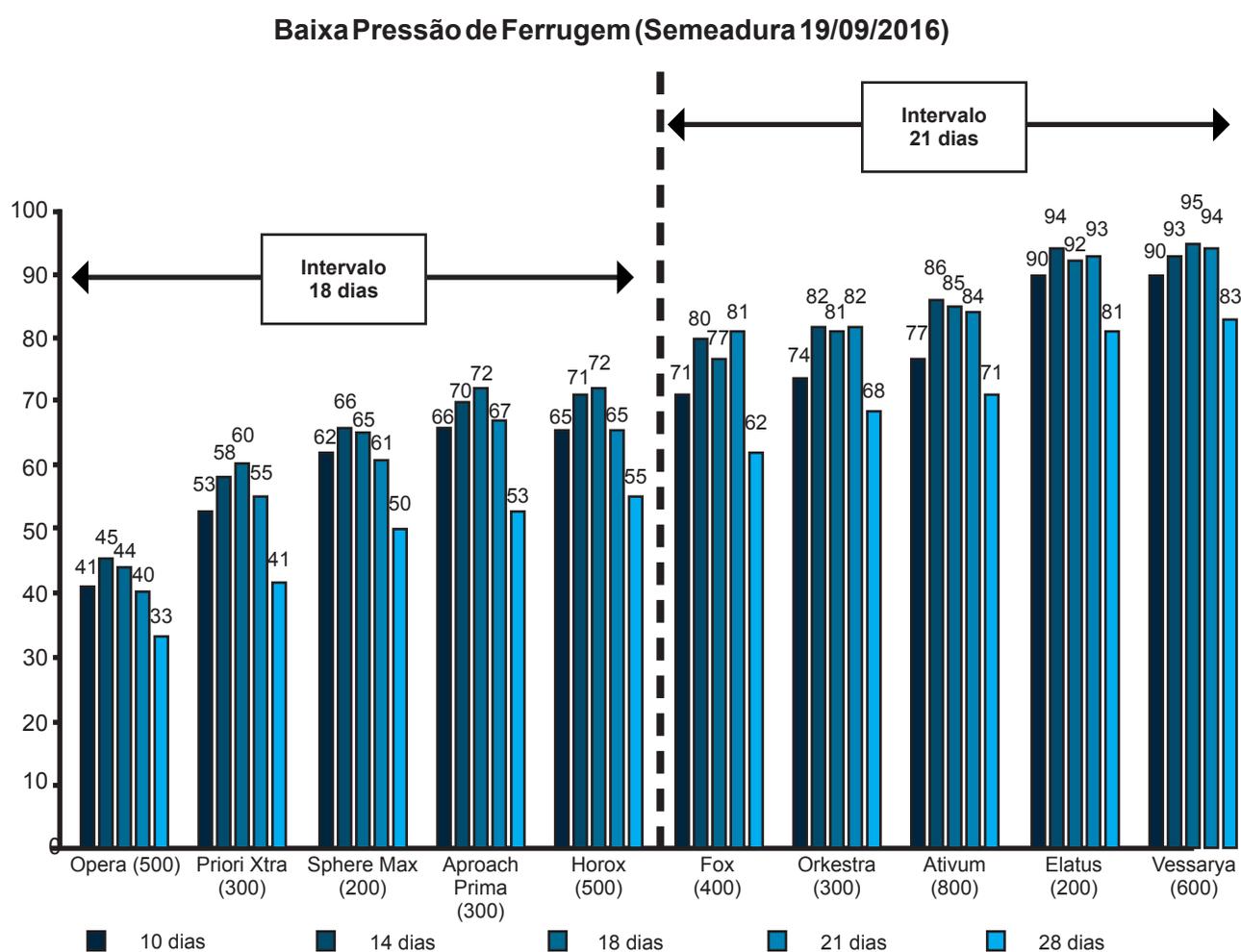


Figura 4. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de ferrugem asiática da soja com diferentes fungicidas aplicados em diferentes intervalos de aplicação com baixa pressão da doença. Maracaju, MS, 2017.

Entretanto, quando os fungicidas foram aplicados em alta pressão do patógeno, verificou-se resultados diferentes. Opera e Piori Xtra apresentaram intervalos máximos de 12 dias entre as aplicações, enquanto Sphere

Max, Approach Prima e Horos apresentaram intervalos de 14 dias e Fox, Orkestra, Ativum, Elatus e Vessarya apresentaram intervalos máximos de 18 dias entre as aplicações (Figura 5).

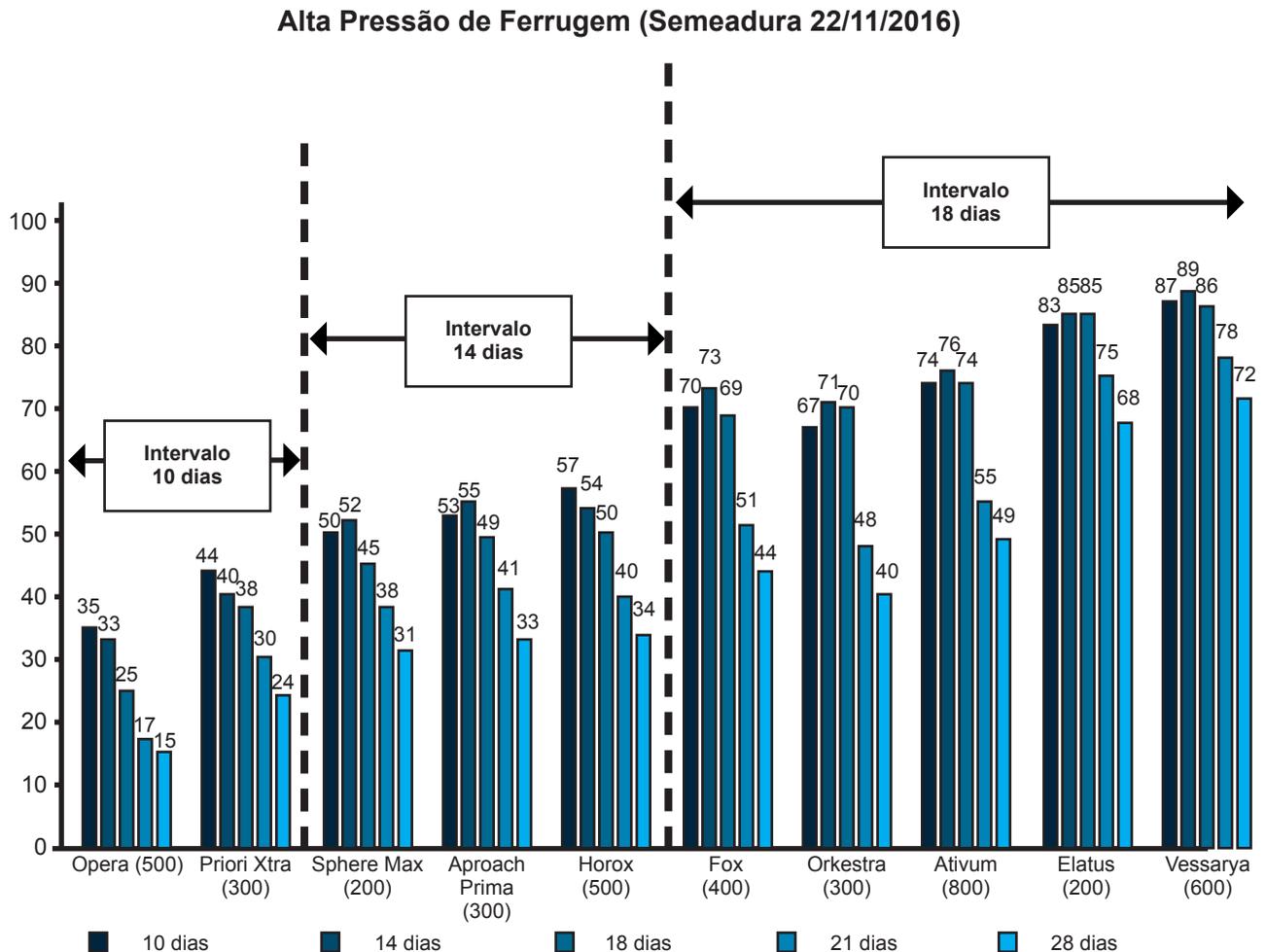


Figura 5. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de ferrugem asiática da soja com diferentes fungicidas aplicados em diferentes intervalos de aplicação com alta pressão da doença. Maracaju, MS, 2017.

Essas diferenças de controle observadas nos diferentes fungicidas entre os dois cenários de pressão de doença indicam um alerta claro para o posicionamento adequado de cada fungicida. A adoção do mesmo intervalo de aplicação para todos os fungicidas pode incorrer em riscos elevados de comprometer o manejo de doenças como um todo. Assim, é fundamental redobramos a atenção nos fungicidas que aplicaremos, bem como nos intervalos entre

cada aplicação para reduzir os impactos prejudiciais das doenças nas plantas de soja.

Além do intervalo de aplicação, existem algumas formas de incrementar a eficiência de controle dos fungicidas. Nesse sentido, o uso de fungicidas multissítios, associados aos fungicidas sistêmicos, além de propiciar melhor eficiência de controle, contribui para o manejo de resistência de ferrugem a fungicidas no Brasil.



Diversos são os produtos disponíveis no mercado nessa linha de fungicidas protetores. Na safra 2016/17, avaliamos as associações entre diversos fungicidas sistêmicos com os fungicidas protetores Unizeb Gold (mancozeb), Difere (oxicloreto de cobre), Bravonil 500 (clorotalonil), Antracol (propineb) e Cypress (Difenoconazole + Ciproconazole). Ressaltamos que o fungicida Cypress **NÃO** é um fungicida multissítios, é uma mistura de dois fungicidas do grupo químico dos triazóis. O objetivo de sua associação foi avaliar o resultado do aumento da carga de triazol na aplicação e seu impacto no controle das doenças.

Os resultados obtidos durante este experimento indicaram que, para ferrugem asiática da soja, em geral a associação de fungicidas multissítios incrementa de forma significativa o controle da doença. Entretanto, verificou-se uma interação

entre fungicida sistêmico e fungicida multissítios muito grande, de forma que cada combinação resulta em um controle diferente.

Para os fungicidas Opera e Sphere Max, os melhores resultados foram obtidos com Unizeb Gold e com Bravonil. Já para Piori Xtra, os melhores resultados obtidos foram com Piori Xtra, Bravonil 500 e Cypress. Approach Prima e Fox apresentaram melhor resultado com Unizeb Gold. Orkestra apresentou melhor resultado com Unizeb Gold, Difere e Cypress. Ativum apresentou bons resultados associados a Unizeb Gold, Difere, Bravonil e Cypress. Elatus apresentou incrementos de controle de ferrugem quando associado a Unizeb Gold e Cypress, e Vessarya apresentou o melhor resultado associado ao fungicida Cypress (Figura 6).

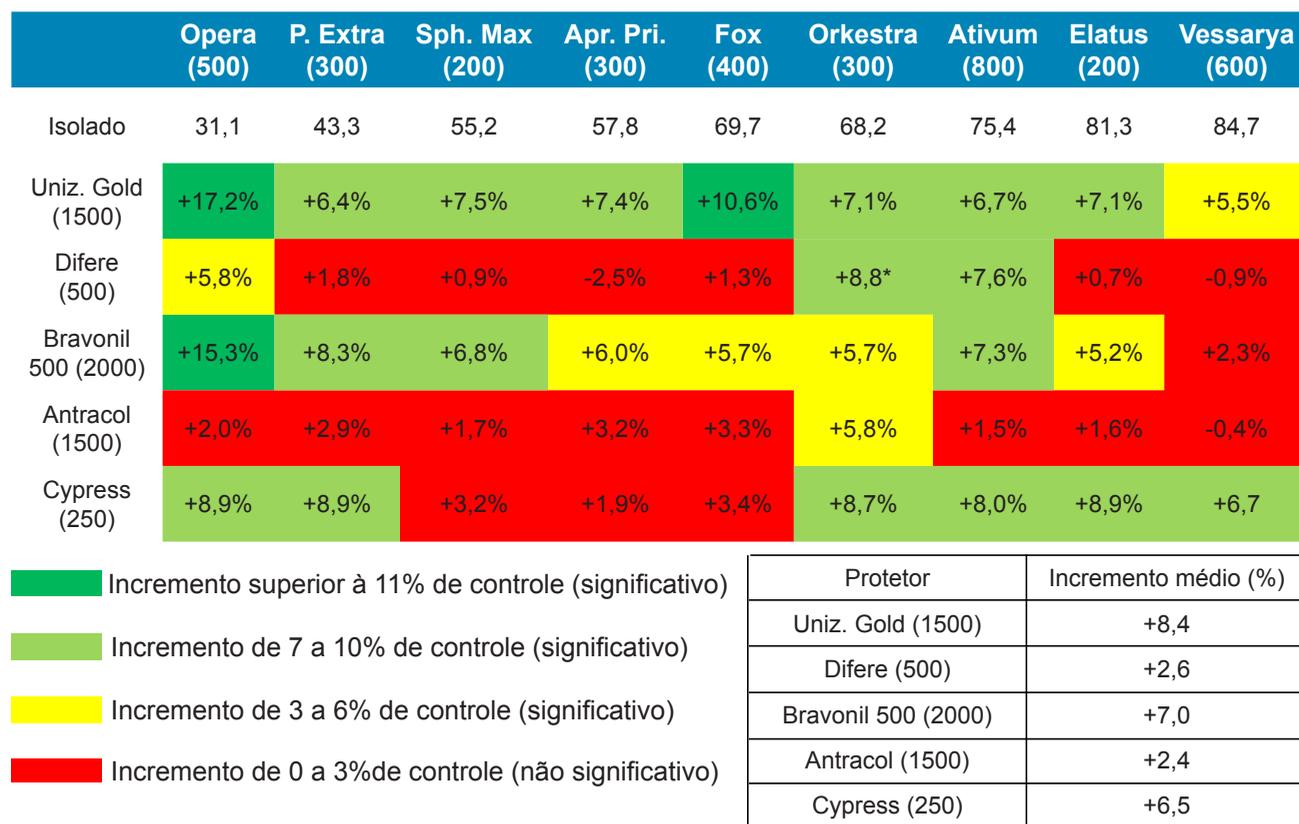


Figura 6. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de ferrugem asiática da soja com diferentes fungicidas associados a diferentes fungicidas multissítios. Maracaju, MS, 2017. Diferentes cores na coluna indicam diferenças significativas entre os fungicidas multissítios.

Após definidos os fungicidas e a estratégia de controle de ferrugem asiática, é muito comum a dúvida de aplicação no final do ciclo da cultura. Aquele momento em que as plantas estão iniciando o processo de senescência, mudando sua coloração do verde para o amarelado nos leva à uma questão: É necessário proteger a planta com fungicida neste momento?

A resposta desta pergunta tem diversas variáveis, como o potencial produtivo esperado da lavoura, as condições climáticas no local, a época de semeadura e a cultivar. Todos estes fatores são fundamentais para responder de forma assertiva a dúvida acima. Todavia, de uma forma bem simplificada, foi conduzido um experimento em que aplicações semanais foram realizadas até as plantas atingirem uma determinada idade. A cultivar utilizada foi M-6410 IPRO, semeada no início de novembro em Maracaju, MS.

Os resultados obtidos indicaram uma resposta crescente em rendimento de grãos até os 95 dias após a emergência das plantas. Esse resultado indica que aplicações até aproximadamente 20 dias antes da colheita, em cenário de ocorrência de ferrugem, pode resultar em incrementos significativos na produtividade (Figura 7). Após os 20 dias antes da colheita, a aplicação de fungicidas não incrementa de forma significativa o rendimento de grãos.

Ressalta-se, mais uma vez, que a aplicação calendarizada de fungicidas no final do ciclo da soja não garante incremento no rendimento de grãos. Fatores como pressão de doença, época de semeadura, condições climáticas e potencial produtivo esperado da lavoura são fundamentais para a definição da aplicação do fungicida.

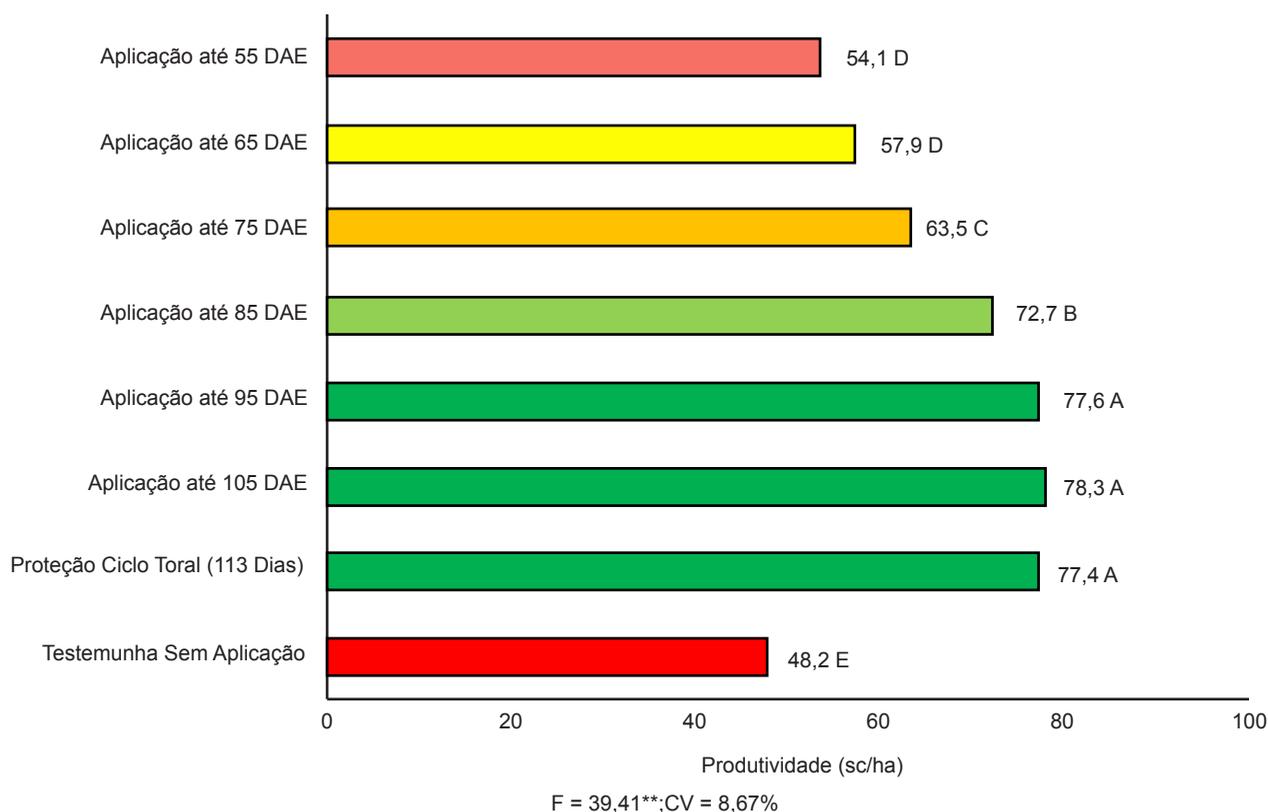


Figura 7. Rendimento de grãos (sc ha⁻¹) de plantas de soja com diferentes períodos de proteção de fungicidas no controle de ferrugem asiática da soja. Maracaju, MS, 2017. Diferentes cores indicam diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Tukey (p<0,05).



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

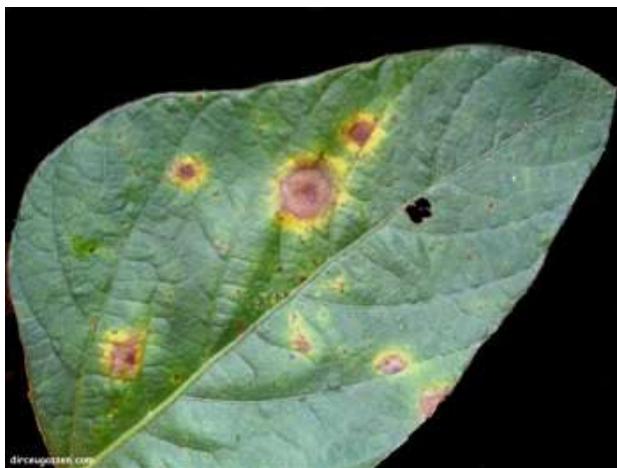


Figura 8. Mancha alva (*Corynespora cassiicola*) em folha de soja. Fonte: www.dirceugassen.com

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 alva (Soares et al., 2009). Existem alguns fungicidas registrados para o controle desta doença, mas ainda são escassos os estudos de eficiência de cada produto para o controle do patógeno.

A agressividade desta doença ocorre quando a severidade de ataque é muito alta. Estima-se que para haver redução significativa na produtividade em função do ataque desta doença, deve haver em torno de 25 a 30% de severidade nas plantas de soja. Ocorrências com severidade inferior à isso não causam reduções significativas na produtividade das plantas.

Resultados obtidos na safra 2016/17 indicam que o manejo de mancha-alva deve ser iniciado na fase vegetativa da soja (Figura 9). 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.

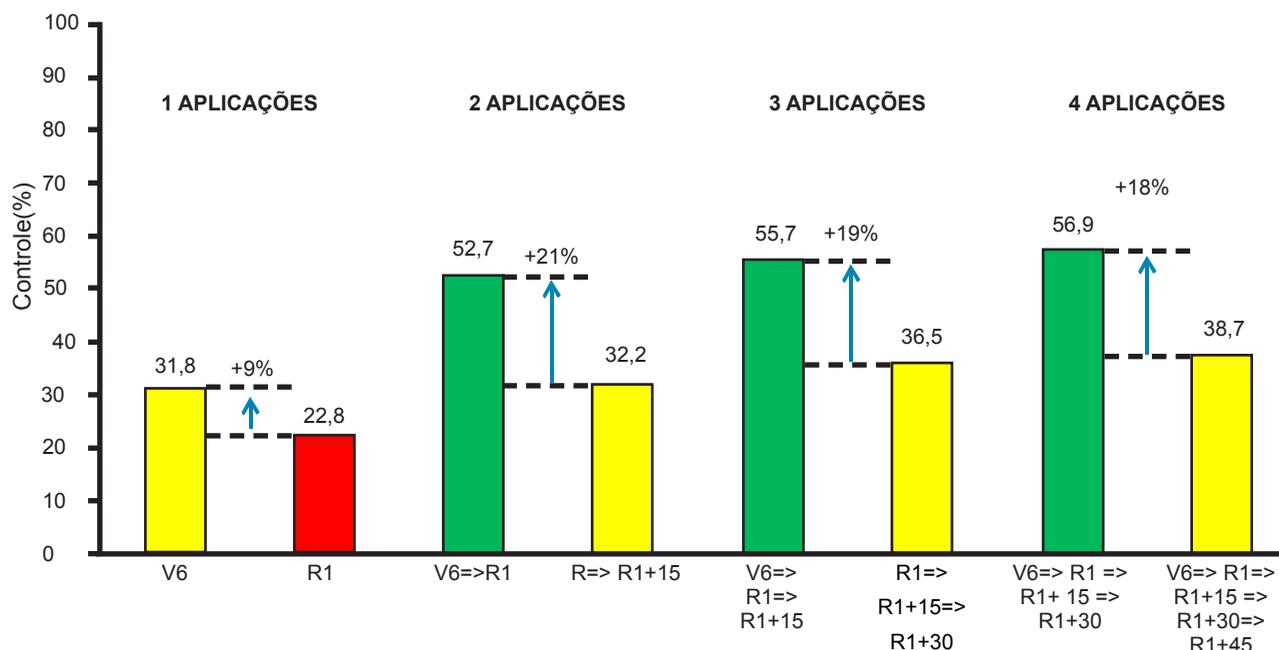


Figura 9. Eficiência de controle de mancha-alvo pelo fungicida Fox aplicado em diferentes fases fenológicas das plantas. Maracaju, MS, 2017. Cores diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

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 10). 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.

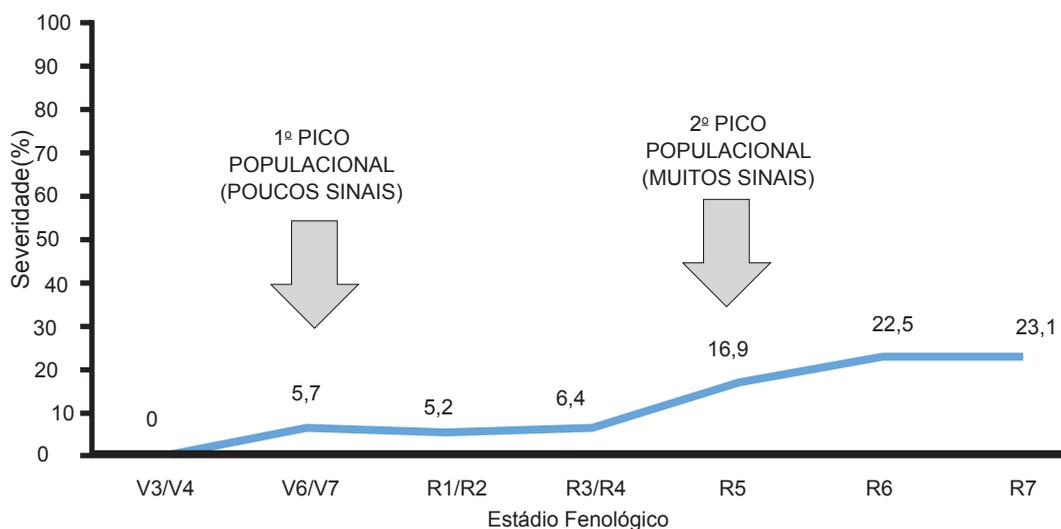
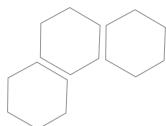


Figura 10. Epidemia de mancha-alvo em plantas de soja em 75 experimentos conduzidos na safra 2016/17 em Mato Grosso do Sul. Maracaju, MS, 2017.



Quanto a eficiência de controle da doença pelos fungicidas, os produtos Orkestra (fluxapiroxade + piraclostrobina), Ativum (fluxapiroxade + piraclostrobina + epoxiconazole) e Fox (protioconazole + trifloxistrobina) tem se destacado (Tabela 3). 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 3. 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, 2017.

Tratamento	Município								MÉDIA GERAL
	MJU (25,7) ¹	SGO (15,0) ¹	CA (9,8) ¹	NAV (32,6) ¹	CGR (25,8) ¹	BON (22,7) ¹	AMA (15,6) ¹	DEO (45,8) ¹	
Testemunha	0,0 D	0,0 E	0,0 D	0,0 D	0,0 E	0,0 D	0,0 D	0,0 D	0,0
Priori Xtra (300)	33,9 C	27,6 D	35,8 C	40,0 C	37,2 C	40,9 C	33,5 C	37,2 C	35,8
Opera (500)	30,5 C	26,9 D	32,4 C	42,1 C	33,8 D	35,8 C	36,2 C	34,1 C	34,0
Aproach Prima (300)	50,9 B	51,5 B	55,4 B	57,2 B	63,8 B	58,5 B	54,8 B	53,9 B	55,8
Sphere Max (200)	45,8 C	47,2 B	50,6 B	59,5 B	60,1 B	55,3 B	50,1 B	47,8 B	52,1
Fox (400)	69,7 A	72,5 A	70,3 A	74,1 A	77,2 A	68,4 A	66,8 A	65,0 A	70,5
Horos (500)	51,3 B	50,7 B	56,8 B	60,3 B	64,5 B	60,0 A	55,8 B	54,2 B	56,7
Authority (500)	50,3 B	49,5 B	47,2 B	50,3 C	56,1 B	57,2 B	53,4 B	50,5 B	51,8
Elatus (200)	30,7 C	33,9 C	34,2 C	40,5 C	38,1 C	33,8 C	37,2 C	35,1 C	35,4
Orkestra (300)	75,1 A	74,3 A	73,1 A	76,4 A	82,6 A	70,4 A	68,1 A	69,9 A	73,7
Ativum (800)	80,2 A	75,9 A	77,1 A	74,8 A	80,7 A	74,6 A	70,0 A	75,1 A	76,1
Vessarya (600)	63,2 B	65,0 A	58,3 B	60,1 B	64,9 B	60,1 A	52,7 B	55,0 B	59,9
Cypress (250)	40,6 C	44,2 C	39,5 C	43,8 C	49,7 C	40,1 C	38,3 C	41,5 C	42,2
Score Flexi (150)	47,2 C	38,9 C	33,5 C	40,6 C	38,2 C	35,5 C	37,7 C	40,0 C	39,0
Locker (1000)	51,2 B	50,7 B	49,6 B	52,8 B	60,4 B	61,7 A	50,9 B	55,8 B	54,1
Battle (500)	35,2 C	33,3 C	28,5 C	40,5 C	27,2 D	36,8 C	30,3 C	35,1 C	33,4
Teste F	18,77**	25,03**	20,28**	23,64**	25,50**	33,90**	27,95**	23,09**	---
CV (%)	14,00	8,75	13,82	15,06	13,33	17,94	10,79	10,08	---

MJU – Maracaju; SGO – São Gabriel do Oeste; CA – Cabeceira do Apa; NAV – Naviraí; CGR – Campo Grande; BON – Bonito; AMA – Amambai; DEO – Deodópolis. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

¹(Severidade na Testemunha em R5.5 (%))

A adição de mancozeb, oxicloreto de cobre, clorotalonil e alguns triazóis aos fungicidas comumente utilizados pode incrementar o controle de mancha-alvo. Além disso, as interações entre esses fungicidas devem ser observadas para encaixar o melhor posicionamento possível. Em experimento conduzido em 2016/17, verificou-se que para Opera, Orkestra e Elatus os fungicidas mancozebe e oxicloreto de cobre foram os que

mais incrementaram o controle, enquanto que para Priori Xtra, Aproach Prima, Fox, Ativum e Vessarya apresentaram melhores combinações com mancozebe, oxicloreto de cobre e clorotalonil. Para Sphere Max, as melhores combinações observadas foram mancozebe, oxicloreto de cobre, clorotalonil e o fungicida Cypress, que não é um multissítio (é a mistura de dois triazóis), foram os melhores resultados (Figura 11).

	Opera (500)	P. Extra (300)	Sph. Max (200)	Apr. Pri. (300)	Fox (400)	Orkestra (300)	Ativum (800)	Elatus (200)	Vessarya (600)
Isolado	28,6	41,1	52,0	52,7	69,1	70,9	71,4	31,7	61,9
Uniz. Gold (1500)	+17%	+21%	+20%	+19%	+14%	+13%	+15%	+22%	+15%
Difere (500)	+25%	+22%	+23%	+23%	+17%	+15%	+17%	+26%	+19%
Bravonil 500 (2000)	+10%	+14%	+11%	+11%	+13%	+10%	+11%	+10%	+11%
Antracol (1500)	+5%	+4%	+2%	+2%	+0%	+0%	+1%	+0%	+0%
Cypress (250)	+8%	+10%	+13%	+8%	+6%	+8%	+8%	+9%	+7%

- Incremento superior à 11% de controle (significativo)
- Incremento de 7 a 10% de controle (significativo)
- Incremento de 3 a 6% de controle (significativo)
- Incremento de 0 a 3% de controle (não significativo)

Protetor	Incremento Médio(%)
Uniz. Gold (1500)	17,3%
Difere (500)	20,8%
Bravonil 500 (2000)	11,2%
Antracol (1500)	1,6%
Cypress (250)	8,6%

Figura 11. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de diferentes fungicidas sistêmicos associados à fungicidas multissítios no controle de mancha-alvo em plantas de soja. Maracaju, MS, 2017.

As diferenças entre os fungicidas e a associação de produtos no momento da aplicação podem favorecer o manejo da doença. Entretanto, deve-se observar as questões regulatórias

de registro junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e a dose indicada na bula dos produtos.



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).

A antracnose 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 conseqüente 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 12).

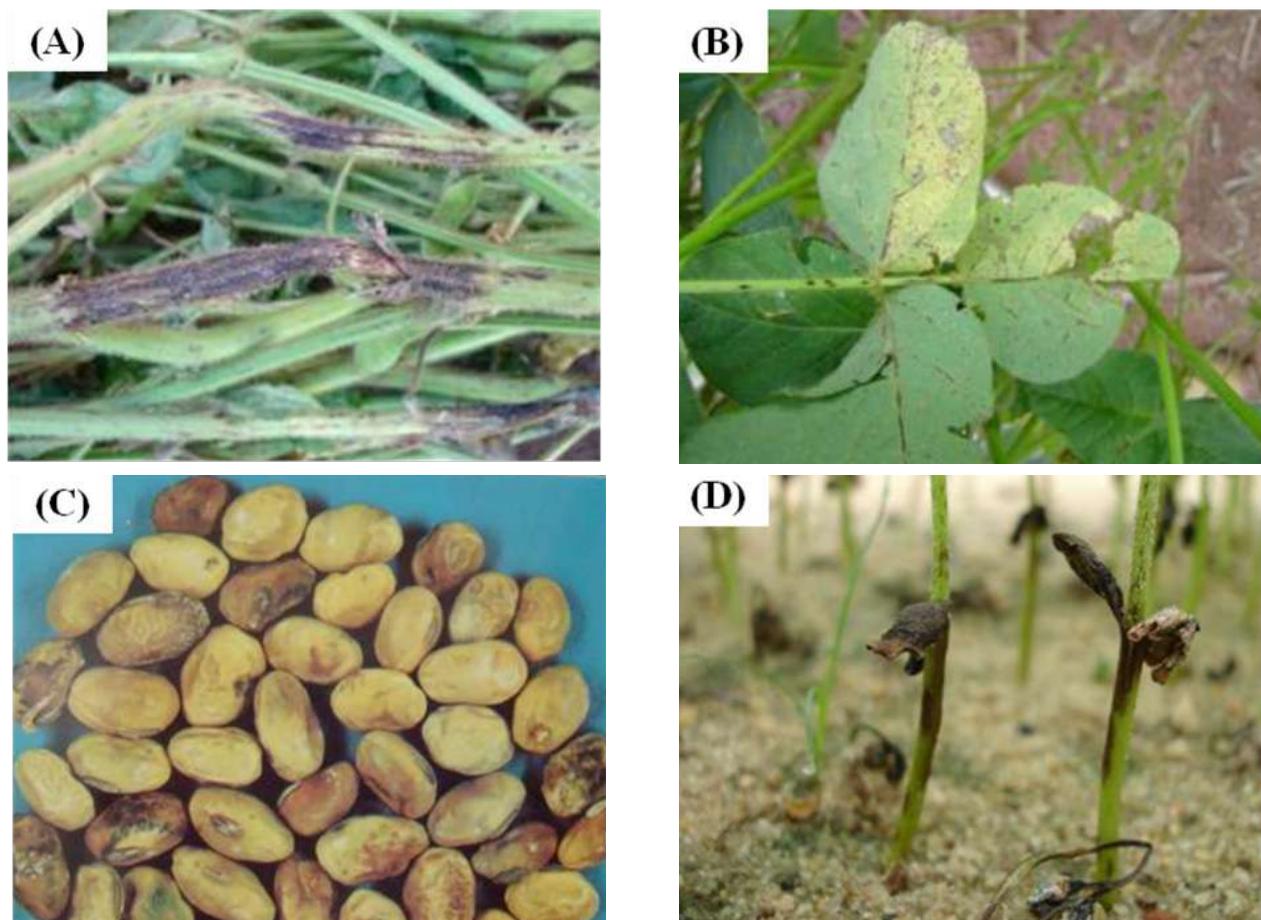


Figura 10. Sintomas de antracnose na haste (A), em folhas (B), em sementes (C) e nos cotilédones (D) de plantas de soja. Fonte: Embrapa, 2009

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 doenças 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 “durar” 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, com a infecção inicial dos tecidos da soja, 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 13).

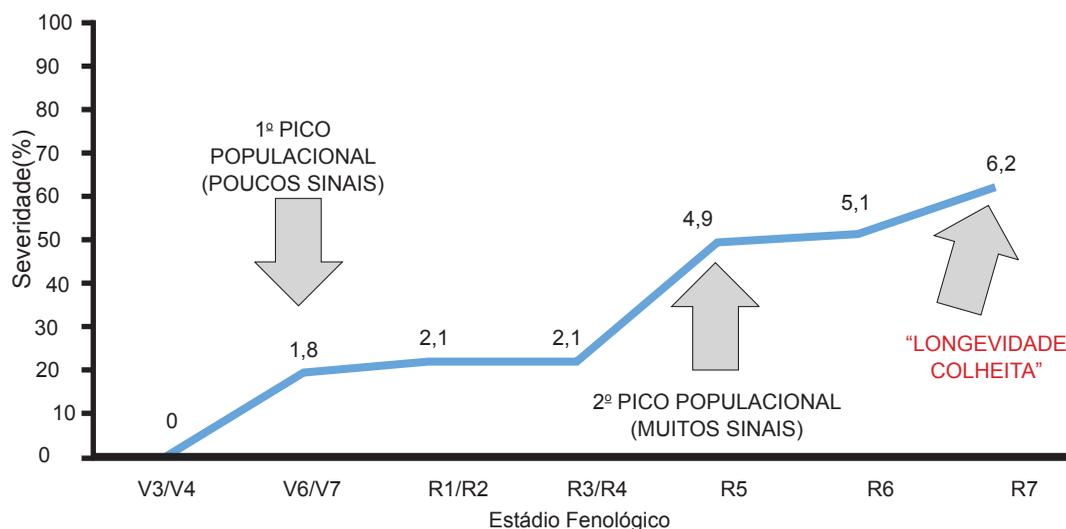


Figura 13. Epidemia de antracnose em plantas de soja em 75 experimentos conduzidos na safra 2016/17 em Mato Grosso do Sul. Maracaju, MS, 2017.

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 14).

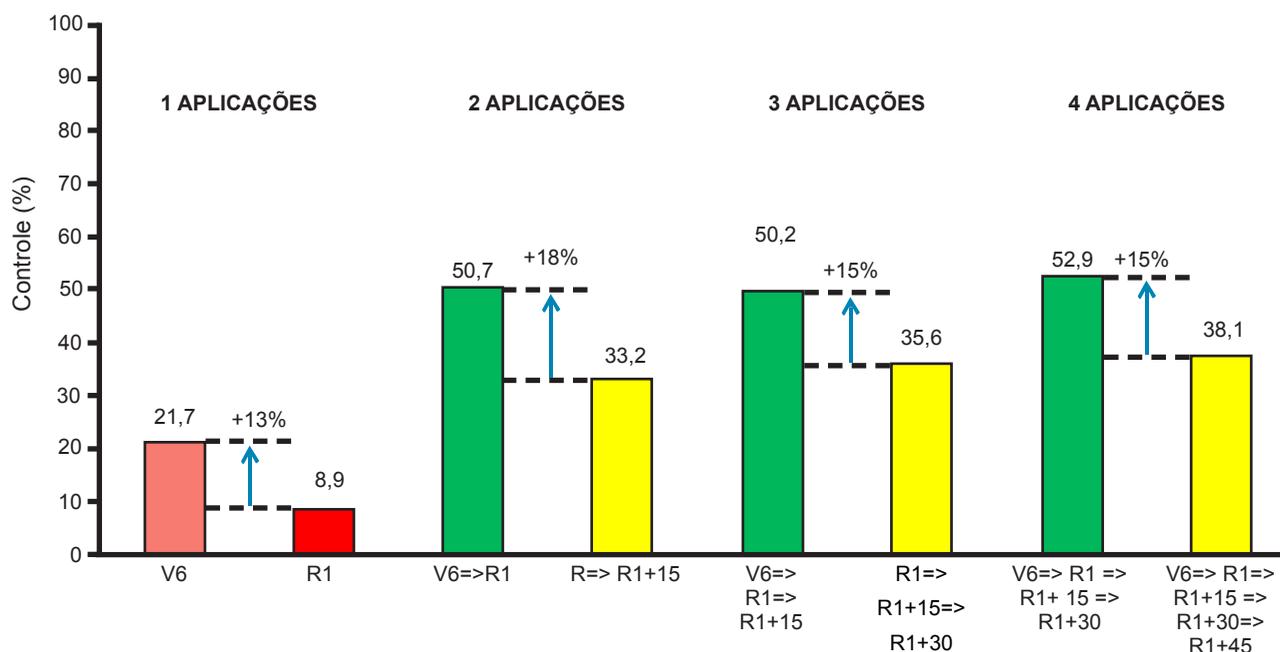
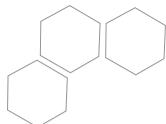


Figura 14. Eficiência de controle (% de redução da severidade) de antracnose em plantas de soja com o fungicida Fox em diferentes momentos de aplicação. Maracaju, MS, 2017. Barras seguidas pela mesma cor não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Além da antecipação da aplicação, o uso de fungicidas com alta eficiência auxiliam o seu manejo, e se destacaram os produtos formulados a base de fluxapiroxade (Orkestra e Ativum). Estes dois produtos apresentaram eficiência média entre 65-72% 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 não é suficiente para 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.

A adição de oxicloreto de cobre e clorotalonil aos fungicidas sistêmicos pode incrementar o controle de antracnose. Todavia, deve-se observar as diferenças na associação de cada produto isoladamente. Além disso, outros fungicidas multissítios podem contribuir para o manejo da doença, mas em menor proporção em relação aos supra-citados (Figura 15). Reiteramos que as misturas e os posicionamentos devem observar as questões regulatórias de registro junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e a dose indicada na bula dos produtos.

	Opera (500)	P. Extra (300)	Sph. Max (200)	Apr. Pri. (300)	Fox (400)	Orkestra (300)	Ativum (800)	Elatus (200)	Vessarya (600)
Isolado	30,1	40,0	51,6	52,4	67,2	71,0	72,1	34,3	60,8
Uniz. Gold (1500)	+7%	+4%	+9%	+7%	+8%	+7%	+5%	+6%	+9%
Difere (500)	+13%	+15%	+13%	+15%	+12%	+11%	+8%	+10%	+13%
Bravonil 500 (2000)	+8%	+13%	+10%	+12%	+15%	+10%	+10%	+9%	+12%
Antracol (1500)	+0%	+1%	+3%	+0%	+2%	+1%	+2%	+0%	+1%
Cypress (250)	+3%	+6%	+5%	+4%	+6%	+7%	+5%	+4%	+7%

- Incremento superior à 11% de controle (significativo)
- Incremento de 7 a 10% de controle (significativo)
- Incremento de 3 a 6% de controle (significativo)
- Incremento de 0 a 3% de controle (não significativo)

Protetor	Incremento Médio (%)
Uniz. Gold (1500)	6,9%
Difere (500)	12,2%
Bravonil 500 (2000)	11,0%
Antracol (1500)	1,1%
Cypress (250)	5,2%

Figura 15. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de diferentes fungicidas sistêmicos associados à fungicidas multissítios no controle de antracnose em plantas de soja. Maracaju, MS, 2017.

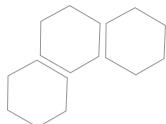
ASPECTOS DA TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO NO CONTROLE DE DOENÇAS

Muito se discute acerca dos melhores fungicidas e do manejo mais adequado para o controle do complexo de doenças na cultura da soja. Entretanto, ao observar os procedimentos de aplicação, fica cada vez mais evidente que o grande gargalo destas operações é a tecnologia de aplicação. Calibrar adequadamente as máquinas e treinar os colaboradores envolvidos neste processo é fundamental para alcançar o nível de controle desejado das doenças. Para tentar auxiliar os produtores a reduzir os problemas causados durante o processo

de aplicação, a Fundação MS realizou alguns trabalhos na safra 2016/17 na cultura da soja.

Um dos aspectos estudado foi a questão de adjuvantes. Muito se fala sobre redução da dosagem do adjuvante, ou mesmo mudança do adjuvante utilizado. Para sanar algumas dúvidas, foi conduzido um experimento enfatizando a importância do adjuvante na aplicação de fungicidas, ensaio este realizado na safra 2016/17.

Diversos fungicidas foram aplicados sem e com o adjuvante recomendado, visando avaliar a diferença na eficiência de controle dos mesmos. O objetivo não foi comparar os fungicidas, e sim a ausência/presença dos adjuvantes.



Os resultados obtidos indicaram em todos os fungicidas que a retirada do adjuvante impacta direta e significativamente a eficiência de controle de ferrugem asiática da soja. A única

exceção foi com o fungicida Vessarya, que por recomendação não precisa de adjuvantes (Figura 16).

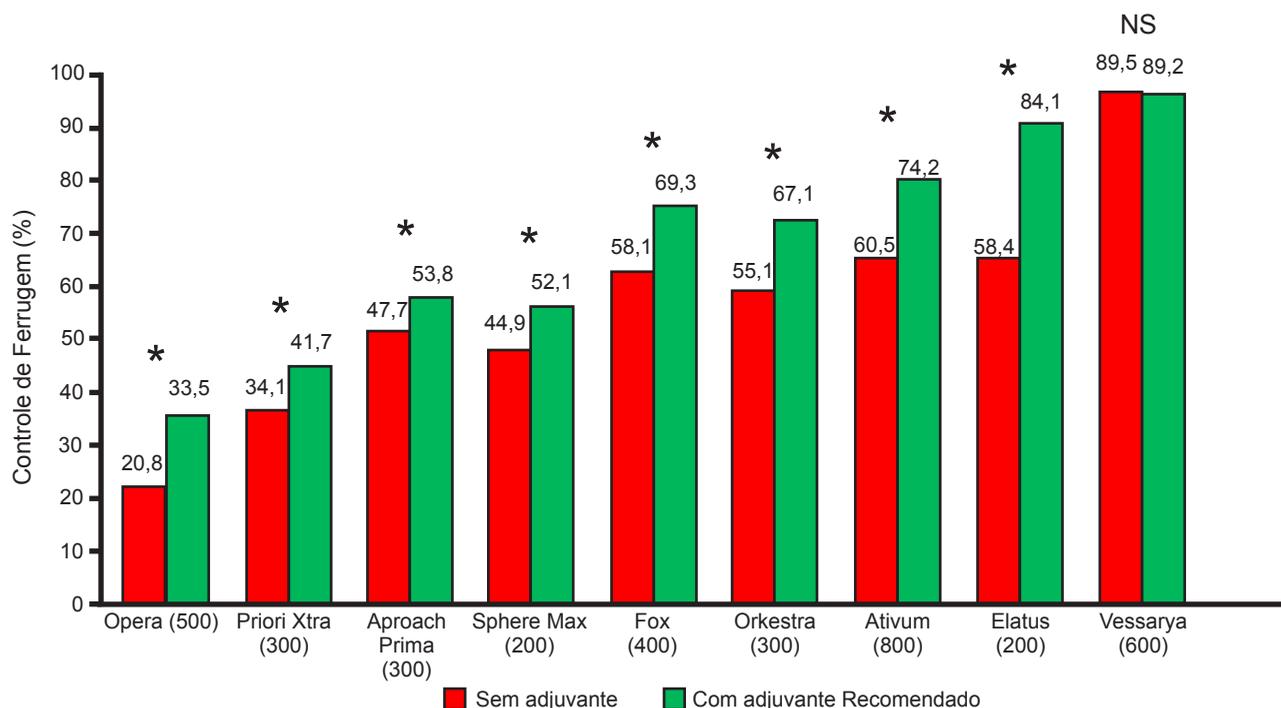


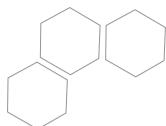
Figura 16. Eficiência de controle (% de redução de AACPD) de ferrugem asiática em plantas de soja com diferentes fungicidas sem e com o adjuvante recomendado pelo fabricante. Maracaju, MS, 2017. * indica diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Teste F (Fung.) = 31,96**; Teste F (Adj.) = 15,07**; Teste F (Fung. *Adj.) = 26,33** CV = 16,04% * e **significativo a 5% e 1% de probabilidade respectivamente pelo teste de Tukey

Assim, sugere-se que qualquer alteração no adjuvante do fungicida seja realizada com conhecimento prévio, a fim de evitar problemas de falhas no controle do patógeno. Estudos com diferentes adjuvantes foram executados, a fim de buscar possíveis substitutos que possam ser utilizados sem a redução da eficiência de controle. Nesse sentido, trabalhou-se de duas formas: a primeira de retirar o adjuvante recomendado pelo fungicida e adicionar outro adjuvante; a segunda de manter o adjuvante recomendado pelo fungicida e além dele, adicionar outro adjuvante.

Os resultados obtidos indicaram claramente que a retirada do adjuvante recomendado na bula dos fungicidas pode impactar de forma significativa a eficácia do fungicida. Algumas combinações mantiveram a performance, mas a maioria delas resultou em redução significativa do controle de ferrugem asiática nas plantas de soja (Figura 17). Desta forma, sugere-se atentar para o fungicida a ser utilizado e o adjuvante ele com bastante critério. Ressalta-se que este resultado se aplica a **SUBSTITUIÇÃO** do adjuvante recomendado por outro produto.

	Opera (500)	P. Xrtra (300)	Sph. Max (200)	Apr. PRI. (300)	Horos (500)	Fox (400)	Orkesta (300)	Ativum (800)	Elatus (200)	Vessarya (600)
Sem Adjuvante	-11,7%	-14,9%	-12,0%	-15,1%	-15,6%	-14,3%	-14,4%	-14,2%	-21,5%	85,7%
Nimbus (600)	+0,7%	45,1%	+0,5%	55,3%	57,2%	+0,7%	+1,0%	-6,8%	80,9%	-0,3%
Joint Oil (600)	+1,0%	+0,1%	-0,3%	-0,5%	+0,8%	-1,3%	+1,5%	+0,3%	-0,3%	+0,7%
Assist (500)	34,2%	-0,5%	-0,5%	-0,3%	+1,0%	+1,0%	70,6%	74,2%	-0,4%	-0,3%
Iharol (600)	+0,8%	+0,7%	+0,7%	+0,1%	-1,1%	+1,5%	+0,0%	-4,2%	-0,8%	+1,0%
Dash (500)	-0,3%	+1,1%	+1,0%	-0,4%	-1,3%	-5,0%	+0,1%	+0,2%	+1,0%	+1,3%
Aureo (200)	+0,6%	+0,5%	52,7%	-7,0%	-8,1%	69,4%	-6,3%	-5,2%	-7,5%	-0,1%
Natur'l Oil (500)	-4,9%	-5,2%	-6,4%	-8,5%	-6,1%	-0,4%	-5,1%	-7,2%	-6,1%	-0,6%
Grap Oil (500)	-3,5%	-4,7%	-5,8%	-6,8%	-5,0%	-8,3%	-7,4%	-9,1%	-6,4%	-1,0%
Veget Oil (500)	-3,3%	-5,5%	+0,4%	-0,6%	-0,7%	-0,4%	-0,3%	-8,5%	-6,6%	+0,3%
Silwet (100)	-4,8%	-4,9%	-7,0%	-15,1%	-10,7%	-13,8%	-11,8%	-15,1%	-16,1%	+3,8%
Li 700 (0,15% V/V)	-3,7%	-3,6%	-6,9%	-14,7%	-12,6%	-15,1%	-14,7%	-13,8%	-17,8%	+4,5%
Orobor N (200)	-5,0%	-4,8%	-8,6%	-10,4%	-14,1%	-10,6%	-13,0%	-10,4%	-20,5%	-0,5%
Tec Golden (100)	-6,1%	-5,1%	-10,4%	-7,8%	-9,5%	-7,2%	-13,2%	-15,0%	-14,9%	-1,0%
Quimifol Premium (50)	+1,0%	+0,0%	+0,3%	-4,9%	-7,2%	-5,6%	+0,5%	+0,1%	+0,7%	+0,3%
Triunfo Neutrum (50)	-0,8%	+0,5%	+1,0%	+0,7%	+0,6%	+0,5%	-4,2%	-8,5%	-6,1%	+0,0%
TA 35 (50)	-7,0%	-6,1%	-8,4%	-7,6%	-5,9%	-7,9%	-6,5%	-8,4%	-5,7%	+4,3%
Break Thru (50)	-5,3%	-3,9%	-7,0%	-6,4%	-5,2%	-8,1%	-5,9%	-9,5%	-4,9%	+1,5%
Water Oil (50)	+0,5%	+0,3%	+0,7%	-8,3%	-6,6%	+1,0%	-6,8%	-6,8%	-3,5%	+0,7%
U10 (50)	+0,9%	-4,6%	+1,0%	-5,0%	-8,3%	-6,4%	+0,6%	+0,5%	-5,9%	-0,7%
Triunfo Flex (50)	-3,1%	-5,3%	-9,5%	-10,2%	-9,7%	-8,5%	-7,0%	-8,9%	-13,2%	-1,9%
Action Spray (50)	-4,4%	-4,8%	-10,8%	-12,4%	-15,5%	-15,2%	-13,3%	-10,7%	-20,3%	-1,3%
Quimiorgen 20 N (50)	-3,9%	-5,3%	-4,8%	-4,0%	-3,8%	-3,4%	-4,2%	-6,6%	-7,8%	-1,0%

Figura 17. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de diferentes fungicidas com diferentes adjuvantes no controle de ferrugem asiática em plantas de soja. Maracaju, MS, 2017. Quadrados marcados em branco indicam a eficiência de controle com o adjuvante recomendado. Quadrados em amarelo indicam que, em relação ao padrão na coluna, não há diferenças significativas na troca do recomendado pelo adjuvante avaliado. Quadrados em vermelho indicam redução significativa de eficiência quando realizada a troca. Quadrados em verde indicam incremento significativo de eficiência com a troca do produto. P.Xtra – Piori Xtra; Sph. Max – Sphere Max; Apr. Pri. – Approach Prima. Números entre parênteses indicam a dosagem do produto em mL ou g ha⁻¹. Teste de Scott-Knott (p<0,05), 5 repetições.



Quando fazemos a aplicação do fungicida mantendo o adjuvante recomendado e associando outro produto, podemos em diversas ocasiões, incrementar de forma significativa a eficácia do produto. Além disso, verificou-

se claramente que a aplicação se torna mais segura, uma vez que há menos combinações com redução significativas de eficiência de controle (Figura 18).

	Opera (500)	P. Xrtra (300)	Sph. Max (200)	Apr. PRI. (300)	Horos (500)	Fox (400)	Orkesta (300)	Ativum (800)	Elatus (200)	Vessarya (600)
Adjuvante Padrão	31,5%	47,3%	54,2%	56,1%	58,4%	68,9%	72,5%	75,9%	82,7%	86,2%
Fulltech (50)	-4,4%	-2,0%	-1,9%	+0,6%	+0,1%	-3,5%	-1,9%	+0,1%	-1,6%	-1,1%
Emutec (50)	+1,1%	+0,7%	+0,5%	+0,2%	+1,3%	+6,5%	+6,2%	+4,3%	+5,0%	+4,8%
Silwet (100)	+9,7%	+8,3%	+6,2%	+6,3%	+6,0%	+5,0%	+5,3%	+4,8%	+4,3%	+4,2%
Li 700 (0,15% v/v)	+8,9%	+8,5%	+6,0%	+6,4%	+7,0%	+4,8%	+5,5%	+5,0%	+5,0%	+4,0%
Orobor N (200)	-1,2%	-0,7%	-2,1%	-2,4%	-5,1%	-5,5%	-7,2%	-8,3%	-8,0%	-7,1%
Tec Golden (100)	-2,8%	-1,0%	-2,5%	-3,4%	-6,2%	-6,0%	-7,3%	-8,2%	-8,4%	-9,0%
Quimifol Premium (50)	+3,9%	+4,4%	+1,0%	+1,3%	+1,0%	+0,4%	+0,5%	+1,0%	+1,3%	+1,5%
Triunfo Neutrum (50)	+4,6%	+3,5%	+0,8%	+0,3%	+1,0%	+0,1%	+0,7%	+0,2%	+0,5%	+0,1%
TA 35 (50)	+7,8%	+7,1%	+5,6%	+6,7%	+8,0%	+4,8%	+6,6%	+5,9%	+6,4%	+5,2%
Break Thru (50)	+4,5%	+3,2%	+3,9%	+3,7%	+4,0%	+3,5%	+4,6%	+4,4%	+5,0%	+4,1%
Water Oil (50)	-0,7%	+0,3%	+1,5%	+2,3%	+1,1%	+1,5%	+1,8%	+4,3%	+1,8%	+2,0%
U10 (50)	+0,5%	+1,0%	+0,1%	+1,5%	+0,3%	+0,3%	+0,7%	+1,0%	+1,1%	+0,7%
Triunfo Flex (50)	-7,8%	-9,0%	-9,9%	-8,5%	-8,0%	-7,9%	-10,4%	-8,5%	-13,7%	-15,1%
Action Spray (50)	-9,6%	-8,4%	-7,2%	-6,6%	-9,1%	-8,3%	-11,5%	-10,4%	-16,2%	-20,6%
Quimiorgen 20 N (50)	-1,4%	-2,1%	-4,7%	-5,3%	-5,5%	-6,1%	-7,7%	-8,9%	-7,6%	-10,0%

Figura 18. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de diferentes fungicidas associados ao adjuvante recomendado e outros adjuvantes no controle de ferrugem asiática em plantas de soja. Maracaju, MS, 2017. Quadrados marcados em branco indicam a eficiência de controle com o adjuvante recomendado. Quadrados em amarelo indicam que, em relação ao padrão na coluna, não há diferenças significativas na troca do recomendado pelo adjuvante avaliado. Quadrados em vermelho indicam redução significativa de eficiência quando realizada a troca. Quadrados em verde indicam incremento significativo de eficiência com a troca do produto. P.Xtra – Piori Xtra; Sph. Max – Sphere Max; Apr. Pri. – Approach Prima. Números entre parênteses indicam a dosagem do produto em mL ou g ha⁻¹. Teste de Scott-Knott ($p < 0,05$), 5 repetições.

Ressalta-se que, além da escolha adequada do adjuvante, deve-se levar em conta o foco de cada produto. Produtos indicados para associação à herbicidas podem comprometer drasticamente a eficiência de fungicidas. Assim, o cuidado no momento de associações de produtos, mesmo

que por conveniência operacional no momento da aplicação, deve ser levado em conta.

Obviamente que a tecnologia de aplicação é uma ciência complexa e repleta de interações. Os resultados aqui expostos visam apenas nortear

os riscos inerentes do descaso no momento da aplicação dos defensivos agrícolas. O cuidado no momento da aplicação é tão essencial quanto a correta escolha dos produtos e do momento em que serão aplicados. Além disso, é extremamente importante seguir todas as normas e legislações vigentes pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

REFERÊNCIAS

- AGARWAL, V.K.; SINCLAIR, J.B. **Principles of seed pathology I**. St. Paul: CRC Press, 1987. 176p.
- AGRIOS, G.N. **Plant disease epidemiology**. In: AGRIOS, G.N. (Ed.). *Plant Pathology*. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p.153-173.
- ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.F.V.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.;
- MEYER, M.C. **Manual de fitopatologia**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. 581p.
- ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A. Doenças da Soja (*Glycine max* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.;
- REZENDE, L. (Eds.) **Manual de Fitopatologia**. Vol. 2. Doenças das Plantas Cultivadas. São Paulo: Ceres, 1997. pp. 376-399.
- BAIRD, R.E.; MULLINIX, B.G.; PERRY, A.B.; LANG, M.L. Diversity and longevity of the soybean mycobiota in a no-tillage system. **Plant Disease**, v.81, n.5, p.530-534, 1997.
- GALLI, J.A.; PANIZZI, R.C.; VIEIRA, R.D. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Phomosis sojae* na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.1, p.40-46, 2007.
- GOULART, A.C.P. Eficiência do tratamento de químico de sementes de soja no controle de *Colletotrichum dematium* var. *truncata*. **Revista Brasileira de Sementes**, v.13, n.1, p.1-4, 1991.
- HENNING, A.A.; ALMEIDA, A.M.R.; GODOY, C.V.; SEIXAS, C.D.S.; YORINORI, J.T.; COSTAMILAN, L.M.; FERREIRA, L.P.; MEYER, M.C.; SOARES, R.M.; DIAS, W.P. **Manual de identificação de doenças de soja**. Londrina: Londrina: Embrapa Soja, 2005. (Embrapa Soja Documentos 256).
- SILVA, W.P.K.; MULTANI, D.S.; DEVERALL, B.J.; LYON, B.R. RFLP and RAPD analyses in the identification and differentiation of isolates of the leaf spot fungus *Corynespora cassiicola*. **Australian Journal of Botany**, v.43, n.3, p.609-618, 1995.
- SINCLAIR, J.B.; HARTMAN, G.L. Soybean rust. In: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Ed.). **Compendium of soybean diseases**. 4. ed. Saint Paul: APS Press, 1999. p.25-26.
- SOARES, R.M.; GODOY, C.V.; OLIVEIRA, M.C.N. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.5, p.333-338, 2009.
- SOUZA, I.M.R.; SILVA, G.S. Fungos associados a plantas daninhas na ilha de São Luiz, Maranhão. **Summa Phytopathologica**, v.27, n.2, p.267-268, 2001.
- VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G.M. Efeito do binômio temperatura-duração do molhamento foliar sobre a infecção por *Phakopsora pachyrhizi*. **Fitopatologia Brasileira**, v.15, p.2000-2002, 1990.
- YANG X.B.; TSCHANZ A.T.; DOWLER W.M.; WANG T.C. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, v.81, p.1420-1426, 1991.
- YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F.; HARTMAN, G.E.; GODOY, C.V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v.89, p.675-677, 2005.

Manejo de nematoides na cultura da soja

¹José Fernando Jurca Grigolli

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; altera-

ção 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

Nematoides de 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 de galhas, *Meloidogyne incognita* e *M. 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 de 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” nutridoras 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 *M. arenaria*, *M. incognita* e *M. javanica*, a faixa ideal de temperatura é de 25 a 30 °C, enquanto que para *M. 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 Nematóide de 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 nematóide 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: Dias et al., 2010 (A) e Guilherme Lafourcade Asmus (B).

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 nematóide.

Nematóide 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 nematóide 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 nematóide 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 nematóide (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).

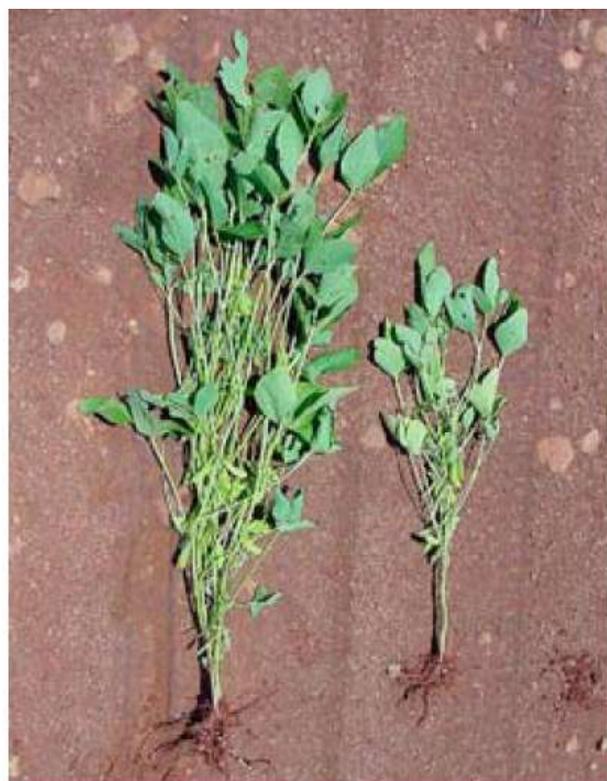


Figura 3. Sintomas do ataque do nematoide reniforme na lavoura (A) e em plantas de soja (B).

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®, Nemat® + Ecotrich®, Rugby® e Trichodermil® 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 outras espécies, como soja, algodão e eucalipto (Embrapa, 2003). 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.

Diversas espécies de plantas são hospedeiras, 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).

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).

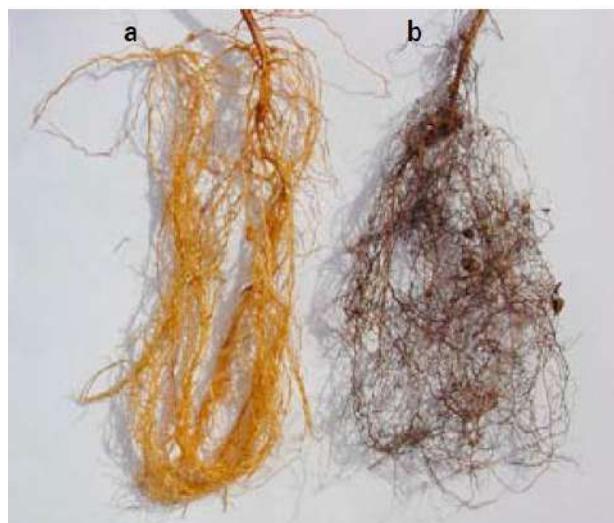
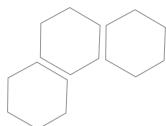


Figura 4. Raízes de soja sem (a) e com (b) o ataque do nematoide das lesões radiculares.

Fonte: Dias et al. 2010.

Em que pese o 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 influencia a patogenicidade de *Pratylenchus*. O número de exemplares de *Pratylenchus* nas raízes são mais baixos em condições de deficiência nutricional da planta hospedeira; plantas bem nutridas geralmente aumentam a tolerância ao ataque de *Pratylenchus*; o parasitismo de *Pratylenchus*

reduz a 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 sobreviver 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 Sem Tratamento	---	---
2	Standak Top	100	Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato Metílico
3	Avicta Completo ¹	200 + 100 + 100	Abamectina
4	Rugby 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	100	<i>Trichoderma harzianum</i>
10	Nemat	100	<i>Paecilomyces lilacinus</i>
11	Nemat + Ecotrich	100 + 200	<i>Paecilomyces lilacinus</i> + <i>Trichoderma harzianum</i>
12	Presence	50	<i>Bacillus linheniformis</i> + <i>Bacillus subtilis</i>

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

PRESENCE



Quem blinda a semente, valoriza a produtividade.

Nematicida microbiológico para o tratamento de sementes



Formulação WS: específica para o tratamento de semente



Ação de contato por múltiplos mecanismos



Excelente estabilidade e maior concentração do mercado



Promove a sanidade da raiz



Controle efetivo das principais espécies de nematoides



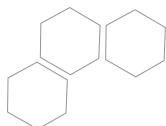
Presence. Sua senha para a produtividade.

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. Siga as recomendações de controle e restrições estaduais para os alvos descritos na bula de cada produto. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade. Faça o Manejo Integrado de Pragas. Descarte corretamente as embalagens e restos de produtos. Use exclusivamente agrícola.

CONSULTE SEMPRE
UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO.
VENDA SOB
RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.

FMC



Os resultados obtidos com relação à população do fitonematoide no solo aos 60 dias após a emergência das plantas (DAE) indicou que os tratamentos Avicta Completo, Rugby, Cropstar + Votivo e Nemat + Ecotrich foram os que apresentaram a menor população de *P. brachyurus*. Já na raiz, ainda aos 60 DAE, verificou-se que os tratamentos Avicta Completo, Rugby, Cropstar + Votivo, Nemat + Ecotrich e Presence apresentaram os menores valores de nematoides nas raízes das plantas (Tabela 2).

Com relação à camada de 20-40 cm de profundidade do solo, verificou-se no solo que os tratamentos Avicta Completo, Rugby, Cropstar + Votivo e Nemat + Ecotrich 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 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.

Tabela 3. População de *Pratylenchus brachyurus* (nematóides/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; ¹Pré-Semeadura; ²Dias Após a Emergência das Plantas de Soja.

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*, *C. grantiana*, *C. mucronata*, *C. 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 e uma variedade de soja suscetível (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, diminuir 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 nematóides 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. incógnita*. **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 Itaban. **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. Ney 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**. 8º 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.; HAMBLEN, 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.; HAMBLEN, 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.; HAMBLEN, 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.; HAMBLEN, 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.