

Tecnologia e Produção: Soja 2014 / 2015

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: Soja 2014/2015 / Editores André Luis
Faleiros Lourenção ... [et al.]. -- Curitiba : Midiograf, 2015
161 p. : il.

Inclui bibliografia
ISBN

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

CDU 633.15

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



TECNOLOGIA
É NOSSO NEGÓCIO



SHOWTEC
2016

20a22deJANEIRO
MARACAJU_{MS}

Carta do Presidente

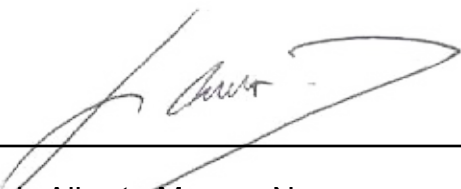
Campos colhidos, pesquisas realizadas e resultados impressos. Quanta responsabilidade! De quem? De cada agente do Agro de Mato Grosso do Sul. A responsabilidade de continuar evoluindo o setor de forma sólida, lucrativa e constante é nossa e sua, caro leitor. Sim, de todos nós que construímos este setor que prospera e ajuda o Brasil em tempos calmos e turbulentos!!!

A condução de uma linha de pesquisa exige muito empenho, dedicação e acima de tudo, trabalho sério e idôneo. Mas antes de tudo isso, nós, agentes de evolução, precisamos de demandas, demandas que nos farão trabalhar, como sempre fizemos, para contribuir com PESSOAS que tornam a nossa agricultura cada dia melhor.

DIFUSÃO: Está no nosso nome, no nosso DNA e é outra responsabilidade. Publicações como esta são apenas uma de nossas formas de mostrar a pesquisa aplicada para a nossa região. Sites, grupos de pesquisa, apresentações de resultados, dias de campo, palestras e Showtec estão em nosso calendário como obrigação anual para levar a você RESULTADOS SÓLIDOS.

Uma parte importante do trabalho de pesquisadores e toda a equipe da Fundação MS agora está em suas mãos! Será para nós um grande prazer contribuir mais um ano com suas decisões e auxílio em suas demandas.

Mais que uma carta do presidente, este texto é um convite! Participe da Fundação MS! Faça parte de nossos conselhos, seja mantenedor, seja uma assistência técnica conveniada e ao invés de ver nossos trabalhos, faça parte da evolução de Mato Grosso do Sul junto com a gente. Como fazer isso? Ligue para nós, mande um email, nossa equipe lhe atenderá imediatamente afim de tirar todas suas dúvidas. Boa leitura e boa safra a todos!!!



Luis Alberto Moraes Novaes
Presidente da Fundação MS

Assistências Técnicas Conveniadas

MARACAJU



Fone: 67 3454 1119
ag.seiva@terra.com.br



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



Agropecuaria Mazzochin
Fone: 67 3454 1246

Bruno Ricardo Scheeren

Fone: 67 9973 0729
bruno_ricardo@terra.com.br



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



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



Fone: 3454 2260
marcioluiz@terra.com.br

Luciano Muzzi Mendes

Fone: 67 3454 5162
lucmen@terra.com.br

**Luis Alberto
Moraes Novaes**

Fone: 67 3454 4868
mandi@famasul.com.br



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



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

DOURADOS



Fone: 67 3032 8959
soligo_agro@hotmail.com



Fone: 67 3422 8119
cpadourados@hotmail.com



Consultoria e Planejamento
Agropecuário Ltda.

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

Domingos Sávio de Souza

Fone: 67 9971 4676
domingossavioss@uol.com.br

Gilberto D. Bernardi

Fone: 67 3426 6447
gilbertober@brturbo.com



Fone: 67 3413 1107
atendimento@siembraagro.com



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



Fone: 67 3421 3005
snp8@terra.com.br

RIO BRILHANTE



Fone: 67 3452 7063
coperplanrb@hotmail.com

Dirson Artur Freitag

Fone: 67 3454 5162
dirsonfreitag@hotmail.com

**Evandro
Nogueira Barbosa**

Fone: 67 9973 4071
evandro@top.com.br



PLANORIO
Fone: 67 3452 7252
projerb@douranet.com.br



Planejamento e Serviços
Agrop. Safra Ltda.
Fone: 67 3452 7536
safra@douranet.com.br

CAARAPÓ

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

João Aurélio Damião
Fone: 67 3453 1633
jjrural@douranet.com.br

AMAMBAI



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

DOURADINA



Assessoria e Planejamento
Agropecuário Ltda.
Fone: 67 3412 1168
harprad@teleflexnet.com.br

BONITO



PROCERES
Planejamento, Consultoria e
Assessoria em Agropecuária Ltda.

ARAL MOREIRA



Fone: 67 9976 7051
cultivarms@bol.com.br

CAMPO GRANDE



precisão em agropecuária
Fone: 67 3341-0320

SIDROLÂNDIA



Fone: 67 3272-1193
planotec@sidronet.com.br

SÃO GABRIEL DO OESTE



Fone: 67 3295-6230
wj.protec@brturbo.com.br

Mantenedores Institucionais



Mantenedores Produtores Rurais

Adrianus Lodevicus Maria Vosters
Ake Bernhard Van Der Vinne
Alaor Teixeira Filho
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
Angelo José Bortoluzzi
Antonio Carlos Guimaraes
Antonio de Moraes Ribeiro Neto
Antonio Reinaldo Schineid
Ari Basso
Ari Miotto
Arlindo Luiz Zemolin
Arthemio Olegario de Souza
Arthemio Olegario de Souza JR
Augusto Braga Schneid
Breno de Arruda Moraes Ribeiro
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 Roberto Junqueira Franco
Celso Luiz Comparin
Celso Villani
Cenildo Luiz Lupatini
Cenildo Luiz Lupatini
Christian André Paridaem
Cintia Raquel Busanello Novaes
Claudia Garcia Martins
Claudio Mello 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
Danielle Chaves Jallad da Rocha
Danilo Kudiess
Darcisio Bremm
David Ishy de Matos
Dilceu Mori
Dirceu Leodir Freitag
Donizete Pereira Melo
Edimar Marques da Silva
Eduardo Augusto Barcellos
Eduardo Correa Ridel
Eliane de Lima Souza
Eliomar Veira Sarmento
Eliza Maria Azambuja Silva Miranda
Elvio Rodrigues
Elza Gonçalves Doria Passos
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
Genesio Mazzochin
Gerard Knibb
Gerson Yuiti Miyasaki
Gijbertus Beukhof
Gooitzen Geert Kruizenga
Grasiella P. Basso Stefanello
Gustavo Muzzi Mendes
Guy de Ferran Correa
Helio Gonçalves de Oliveira
Humberto Adryanno Rotilli
Homero Raul Stefanelo

Irineu Busatto
Irineu D. Schwambach
Itararé Adm. Empreendimentos e Participações Ltda
Ivoacir Antonio Busatto
Jaafar Lima Aniz
Jaime Basso
Jairo da Silva Antoria
Jarbas Barbosa
Jerry Cambuy
Joan Francisco Vosters
João Jose Jallad
Joceli Gianlupi
Jordeli Dias do Prado
Jorge Landefeldt da Silva
Jorge Mori
Jose Adolfo Lima Souza
José Alfredo Buainain
Jose Antonio Vian
Jose Antonio Tozzi Filho
Jose Assis de Lara
José Assis de Lara Junior
Jose Mario Basso
Jose Texeira Mendes - In Memoriam
Juarez Kalife Filho
Juliano Beukkof
Juliano Schmaedecke
Jurandir de Souza
Juventil Brignoli
Krijn Wielemaker
Leandro Mazzochin
Lenita Schmit de Oliveira Silva
Leo Renato Miranda
Leonardo de Souza Sarmento
Leoncio de Souza Brito
Leonel Lemos de Souza Brito
Lino Matiazi
Livia Moreira Tozzi
Lourenço Tenorio Cavalcanti
Lucas da Rocha
Luciana Ávila Corrêa da Costa
Luciano Marques da Silva
Luciano Muzzi Mendes
Lucio Damalia
Lucio Mauro Borges Basso
Luis Alberto Moraes Novaes
Luis Fernando Bastos
Luis Flavio Muzzi Mendes
Luiz Carlos Roos
Luiz Mori
Luiz Sergio Piccioni
Maarten Martinus de Reus
Manoel Martins Neto
Marcio Beukhof

Marcio Leandro dos Santos Timm
Marcos Moraes Pereira de Souza
Marcy Garcia Martins
Maria Alice Garcia Martins
Maria Aparecida Mores de Souza
Maria das Gracas Muzzi Mendes
Maristela Penajo de Souza
Maura Simões Neder Buainain
Maurício Koji Saito
Max Bernhard Matter
Melinton da Silva
Michael Gianlupe
Milton Bigatão
Mirta Bohn
Nilson Lira
Nilton Mori
Orlando Limberger
Patricia Braga Schneid
Patrick Maria Van de Vijver
Paulo Mori
Paulo Sponchiado
Priscilla Martins Forti de Souza
Raul F. Tozzi Rodrigues
Regina Fatima Alves Correa Iglesias
Reginaldo Rorque
Reinaldo Azambuja Silva
Renato José Sponchiado
Roberto de Oliveira Silva Junior
Ronaldo Yuji Yamanaka
Roni José Alessio
Rovilson Alves Correa
Sape Agropastoril LTDA
Sergio Aparecido Foroni
Sergio Luiz Marcon
Sérgio M. Nishimura
Severino N. de Oliveira
Simon Cornelis Maria Spekken
Sonia Oliveira Rodrigues
Soraya Barbosa Landefeldt
Sukesada Takehara
Talis Basso
Tammy Moreira Tozzi
Tarciso Nunes Liberal
Telmo Roos
Tulio Basso
Valdenir Portela Cardoso
Valquirio Rossato
Walter Hipoliety Maria Van de Vijver
Wladimir dos Santos Teresa
Yoshihiro Hakamada
Darlene da Silva Franco Cavalcante
Osorio Luiz Stralietto
Toshiro Suzuki

Parceiros de Pesquisa

Instituições

AEAGRAN
AEAMS
Coodetec
Embrapa Agropecuária Oeste
Embrapa Gado de Corte
Embrapa Soja
EPAMIG
Fundação Meridional
Fundação MT
Fundação Pró-Sementes
Fundação Triângulo
Fundacep
FUNPESG
GESAF
GIATEC
GPP
UCDB
UFGD

Cooperativas

Coamo
Coopasol
Coopersa
Copasul
Cotrijui

Fitotecnia

Agrocerec
Agroeste
Bayer
Biogene
Brasmax
Dekalb
Don Mario
Dow

FT Sementes
GMax
Geneze
Integrado
Jotabasso
KWS - Riber
Limagrain Guerra
Maffini Sementes
Morgan
Naturalle
Nidera
Pinesso
Pioneer
Sementes Adriana
Sementes Caraíba
Sementes Santa Helena
Sementes Rio Dourado
Syngenta

Fitossanidade

Adama
Agrospray
Arysta
BASF
Bayer
Brasilquímica
Chemtura
Dow
DuPont
FMC
Ihara
Monsanto
Nortox
Oroagri
Sipcam
Syngenta
UPL

Manejo e Fertilidade do solo

Agrinos
Acadian Seaplants
Axchem
Biosoja
Foth Fertilizantes
Gecal
Intermag
Korin
Micromix
Microgeo
Microquímica
Mosaic
Penergetic
Produquímica
Rizobacter
SNF Floerger
Timac
Total Biotecnologia
UPL
Yara

Agroenergia

Caramuru Alimentos

Prefeituras Municipais

Amambai
Maracaju
Rio Brilhante

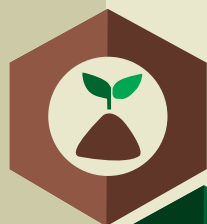
Sindicatos Rurais

Bonito
Dourados
Figueirão
Maracaju
Rio Brilhante

DESCRIÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Criada em 1992, a Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias tem como principal objetivo gerar soluções tecnológicas e inovação para as atividades dos produtores rurais de Mato Grosso do Sul. Como empresa privada sem fins lucrativos e de utilidade pública a Fundação MS tem como objetivo o desenvolvimento tecnológico aplicado as necessidades daqueles que atuam no agro. Com linhas de pesquisa bem definidas, trabalho sério e focado, a instituição conquistou o respeito e reconhecimento nacional.

LINHAS DE PESQUISA



FERTILIDADE
DO SOLO



FITOTECNIA
SOJA



FITOTECNIA
MILHO



SISTEMAS
INTEGRADOS



FITOSSANIDADE

MANTENEDORES INSTITUCIONAIS



Apoiam a Fundação MS de forma institucional com auxílio em tomadas de decisões estratégicas, de pesquisa e divulgação de eventos.

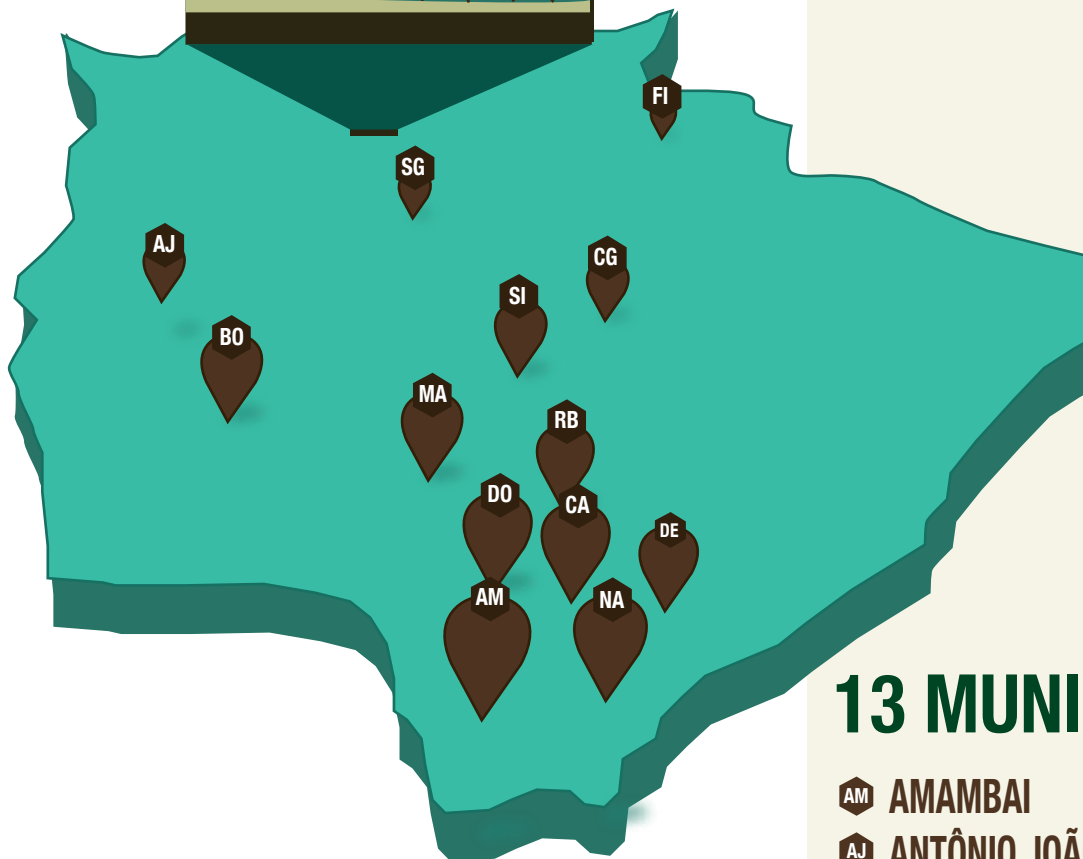
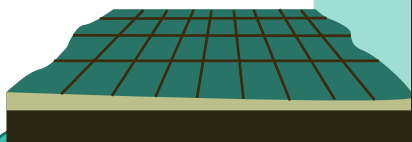
MANTENEDORES PRODUTORES RURAIS



Contribuem de forma voluntária com o valor de R\$ 2,00 por hectare/ano. Estes produtores rurais podem fazer parte dos conselhos da Fundação MS e ajudando a definir as linhas de trabalho da instituição.

21.670

PARCELAS DE PESQUISA



MUNICÍPIOS COM UNIDADES DE PESQUISA

13 MUNICÍPIOS

- AM AMAMBAI
- AJ ANTÔNIO JOÃO
- BO BONITO
- CA CAARAPÓ
- CG CAMPO GRANDE
- DE DEODÁPOLIS
- DO DOURADOS
- FI FIGUEIRÃO
- MA MARACAJU
- NA NAVIRAÍ
- RB RIO BRILHANTE
- SG SÃO GABRIEL DO OESTE
- SI SIDROLÂNDIA



41

EMPRESAS
CONVENIADAS

Empresas que recebem informações diretas e conteúdo específico da Fundação MS. Esses parceiros influenciam diretamente na produção rural de Mato Grosso do Sul.

ORGANOGRAMA



M
I
S
S
Ã
O

Inovação tecnológica.

V
I
S
Ã
O

Gerar, validar e transferir tecnologias agropecuárias, visando a eficiência e a sustentabilidade dos sistemas produtivos.



As linhas de pesquisa e posicionamento de materiais de soja e milho são apresentados em forma de palestras, duas vezes ao ano pelos pesquisadores da Fundação MS para uma média de 1000 pessoas em 12 municípios de Mato Grosso do Sul. As apresentações são adaptadas para as necessidades de cada região.



DIA DE
CAMPO

APRESENTAÇÃO
DE RESULTADOS

PUBLICAÇÕES

fundacaoms.org.br

Os produtores rurais e profissionais do agro podem ver a campo como se comportaram os materiais pesquisados pela Fundação MS. Toda a condução da pesquisa é realizada pela equipe da instituição. Os dias de campo seguem o circuito de safra, safrinha e culturas de inverno.



Na série Tecnologia e Produção, as pesquisas realizadas e apresentadas pela Fundação MS são descritas em duas publicações anuais (Safrinha e Safrinha). Resultados de Pesquisa é uma série de publicações rápidas que abrangem assuntos de necessidade rápida no estado. Todos os materiais da Fundação MS são disponibilizados de forma integral no site oficial da instituição.

DIRETORIA E CONSELHOS

CONSELHO FISCAL

CLAUDIO MELO CORREA DA COSTA (TITULAR)
KRIJN WIELEMAKER (SUPLENTE)
OSÓRIO LUIZ STRALIOTTO (TITULAR E COORDENADOR)
MAURO TETSUYA NATSUMEDA (SUPLENTE)
SADI DEPAULI (TITULAR)
NILTON PICKLER (SUPLENTE)

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

LUIS ALBERTO MORAES NOVAES (PRESIDENTE)
LEANDRO MAZZOCHIN (VICE- PRESIDENTE)
ARTHÊMIO OLEGÁRIO DE SOUZA JUNIOR (DIRETOR FINANCEIRO)
GILBERTO DARCI BERNARDI
JOSÉ ANTONIO TOZZI FILHO
LOURENÇO TENÓRIO CAVALCANTE
GOOITZEN GEERT KRUIZENGA
CELSO RAMOS REGIS
GERVASIO CAMITAMI
MAURICIO KOJI SAITO
BRENO DE ARRUDA MORAES RIBEIRO
ALMIR DALPASQUALE
RUY FACHINI FILHO

CONSELHO TÉCNICO CIENTÍFICO

ALEX MARCEL MELOTTO
ANDRÉ FALEIROS LOURENÇÃO
MICHAEL GIANLUPI
JULIANO SCHMAEDECKE
JOAN FRANCISCO VOSTERS
LUCIO DAMALIA (COORDENADOR)
ELVIO RODRIGUES
LUCIO BASSO
LUIZ CARLOS ROOS
JOSÉ CARLOS DE ANDRADE
LEONARDO CARLOTTO PORTALETTE
LUCAS D. GALVAN
HARLEY NONATO DE OLIVEIRA
ANGELO CESAR AJALA XIMENES
BRUNO RICARDO SCHEEREN
JUSTINO SIDRONIO
ADEMIR HUGO ZIMMER

DIRETORIA EXECUTIVA

LUIS ALBERTO MORAES NOVAES (PRESIDENTE)
LEANDRO MAZZOCHIN (VICE- PRESIDENTE)
ALEX MARCEL MELOTTO (DIRETOR EXECUTIVO)

Colaboradores

DIRETOR EXECUTIVO

Bio. Dr. Alex Marcel Melotto

MANEJO E FERTILIDADE DO SOLO

Eng. Agr. Dr. Douglas De Castilho Gitti

Paulo Cesar Silvestre Da Silva

Beto Da Silva Venega

Diones Dos Santos Silva

FITOTECNIA SOJA

Eng. Agr. Carlos Pitol

Téc. Agr. Elton José Erbes

Téc. Agr. Thiago Da Silva Romeiro

Eugênio Silvestre Da Silva

Florisvaldo Ferreira Dutra

Luciano Gonçalves Soares

Valternan Duarte De Araujo Junior

FITOTECNIA MILHO

Eng. Agr. Dr. André Luis Faleiros Lourenção

Téc. Agr. Felipe Celso Silveira Santos

Eulógio Silva Lemes

Josué Samuel De Souza

Rodrigo Silva Alem

SISTEMAS INTEGRADOS

Bio. Dr. Alex Marcel Melotto

FITOSSANIDADE

Eng. Agr. Dr. José Fernando Jurca Grigolli

Téc. Agr. Aldo Araujo Da Silva

Laércio Barbosa Trindade

SUPERVISÃO GERAL DE CAMPO

Elder Ronaldo Cal

UNIDADES DE PESQUISA

São Gabriel Do Oeste Ms

Figueirão Ms

Téc. Agr. Adir Saggin

Bonito Ms

Téc. Agr. Jaimir Freitas Dos Santos

Amambai Ms

Téc. Agr. Jonas Amarilha Bueno Schinaider

Naviraí Ms

Deodápolis Ms

Eng. Agr. Tiago Cristian Correia

Maracaju Ms

Antonio Carlos Sanabria Britez

Davi Candido De Almeida

Edson Roberto Da Silva

Francisco Santana Borges

Iuri Rain Oliveira

Sebastião De Assis Carneiro

VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIAS

Olinto Guerra Gomes

Claudiomiro Schlosser

José Lucas Vargas Wandscher

ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO

Marceline Adriane Kliemann

Aliny Souza Pires

Camila Coronel Arrua

Édipo Bicudo Melo

Edmar Jara Pereira

Guilherme Henrique Mochi Do Nascimento

Janice Lara Castro

Maria Da Penha Ferreira Dos Santos

COMUNICAÇÃO E EVENTOS

Diego Corrêa Gamarra

Karine Lombardi Wanser

SUMÁRIO

1	Inoculação e coinoculação na cultura da soja.....	15
2	Soja mais produtiva e tolerante a seca	28
3	Programação de plantio para as cultivares de soja de Mato Grosso do Sul	37
4	Resultados de experimentação e campos demonstrativos de soja - Safra 2014/2015	40
5	Plantas daninhas em sistemas de produção de soja	88
6	Pragas da soja e seu controle.....	114
7	Manejo de nematoides na cultura da soja.....	123
8	Manejo de doenças na cultura da soja.....	146



01

Inoculação e Coinoculação na Cultura da Soja

¹Douglas de Castilho Gitti

A associação simbiótica entre as raízes da soja e as bactérias do gênero *Bradyrhizobium* contribui com todo o nitrogênio que a soja necessita para produtividade média de aproximadamente 3.600 kg/ha, além de proporcionar valores entre 20 e 30 kg/ha de nitrogênio para a cultura em sucessão.

A inoculação (reinoculação) em áreas com histórico de cultivo de soja deve ser realizada anualmente, pois no período de entressafra de soja ocorre competição entre bactérias fixadoras do nitrogênio e outros microrganismos nativos da área agrícola, reduzindo a população de bactérias eficientes na fixação do nitrogênio menos adaptadas às variações de regime hídrico e térmico do que os microrganismos nativos, predominando bactérias menos eficientes na fixação do nitrogênio (CÂMARA, 2014).

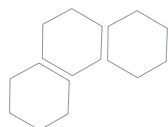
Além da inoculação da soja com *Bradyrhizobium*, atualmente esta disponível para o produtor a utilização de bactérias promotoras do crescimento de plantas do gênero *Azospirillum*, que podem aumentar o sistema radicular e o volume de solo explorado, assim influenciar na

nodulação da soja e na eficiência de absorção de nutrientes.

A utilização de bactérias do gênero *Azospirillum* para a inoculação de gramíneas apresenta resultados de aumento da produtividade na cultura do milho (HUNGRIA et al., 2007). No entanto, informações da sua utilização na cultura da soja em associação com *Bradyrhizobium* são escassas, embora, estudos reportem os benefícios da coinoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* em outros países, torna-se necessário conduzir ensaios nas condições brasileiras (HUNGRIA et al., 2013).

Desta forma, estratégias para o fornecimento de nitrogênio para a cultura da soja seja por fontes minerais, inoculação (*Bradyrhizobium*) ou coinoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum*), devem ser avaliadas. Além disso, o reflexo dessas práticas na cultura em sucessão não pode ser negligenciado, pois são práticas que podem influenciar a cultura do milho safrinha, uma espécie gramínea muito responsiva ao fornecimento de nitrogênio.

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



O objetivo dos trabalhos foi de avaliar a influência da inoculação e coinoculação na cultura da soja nas características agrônômicas e componentes de produção em sucessão ao milho em consórcio com braquiária em plantio direto.

Os trabalhos foram desenvolvidos durante o ano 2014/15 em Maracaju (Fazenda Alegria), Amambai (Escola Municipal Agrotécnica Lino do Amaral Cardinal), Rio Brilhante (Fundação Oacir Vidal) e Naviraí (Fazenda Santa Rosa),

em Unidades de Pesquisa da Fundação MS, ambos no Estado de Mato Grosso do Sul, sendo os solos classificados como Latossolos Vermelho de textura argilosa (Maracaju e Rio Brilhante), textura média (Amambai) e arenosa (Naviraí), sendo a análise química dos solos apresentados na Tabela 1. As precipitações obtidas no período de condução dos experimentos (outubro a março) nos quatro municípios avaliados podem ser verificadas nas Figuras 1, 2, 3 e 4.

Tabela 1. Caracterização química e textura do solo das áreas experimentais de Maracaju, Amambai, Rio Brilhante e Naviraí nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Fundação MS, Maracaju, MS, 2015.

Maracaju (MS)

Prof (cm)	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O	gdm ⁻³	Mehlich	Resina	cmol _c dm ⁻³							
0-20	5,02	5,63	33,82	14,17	-	0,30	5,40	1,45	0,00	4,71	7,15	11,86	60,29
20-40	4,58	5,20	25,95	8,02	-	0,20	3,65	1,00	0,43	6,15	4,85	11,00	44,09

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	mg dm ⁻³						Ca/Mg	% da CTC					(%)
0-20	7,45	6,98	0,35	12,47	150,2	59,86	3,72	2,53	45,5	12,2	39,7	0,00	41,0
20-40	47,04	1,92	0,33	6,75	80,78	63,81	3,65	1,82	33,2	9,1	52,0	8,14	51,0

Amambai (MS)

Prof (cm)	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O	gdm ⁻³	Mehlich	Resina	cmol _c dm ⁻³							(%)
0-20	6,28	6,88	30,5	11,66	-	0,36	8,55	1,40	0,00	2,53	10,31	12,84	80,30
20-40	6,00	6,62	22,2	2,94	-	0,25	7,55	1,15	0,00	2,68	8,95	11,63	76,96

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	mg dm ⁻³						Ca/Mg	% da CTC			(%)		
0-20	7,54	5,36	0,43	8,40	183,4	26,57	6,11	2,80	66,5	10,9	19,7	0,00	31,0
20-40	11,38	2,63	0,42	5,39	120,1	30,91	6,57	2,15	64,9	9,9	23,0	0,00	38,0

pH - 1:2,5, MO - K₂Cr₂O₇, P e K - Mehlich I, Ca, Mg e Al - KCl 1M, H - Acetato 1 e Cálcio (pH 7,0), SB - Soma de Bases (Ca, Mg e K), T - CTC (pH 7,0),

V - Saturação de Bases

Continua. . .

Continuação da tabela 1.

Rio Brilhante (MS)

Prof (cm)	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O	gdm ⁻³	Mehlich	Resina								(%)
0-20	5,16	5,77	29,0	11,23	-	0,24	4,45	1,30	0,00	5,14	5,99	11,13	53,82
20-40	5,25	5,87	20,8	1,53	-	0,09	2,82	0,93	0,00	4,27	3,84	8,11	47,35

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	mg dm ⁻³						Ca/Mg		% da CTC				(%)
0-20	15,71	2,53	0,27	9,16	96,63	63,81	3,42	2,16	39,9	11,7	46,1	0,00	41,0
20-40	65,67	1,45	0,23	8,25	45,24	81,56	3,03	1,11	34,8	11,5	52,6	0,00	51,0

Naviraí (MS)

Prof (cm)	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O	gdm ⁻³	Mehlich	Resina								(%)
0-20	4,53	5,16	23,31	16,43	-	0,06	1,4	0,75	0,14	3,40	2,21	5,61	39,39
20-40	4,37	5,00	4,29	8,16	-	0,06	0,6	0,4	0,24	2,53	1,06	3,59	29,53

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	mg dm ⁻³						Ca/Mg		% da CTC				(%)
0-20	4,12	2,60	0,31	0,87	74,76	141,72	1,87	1,07	24,9	13,4	58,1	5,9	15,0
20-40	7,35	0,84	0,22	0,72	35,95	146,65	1,50	1,67	16,7	11,1	63,8	18,5	21,0

pH - 1:2,5, MO - K₂Cr₂O₇, P e K - Mehlich I, Ca, Mg e Al - KCl 1M, H - Acetato 1 e Cálcio (pH 7,0), SB - Soma de Bases (Ca, Mg e K), T - CTC (pH 7,0),

V - Saturação de Bases

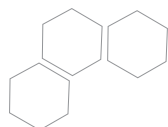


Figura 1. Precipitação pluviométrica no período de condução do experimento. Fundação MS, Maracaju, MS, 2015.

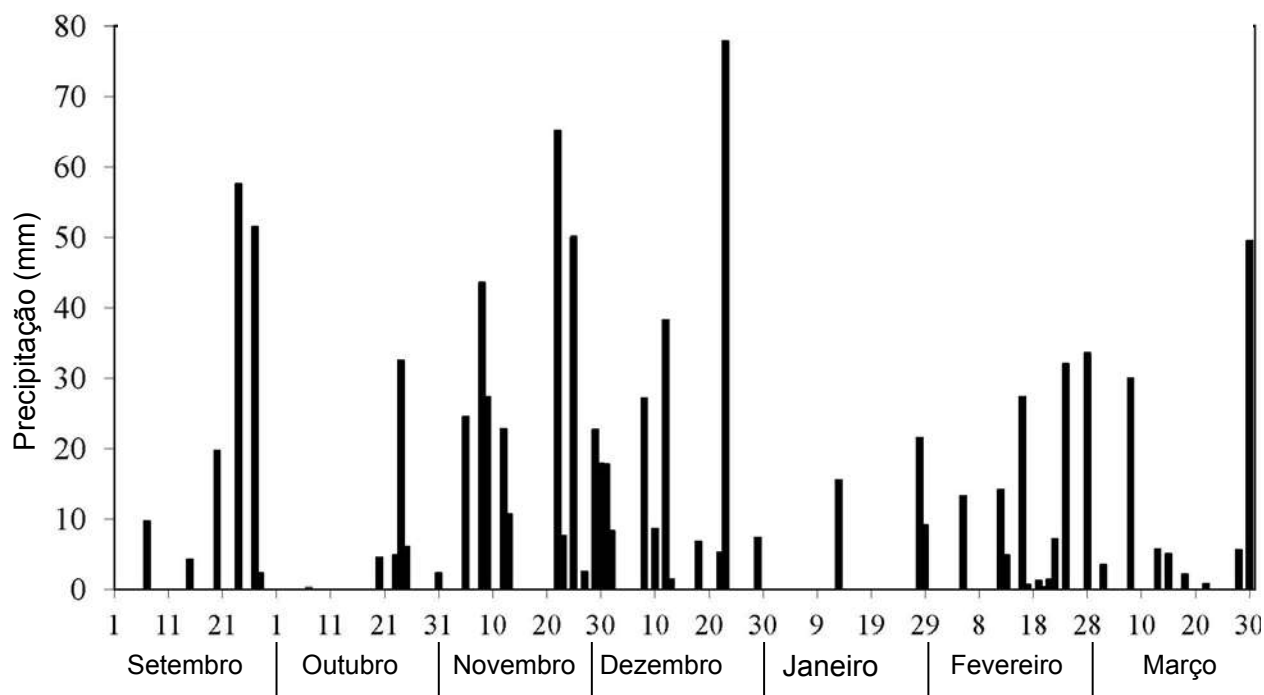
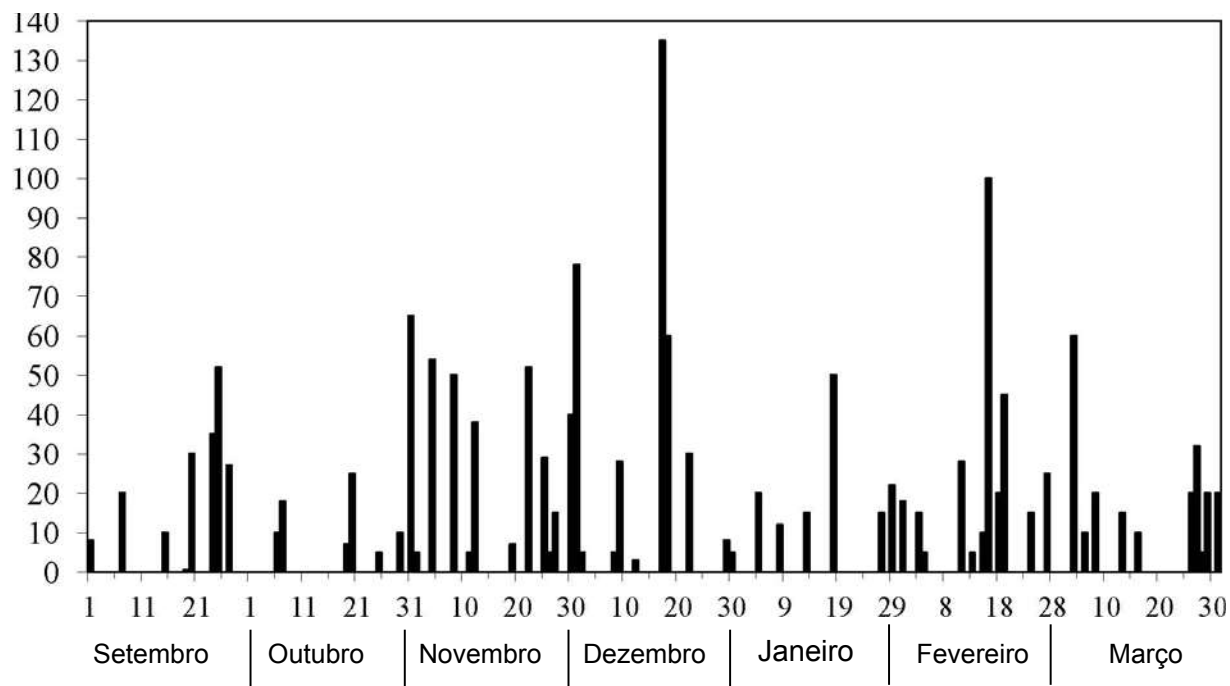


Figura 2. Precipitação pluviométrica no período de condução do experimento. Fundação MS, Amambai, MS, 2015.



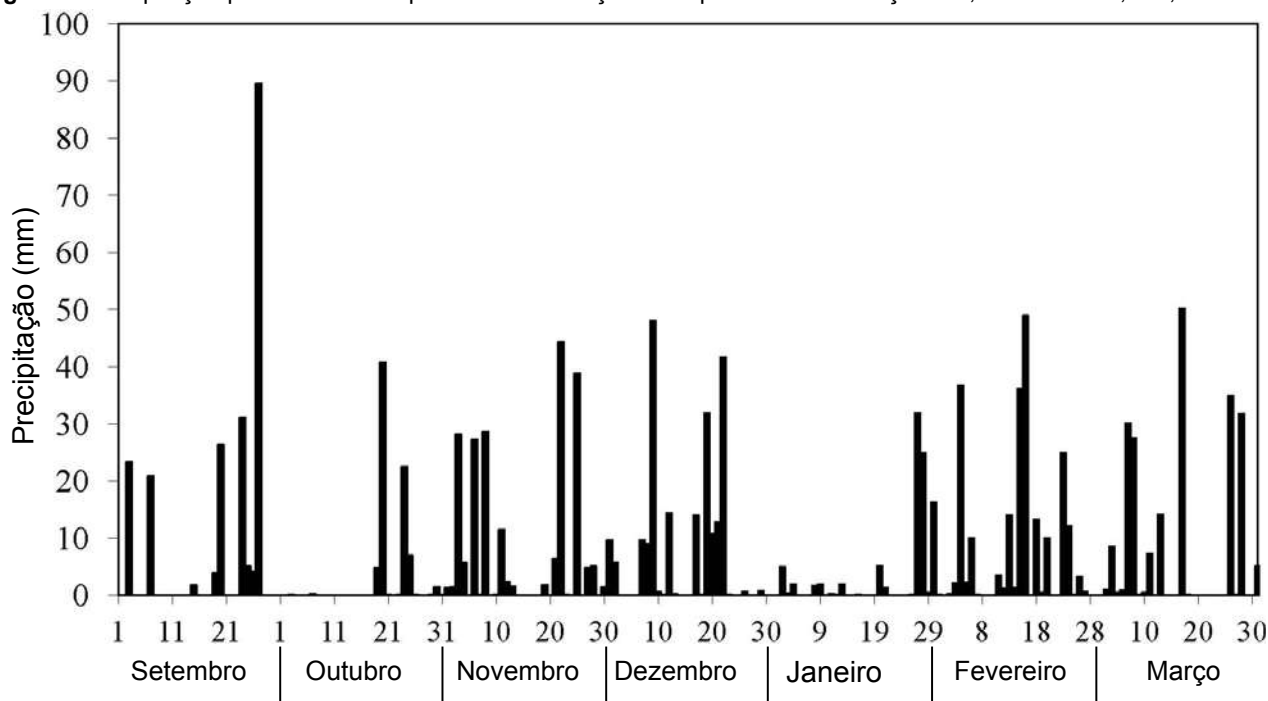
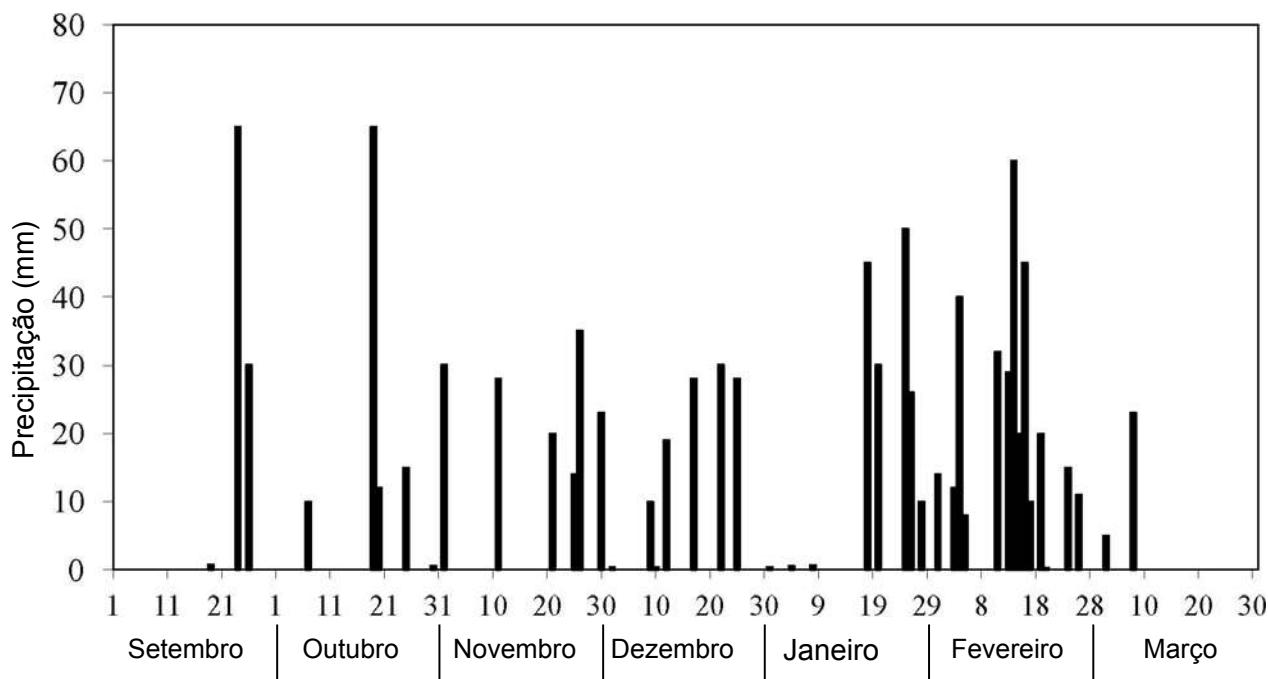


Figura 4. Precipitação pluviométrica no período de condução do experimento. Fundação MS, Naviraí, MS, 2015.



O delineamento experimental utilizado no experimento 1 foi de blocos casualizados com 5 repetições, constituídos por quatro tratamentos, sendo a testemunha não inoculada e sem nitrogênio (NIN), inoculação padrão da soja com *Bradyrhizobium* na dose de 100 mL/ha (IN), ino-

culação com *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* nas doses de 100 mL/ha e 150 mL/ha (IN + Azo 150 mL/ha), respectivamente, e o fornecimento de nitrogênio mineral – ureia (200 kg/ha de nitrogênio) em cobertura no estádio R2 (florescimento pleno) da soja (Tabela 2).

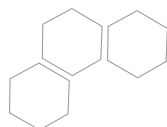


Tabela 2. Descrição dos tratamentos avaliados no experimento 1 instalado em Maracaju (MS) sobre coinoculação de sementes na cultura da soja safra 2014/15. Fundação MS, Maracaju, MS, 2015.

Nº	Tratamentos
1	Testemunha - Não inoculada e sem nitrogênio (NIN)
2	Inoculação - <i>Bradyrhizobium</i> na dose de 100 mL/ha (IN)
3	Coinoculação - <i>Bradyrhizobium</i> + <i>Azospirillum</i> (IN + Azo 150 mL/ha)
4	Ureia - 200 kg/ha de nitrogênio no estágio R2 da soja

Os experimentos 2, 3, 4 e 5 (Maracaju, Amambai, Rio Brilhante e Naviraí, respectivamente) foram em blocos casualizados com 5 repetições, constituídos por 5 tratamentos, sendo a testemunha não inoculada (NIN), inoculado com *Bradyrhizobium* na dose de 100 mL/ha (IN),

inoculado com *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* na dose de 100 mL/ha (IN + Azo 100 mL/ha), inoculado com *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* na dose de 200 mL/ha (IN + Azo 200 mL/ha) e inoculado com *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* na dose de 400 mL/ha (IN + Azo 400 mL/ha), conforme descrição na Tabela 3.

Tabela 3. Descrição dos tratamentos avaliados nos experimentos 2, 3, 4 e 5 instalado em Maracaju, Amambai, Rio Brilhante e Naviraí, respectivamente, sobre coinoculação de sementes na cultura da soja safra 2014/15. Fundação MS, Maracaju, MS, 2015.

Nº	Tratamentos
1	Testemunha - Não inoculada e sem nitrogênio (NIN)
2	Inoculação - <i>Bradyrhizobium</i> na dose de 100 mL/ha (IN)
3	Coinoculação I - <i>Bradyrhizobium</i> + <i>Azospirillum</i> (IN + Azo 100 mL/ha)
4	Coinoculação II - <i>Bradyrhizobium</i> + <i>Azospirillum</i> (IN + Azo 200 mL/ha)
5	Coinoculação III - <i>Bradyrhizobium</i> + <i>Azospirillum</i> (IN + Azo 300 mL/ha)

O inoculante líquido contendo bactérias do gênero *Bradyrhizobium* apresentava as cepas SEMIA 5019 (*Bradyrhizobium elkanii*) e SEMIA 5079 (*Bradyrhizobium japonicum*) na concentração mínima de 5×10^9 unidades formadoras de colônias (UFC) por mL. O inoculante líquido contendo bactérias do gênero *Azospirillum* apresentava as cepas Ab-V5 e Ab-V6 (*Azospirillum brasilense*) na concentração mínima de 2×10^8 UFC/mL.

As parcelas foram compostas por 5 linhas de soja com espaçamento entrelinhas de 0,5 m e comprimento 12 m, desprezando 1,0 m das bordaduras, sendo a área útil das parcelas de 3 linhas de 10 m de comprimento (30 m²).

Foi utilizado o cultivar BMX Potência RR em todos os experimentos, na densidade de 14 sementes por metro. A semeadura da soja foi realizada nos dias 03/10/2014, 30/10/2014, 04/11/2014, 07/11/2014 e 11/11/2014 para os experimentos 1 (Maracaju), 2 (Amambai), 3 (Maracaju), 4 (Rio Brilhante) e 5 (Naviraí), respectivamente. As sementes foram tratadas pouco antes da semeadura com inseticida Standak Top® (2 mL/kg de sementes) e cobalto-molibdênio com o produto CoMo Platinum® (1,5 mL/kg de sementes). Após a secagem dos produtos em parte das sementes (tratamentos com inoculação) foi realizada a inoculação conforme descrito nos tratamentos, e na sequência realizada a semeadura em solo com boa umidade.

A adubação no sulco de semeadura foi realizada com 350 kg/ha do formulado 02-23-23. O manejo fitossanitário e o controle de plantas daninhas foram realizados com produtos específicos para a cultura da soja conforme orientações técnicas apresentadas no livro Tecnologia e Produção Soja 2013/14 (Fundação MS, 2014).

A colheita foi realizada mecanicamente em 17/10/2015, 10/03/2015, 03/03/2015, 14/03/2015 e 18/03/2015 para os experimentos 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

As avaliações realizadas no experimento 1 foram: altura de plantas, número de nódulos por planta, massa seca de nódulos por planta, mas-

sa seca de raízes por planta e massa seca da parte aérea por planta, vagens por planta, população final de plantas, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Nos experimentos 2, 3, 4 e 5 foi avaliado a população final de plantas, massa de 100 grãos e produtividade de grãos da cultura da soja. Os grãos foram pesados e os dados transformados em sc/ha, corrigindo-se a produtividade para 13% de umidade (b.u.).

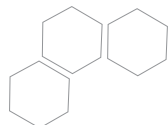
Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância e a comparação entre as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Foi utilizado o programa estatístico Sisvar para análise dos resultados.

Experimento 1 Maracaju (MS)

A utilização do *Azospirillum* na cultura da soja possibilitou plantas de soja com número maior de nódulos por plantas e consequentemente maior massa de nódulos em relação ao tratamento onde se aplicou ureia em cobertura no estádio R2 da cultura da soja (Tabela 4). A utilização do *Azospirillum brasilense* na cultura da soja junto ao *Bradyrhizobium* pode contribuir aumentando o número de nódulos por plantas.

O *Azospirillum* é uma bactéria associativa utilizada mundialmente como inoculante capaz de promover o crescimento das plantas por meio de vários processos, incluindo a produção de hormônios de crescimento (como auxinas, giberelinas, citocininas e etileno). Esse efeito pode ser observado no presente trabalho, a coinoculação (IN + *Azospirillum*) apresentou maiores valores de massa de raízes por planta, contribuindo para maior massa e número de nódulos (Figura 5).

É importante ressaltar que no tratamento onde foi aplicado ureia em cobertura na cultura da soja (R2), houve redução da massa e do número de nódulos por plantas em relação à coinoculação de sementes.



Estimativas apontam para contribuições da fixação biológica do nitrogênio (FBN) da ordem de mais de 300 kg/ha de nitrogênio, além da liberação de 20-30 kg/ha nitrogênio para a cultura seguinte (HUNGRIA et al., 2007).

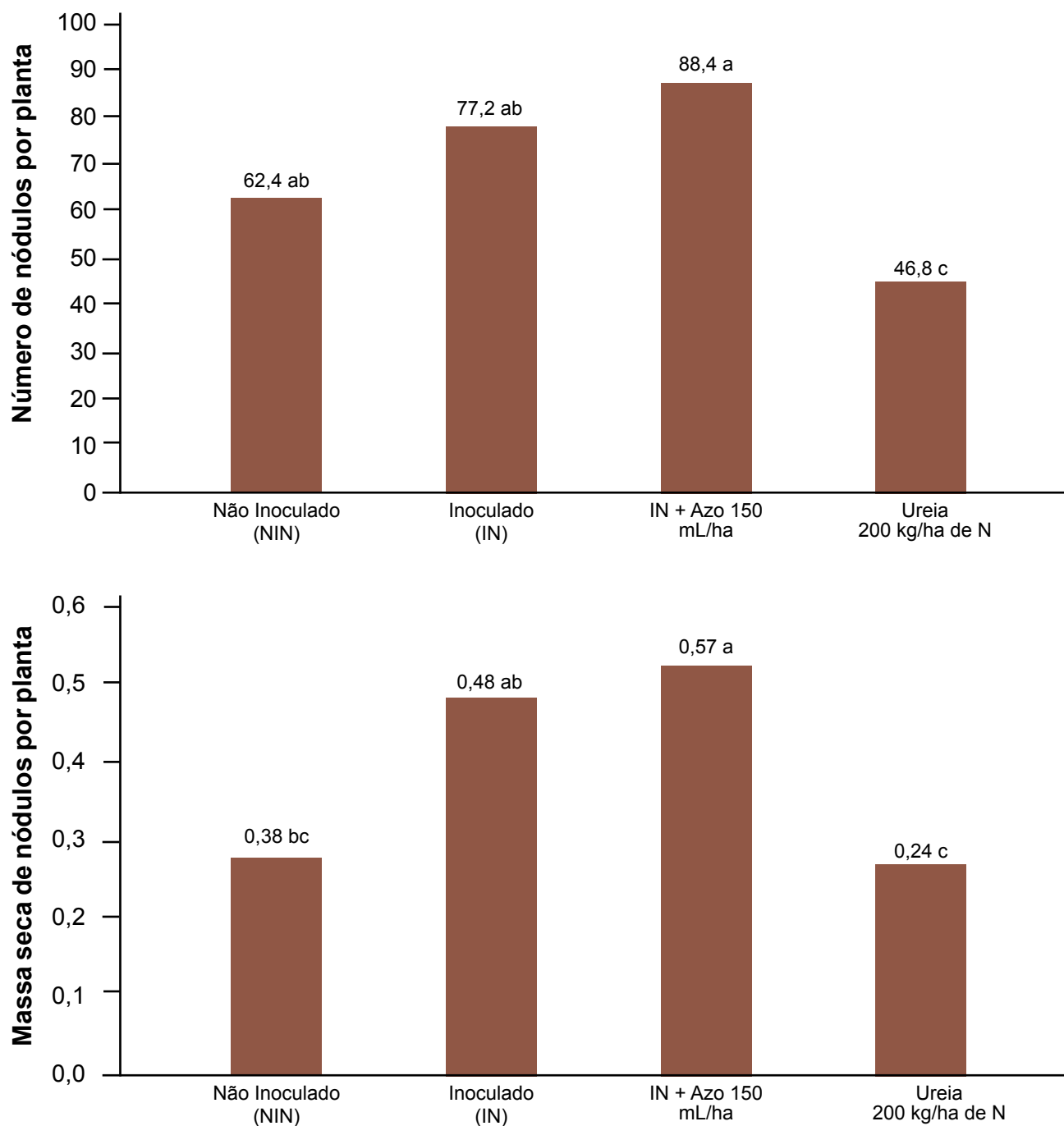
Produtividade de 60 sc/ha (3.600 kg/ha) de soja apresenta uma extração de nitrogênio de aproximadamente 300 kg/ha de nitrogênio. Para patamares acima desse valor, a coinoculação de sementes pode contribuir, tendo em vista o potencial de aumentar o sistema radicular da soja e o número de nódulos por planta.

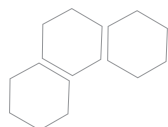
Tabela 4. Altura de plantas, número de nódulos por planta, massa seca de nódulos por planta, massa seca de raízes por planta e massa seca de planta da cultura da soja safra 2014/15 obtido em tratamentos sem a inoculação de sementes, inoculação (*Bradyrhizobium*), coinoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum brasilense*) e aplicação de ureia em cobertura (200 kg/ha de nitrogênio). Fundação MS, Maracaju, MS, 2015.

TRATAMENTOS	Altura de plantas (cm)	Nº de nódulos	Massa seca nódulos (g)	Massa seca raízes (g)	Massa seca plantas (g)
Não inoculado (NIN)	106	62,4 ab	0,38 bc	1,95	10,88
Inoculado (IN)	101	77,2 ab	0,48 ab	2,32	11,82
IN + Azo 150 mL/ha	103	88,4 a	0,57 a	2,57	13,04
Ureia - 200 kg/ha de N	106	46,8 b	0,24 c	2,08	11,62
Média	104	68,7	0,42	2,23	11,8
Teste F	1,12 ^{ns}	5,05 [*]	14,67 ^{**}	1,60 ^{ns}	0,61 ^{ns}
DMS (5%)	-	33,7	0,15	-	-
CV (%)	5,8	26,2	19,6	21,4	21,5

Município: Maracaju – MS. Semeadura: 03/10/2014. **, * e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Figura 5. Número de nódulos por planta e massa seca de nódulos por planta da cultura da soja safra 2014/15 obtido em tratamentos sem a inoculação de sementes, inoculação (*Bradyrhizobium*), coinoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum brasilense*) e aplicação de ureia em cobertura (200 kg/ha de nitrogênio). Fundação MS, Maracaju, MS, 2015.





A inoculação e a coinoculação de sementes não apresentaram diferenças entre a produtividade de grãos (Tabela 5). No entanto, observa-se que os tratamentos apresentam aumento da produtividade da soja quando se adiciona alguma tecnologia que contribui com a soja na questão do fornecimento de nitrogênio. A inoculação com *Bradyrhizobium* proporcionou aumento de 3,3 sc/ha (6,9%), a coinoculação com *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* aumento de 6 sc/ha (12,5%) e a ureia com aumento de 8,5 sc/ha (17,7%), ambos em relação ao tratamentos testemunha com 47,8 sc/ha (Figura 6). Trabalhos conduzidos pela Embrapa Soja nos municípios de Londrina e Ponta Grossa em 2009/10 e 2010/2011 em áreas com populações estabelecidas de *Bradyrhizobium* por inoculações em anos anteriores, mostraram eficiência da coinoculação de sementes, com ganhos de 7,1

sc/ha (16,1%) em relação a 3,7 sc/ha da inoculação realizada apenas com o *Bradyrhizobium* (8,4%), segundo HUNGRIA et al. 2013.

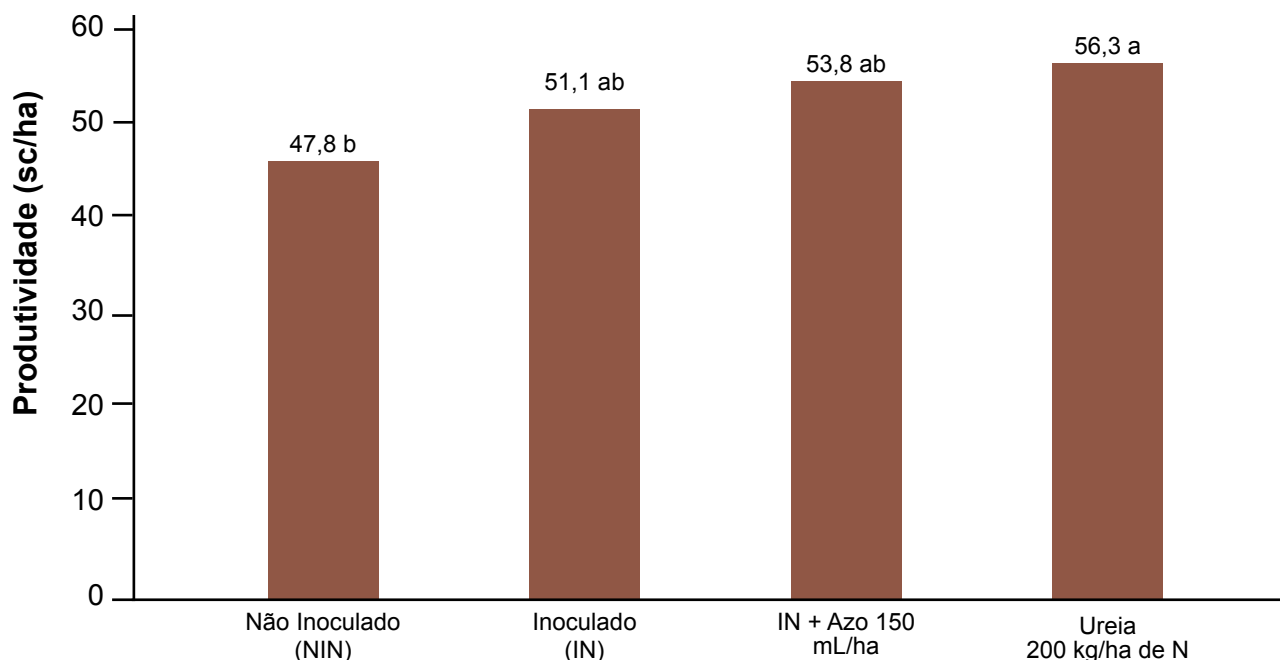
Embora o tratamento com ureia tenha a maior produtividade, ele não tem viabilidade econômica, tendo em vista o elevado custo da aplicação de aproximadamente 445 kg/ha de ureia (200 kg/ha de nitrogênio), mesmo utilizando como fonte de nitrogênio a ureia, que apresenta menor custo por quilo de nitrogênio. Assim, a inoculação (*Bradyrhizobium*) e a coinoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum*) da cultura da soja em áreas tradicionais de cultivo dessa leguminosa, são tecnologias que devem ser utilizadas pelos produtores, uma vez que fornecem toda a necessidade de nitrogênio para a cultura da soja a um custo pequeno, em relação às fontes nitrogenadas minerais.

Tabela 5. Vagens por plantas, população final de plantas, massa de 100 grãos e produtividade da cultura da soja safra 2014/15 obtido em tratamentos sem a inoculação de sementes, inoculação (*Bradyrhizobium*), coinoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum brasilense*) e aplicação de ureia em cobertura (200 kg/ha de nitrogênio). Fundação MS, Maracaju, MS, 2015.

TRATAMENTOS	Vagens por plantas	População final (plantas/ha)	Massa 100 grãos (g)	Produtividade (sc/ha)
Não inoculado (NIN)	55,8	187.600	12,82	47,8 b
Inoculado (IN)	68,6	178.800	13,27	51,1 ab
IN + Azo 150 mL/ha	56,8	186.000	13,24	53,8 ab
Ureia - 200 kg/ha de N	54,4	186.000	13,22	56,3 a
Média	58,9	184.100	13,14	52,2
Teste F	1,60 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,97 ^{ns}	5,32 [*]
DMS (5%)	-	-	-	6,6
CV (%)	19,6	7,1	3,7	6,8

Município: Maracaju – MS. Semeadura: 03/10/2014. * e ^{ns} – significativo a 1 % de probabilidade e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Figura 6. Produtividade da cultura da soja safra 2014/15 obtido em tratamentos sem a inoculação de sementes, inoculação (*Bradyrhizobium*), coinoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum brasilense*) e aplicação de ureia em cobertura (200 kg/ha de nitrogênio). Fundação MS, Maracaju, MS, 2015.



Experimentos 2, 3, 4 e 5 - Maracaju, Amambai, Rio Brilhante e Naviraí (MS)

Os experimentos 2, 3, 4 e 5 referem-se à avaliação de diferentes doses de *Azospirillum* (100, 200 e 400 mL/ha) no tratamento de sementes da cultura da soja mais a inoculação (IN) com *Bradyrhizobium* (100 mL/ha), além de um tratamento não inoculado (NIN) em quatro municípios de Mato Grosso do Sul (Amambai, Rio Brilhante, Maracaju e Naviraí).

A população final de plantas e a massa de 100 grãos da cultura da soja não apresentaram diferenças em função dos tratamentos avaliados (Tabelas 6 e 7), semelhante ao experimento 1. Com relação à população final de plantas, a menor média foi obtida no experimento 5 – Naviraí (178.720 plantas por ha). Em relação aos

demais municípios, o solo de Naviraí é o único que apresenta textura arenosa (15% argila), os demais municípios apresentam textura argilosa (acima de 40% de argila). Esse fato pode ter interferido na germinação de sementes e reduziu o estande de plantas, em relação a densidade de semeadura de 280.000 sementes por ha (14 sementes por m).

Com relação aos municípios com textura argilosa (Maracaju, Amambai e Rio Brilhante), menor média de população final de plantas (184.100 plantas por ha) foi obtido em Maracaju (experimento 1), em relação aos experimentos 2, 3 e 4 (Tabela 2). A ausência de chuvas após a operação de semeadura no dia 03/10/2014, pode ter reduzido o estande de plantas, sendo que a primeira chuva ocorreu em 24/10/2014, aos 21 dias após a semeadura, com o volume de 32,5 mm (Figura 1).

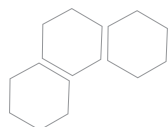


Tabela 6. População final de plantas de soja safra 2014/15 obtido em tratamentos não inoculado - NIN, inoculado – IN (*Bradyrhizobium*) e a coinoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum brasilense*) em diferentes doses de *Azospirillum brasilense* - IN + Azo 100 mL/ha, IN + Azo 200 mL/ha e IN + Azo 400 mL/ha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2015.

Semeadura	Amambai 30/10/2014	Rio Brilhante 04/11/2014	Maracaju 07/11/2014	Naviraí 11/11/2014
TRATAMENTOS	População final (plantas/ha)			
Não inoculado (NIN)	229.500	216.800	213.600	182.000
Inoculado (IN)	274.000	207.200	219.200	184.400
IN + Azo 100 mL/ha	229.000	208.000	228.000	172.800
IN + Azo 200 mL/ha	238.500	204.000	228.400	180.800
IN + Azo 400 mL/ha	237.500	214.000	219.600	173.600
Média	241.700	205.760	221.760	178.720
Teste F	3,40 ^{ns}	3,70 ^{ns}	2,56 ^{ns}	0,18 ^{ns}
DMS (5%)	-	-	-	-
CV (%)	8,3	7,6	4,0	15,5

^{ns} – não significativo pelo teste de F. CV – coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 7. Massa de 100 grãos da cultura da soja safra 2014/15 obtido em tratamentos não inoculado - NIN, inoculado – IN (*Bradyrhizobium*) e a coinoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum brasilense*) em diferentes doses de *Azospirillum brasilense* - IN + Azo 100 mL/ha, IN + Azo 200 mL/ha e IN + Azo 400 mL/ha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2015.

Semeadura	Amambai 30/10/2014	Rio Brilhante 04/11/2014	Maracaju 07/11/2014	Naviraí 11/11/2014
TRATAMENTOS	Massa de 100 grãos (g)			
Não inoculado (NIN)	13,69	13,81	13,23	15,86
Inoculado (IN)	14,03	13,92	13,27	15,88
IN + Azo 100 mL/ha	13,89	14,06	13,12	15,45
IN + Azo 200 mL/ha	13,99	13,82	13,18	15,94
IN + Azo 400 mL/ha	13,90	13,75	12,94	15,56
Média	13,90	13,87	13,15	15,74
Teste F	0,93 ^{ns}	1,10 ^{ns}	0,73 ^{ns}	0,77 ^{ns}
DMS (5%)	-	-	-	-
CV (%)	2,2	1,9	2,5	3,5

^{ns} – não significativo pelo teste de F. CV – coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

A produtividade da soja não apresentou aumento significativo com a inoculação de sementes com *Bradyrhizobium* e com a coinoculação de sementes em diferentes doses do *Azospirillum* no tratamento de sementes (Tabela 8). No entanto, é importante ressaltar que a inoculação com *Bradyrhizobium* apresentou numericamente aumento da produtividade da soja nos quatro municípios avaliados.

Quanto à coinoculação de sementes com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*, não houve

diferenças em relação aos demais tratamentos avaliados. Ou seja, para os experimentos 2, 3, 4 e 5 a coinoculação de sementes não contribuiu no aumento da produtividade da soja. Embora sem aumentos consistentes de produtividade da soja, como no experimento 1 com a coinoculação de sementes, o estresse hídrico de 21 dias após a semeadura ocorrido no experimento 1 pode ter contribuído para melhores resposta da coinoculação. Diferente dos experimentos 2, 3, 4 e 5 que foram semeados em épocas que não passaram por estresses hídricos consideráveis.

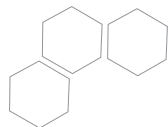
Tabela 8. Produtividade da cultura da soja safra 2014/15 obtido em tratamentos não inoculado - NIN, inoculado – IN (*Bradyrhizobium*) e a coinoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum brasilense*) em diferentes doses de *Azospirillum brasilense* - IN + Azo 100 mL/ha, IN + Azo 200 mL/ha e IN + Azo 400 mL/ha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2015.

Semeadura	Amambai 30/10/2014	Rio Brilhante 04/11/2014	Maracaju 07/11/2014	Naviraí 11/11/2014
TRATAMENTOS	Produtividade (sc/ha)			
Não inoculado (NIN)	64,4	59,1	65,7	68,5
Inoculado (IN)	65,0	59,3	69,5	70,7
IN + Azo 100 mL/ha	62,1	61,0	65,5	68,3
IN + Azo 200 mL/ha	63,1	58,4	67,0	72,7
IN + Azo 400 mL/ha	62,8	57,1	68,9	69,9
Média	63,5	58,9	67,3	70,0
Teste F	0,69 ^{ns}	0,56 ^{ns}	1,33 ^{ns}	0,56 ^{ns}
DMS (5%)	-	-	-	-
CV (%)	5,0	7,1	5,2	7,6

^{ns} – não significativo pelo teste de F. CV – coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

A inoculação de sementes na cultura da soja é uma prática excelente e precisa ser utilizada também em áreas tradicionais de cultivo dessa leguminosa, uma vez que a população de bactérias eficientes na fixação biológica do nitrogênio pode ser reduzida no período de entressafra de soja, devido à competição por microrganismo nativos do solo. Assim, como observamos nos trabalhos conduzidos pela Fundação MS, maiores produtividades foram obtidas com a inoculação de sementes com *Bradyrhizobium* em áreas tradicionais de cultivo de soja.

A coinoculação de sementes com as bactérias dos gêneros *Bradyrhizobium* + *Azospirillum*, embora sem diferenças de produtividade em relação à inoculação apenas com o *Bradyrhizobium*, pode contribuir com o aumento de número de nódulos por planta. No entanto, mais trabalhos de pesquisa devem ser realizados, avaliando a coinoculação na cultura da soja, uma vez que os resultados são inconsistentes para afirmar com certeza o aumento de produtividade.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARA, G. M. S. Fixação Biológica de nitrogênio em soja. Informações agronômicas, n. 7, 2014.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componentes essenciais para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283).

HUNDRIA, M.; NOGUEIRA, M.A.; ARAUJO, R.S. Tecnologia de coinoculação da soja com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*: incrementos no rendimento com sustentabilidade e baixo custo. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 33, 2013, Londrina.



02

Soja Mais Produtiva e Tolerante a Seca

¹Carlos Pitol

A soja é reconhecida como uma cultura tolerante à seca, em comparação a outras culturas de verão. Somado ao aspecto econômico, esta é uma das razões porque é disparadamente a cultura mais importante do Estado. Mesmo assim, as perdas de produção são frequentes e significativas devido as adversidades climáticas que ocorrem durante o ciclo da cultura.

A região Centro Sul do Estado de Mato Grosso do Sul se caracteriza por um clima de verão (período de cultivo da soja), com frequência de veranicos e estiagens que podem atingir a cultura em qualquer estágio de desenvolvimento e comprometer a sua produtividade. Em razão disto, é muito importante dar atenção a todos os fatores que influenciam na lavoura da soja, quanto a sua tolerância a déficit de umidade.

Não há dúvidas de que esta preocupação está presente em nosso meio agrícola, mas é importante que cada um faça uma análise criteriosa de como está conduzindo a lavoura para enfrentar veranicos e estiagens, e, em quais aspectos pode melhorar a resistência da cultura.

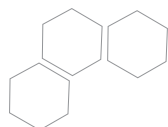
A tolerância da soja à seca (déficit hídrico) é consequência de vários fatores bióticos e abióticos que conferem à lavoura determinado nível de resistência ao déficit de umidade do solo, seja por ocorrência de veranicos ou de estiagens.

Um fato que traz dificuldades na estratégia de enfrentar o problema é a irregularidade no período de ocorrência dos déficits de umidade. Por isso, o conhecimento aliado ao bom senso são importantes nas estratégias implementadas para tornar a lavoura mais tolerante à seca.

É importante salientar que a fase final de granação da soja quando ocorre a síntese das proteínas, é um período de grande consumo de água, sendo este o ponto crítico mais importante. Uma lavoura com alto potencial produtivo torna-se muito vulnerável se houver limitações no fornecimento de água para a cultura. Neste sentido a qualidade do Plantio Direto faz uma grande diferença.

A seguir estão relacionados os fatores conside-

¹ Eng. Pesquisador da Fundação MS - carlospitol@fundacaoms.org.br



rados importantes para enfrentar os veranicos e estiagens, com orientações sobre como agir em relação a cada um destes.

Tolerância genética à seca

As cultivares de soja possuem variabilidade genética em relação à tolerância ao déficit hídrico, e este é um fator importante a ser considerado.

Como não há uma classificação precisa e nem regras para se fazer uma classificação quanto à tolerância à seca, é elaborado uma classificação de cunho prático, que visa estabelecer uma relação entre as cultivares, quanto a seu nível de tolerância baseando-se em observações do seu comportamento em trabalhos de pesquisa e a nível de lavoura.

Salienta-se que a cultivar pode ter um comportamento diferente desta classificação, se um ou mais fatores estiverem contribuindo para deixar a lavoura mais ou menos tolerante ao déficit hídrico.

O objetivo desta tabela é reduzir a exposição das cultivares aos riscos de perdas por déficit hídrico à medida que o produtor utilizar a cultivar mais adequada para cada situação.

Portanto, é importante que as cultivares de soja não sejam expostas à condições de umidade do solo mais limitantes de acordo com as características da cultivar. Este cuidado deve ser redobrado quando a cultivar é sensível ao Al⁺³ do solo e a área apresentar este problema, pois esta lavoura estará mais sensível à seca devido ao menor crescimento das raízes.

Tabela 1. Classificação das cultivares de soja recomendadas ou indicadas para a região sul do Estado de Mato Grosso do Sul, quanto à tolerância ao déficit hídrico do solo. Fundação MS, 2015.

Tolerante	Moderadamente Tolerante	Suscetível	Altamente Suscetível
BRS 360 RR	BRS 284	BRASMAX VANGUARDA IPRO	CD 2720 IPRO
BRS 388 RR	BRS 317	DM 6563RSF IPRO	CD 2644 IPRO
BRASMAX POTÊNCIA RR	BRASMAX TURBO RR	CD 2655 RR	TECIRGA 6070 RR
BRASMAX VALENTE RR	BRASMAX PONTA IPRO	CD 2630 RR	TMG 7060 IPRO - INOX
CD 202	DON MARIO 7.0i RR	BS 2606 IPRO	PRE 5808 RR
FTS CAMPO MOURÃO RR	CD 202 IPRO	GMAX REDOMÃO RR	RK 5813 RR
SYN 1163 RR	CD 2728 IPRO	GNZ 660S RR	RK 7214 IPRO
FPS SOLAR IPRO	CD 2737 RR	NK7059 RR - VMAX RR	
GNZ 600S RR	ANTA 82 RR	SYN 1359S RR	
INT 5900 RR	NA 5909 RG	SYN 13671 IPRO	
M6210 IPRO	NS 7000 RR	NS 6767 RR	
M6410 IPRO	NS 7237 IPRO	TMG 7363 RR - INOX	
NS 6823 RR	NS 7300 IPRO	TMG 7062 IPRO - INOX	
TEC 6702 IPRO	SYN 1158 RR	BRS 359 RR	

Continua...

Continuação da Tabela 1.

Tolerante	Moderadamente Tolerante	Suscetível	Altamente Suscetível
	SYN 1258 RR	BRS 1001 IPRO	
	Vtop RR	PRE 6336 RR	
	SYN 9070 RR	RK 6813 RR	
	SYN 9074 RR	5D634 IPRO	
	GMAX CANCHEIRO RR	W711 RR	
	M-SOY 8001	W712 RR	
	FPS ATALANTA IPRO		
	TEC 5936 IPRO		
	TEC 7849 IPRO		
	FPS JÚPITER RR		
	TMG 7262 RR - INOX		
	AS 3610 IPRO		
	AS 3730 IPRO		
	5G685 RR		
	5D6215 IPRO		
	ST 620 IPRO		

Época de semeadura

A época de semeadura influencia a tolerância à seca de duas formas:

Primeira: A soja semeada cedo, dentro da época recomendada, torna a lavoura mais tolerante à seca, porque a soja tende a crescer menos e ter o sistema radicular mais profundo;

Segunda: A semeadura mais tardia tende a deixar a lavoura mais sensível à seca, devido à menor profundidade das raízes e maior crescimento da parte aérea.

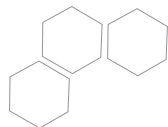
Em condições normais de clima, a soja quando semeada de 15 a 30 de novembro cresce mais, e a relação planta/raiz é maior, tornando a soja mais sensível à seca. Por isso, cultivares de porte alto não são indicadas para essa

época de semeadura, a não ser em condições especiais.

É importante procurar seguir a recomendação de semeadura na melhor época para cada cultivar, conforme o capítulo 3 desta publicação, que trata da programação de época de semeadura das cultivares .

A época recomendada para início da semeadura da soja é 1º de Outubro. São exceções, que permitem a semeadura antes dessa data, algumas microrregiões do Estado que normalmente regularizam as chuvas nos últimos decênios de Setembro ou em qualquer região do Estado quando há regularidade de umidade do solo a partir de 25 de Setembro.

Semeadura muito no cedo ou com falta de umidade para o bom estabelecimento da cultura,



não indicado, porque expõe a lavoura a maiores riscos.

Altura de plantas e estande

Apesar de ser característica da cultivar, a altura das plantas sofre influência principalmente da época de semeadura, fertilidade, estande e nível de umidade do solo na fase de crescimento.

A soja semeada mais cedo, dentro da época recomendada, tende a ter uma altura menor e sistema radicular mais profundo, aumentando sua tolerância à seca.

No período de maior crescimento da soja, é quando se trabalha com o estande menor, de acordo com a característica da cultivar.

Estande de soja maior tende a aumentar a altura da planta e torná-la mais sensível à seca, além de aumentar a competição entre plantas por água.

O ideal é seguir a recomendação de estande principalmente em função das características da cultivar, época de semeadura e fertilidade do solo.

Para as cultivares de porte alto, é preferível ter um estande final abaixo do recomendado, do que acima do mesmo, pois estas tendem a perder potencial produtivo com mais frequência com população acima do ideal.

Capacidade de retenção de água no solo

A capacidade de retenção de água do solo (volume de água/volume de solo) varia em mais de 100% nos diferentes tipos de solos cultivados.

Solos denominados de padrão mata, devido ao tipo de argila e teor de matéria orgânica, retêm próximo a 20% de água na capacidade de campo, além de serem profundos. Devido à ausência de Al^{+3} no subsolo, o sistema radicular se desenvolve numa profundidade maior, aumentando a disponibilidade de água para a cultura.

Solos de campo, devido ao tipo de argila (caulinita) e ao menor teor de matéria orgânica, retem entre 10 a 12% de umidade na capacidade de campo. Como geralmente apresentam Al^{+3} no subsolo e o sistema radicular se desenvolve numa profundidade menor, dependem muito da correção da acidez em profundidade abaixo dos 20 cm para aumentar a resistência à seca.

Solos amarelos, devido ao lençol freático mais superficial, tornam as culturas mais tolerantes à seca quando corrigida a acidez tóxica de Al^{+3} e Mn^{+2} abaixo da camada de 20 cm.

Solos arenosos têm baixa capacidade de retenção de água (em torno de 5%), pois apresentam baixo teor de argila, baixo teor de matéria orgânica e baixa CTC, dependendo muito da correção do perfil do solo em profundidade, aumento da matéria orgânica e plantio direto, com boa cobertura de solo, para aumentar a quantidade de água disponível para as culturas e consequentemente a tolerância à seca.

É importante observar a recomendação de cultivares em função da tolerância a déficit hídrico e da capacidade do solo em retenção de umidade, principalmente nos solos com maior probabilidade de déficit hídrico.

Profundidade da camada de solo com condições de crescimento de raízes

Solos de mata (eutróficos) têm condições favoráveis para crescimento das raízes em grande profundidade (ausência de Al^{+3}), desde que não haja camada compactada que impeça o crescimento das raízes.

Solos de campo, não corrigidos em profundidade, têm na acidez e na falta de cálcio duas limitações para o crescimento das raízes (Al^{+3} no subsolo).

Solos compactados por pé de grade ou trânsito de máquinas impedem que as raízes se aprofundem para buscar água. O solo compactado reduz a aeração, aumenta a acidez e consequentemente o teor de Al^{+3} .

A correção de acidez do solo abaixo de 20 cm, através da calagem e o uso do gesso são medidas importantes para corrigir esta limitação.

O uso de culturas com sistema radicular vigoroso como o milho, girassol, aveia, nabo forrageiro, milheto, capim sudão, sorgo e braquiárias contribuem para reduzir o problema da compactação do solo, pois criam canais que permitem o aprofundamento das raízes da soja.

Manejo do solo e plantio direto

O plantio direto é um fator que tem alta influência sobre a disponibilidade de água no solo, por várias razões:

- a) Aumenta a infiltração de água no solo;
- b) Reduz as perdas por escoamento superficial e evaporação;
- c) Com o aumento da matéria orgânica, há um aumento na capacidade de retenção de umidade no solo;
- d) Com a redução da compactação e do pé de grade, o sistema radicular fica melhor distribuído e atinge profundidades maiores.
- e) Ácidos orgânicos da palhada complexam parte do Al^{+3} e H^+ , diminuindo a toxidez do alumínio e favorecendo o crescimento das raízes.

Um bom manejo do solo e boa qualidade do plantio direto significam mais água disponível para as culturas, maior tempo de resistência à seca e maior produtividade.

Rotação de culturas e integração lavoura/pecuária

Importantes para manter a qualidade do plantio direto e ter todos os benefícios que o sistema de Plantio Direto propicia. Também têm muita influência sobre a redução dos patógenos e pragas do solo, que atacam o sistema radicular e afetam a tolerância da cultura à seca.

Estes dois itens contribuem para o aumento da quantidade de palha sobre o solo, influenciando diretamente no aumento da infiltração de água e redução das perdas por escoamento superficial e evaporação, aumentando a disponibilidade de água para as culturas.

Tolerância à acidez do solo e Al^{+3}

A acidez ativa (H^+) e acidez tóxica (Al^{+3}) do solo limitam o crescimento das raízes das cultivares sensíveis a este problema. Além de reduzir a produtividade, a lavoura fica mais sensível à seca. Por isso, é importante escolher cultivares adequadas a cada condição de acidez do solo, não colocando cultivares sensíveis à acidez em solos com níveis de acidez e Al^{+3} acima do tolerado.

Além do nível de acidez e Al^{+3} na camada de solo de 0 a 20 cm, é necessário conhecer a situação na camada de 20 a 40 cm pelo menos, para adequar a cultivar de soja, pois ali poderá estar a limitação para o aprofundamento das raízes da cultura, e consequente baixa tolerância a seca.

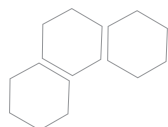


Tabela 2. Classificação das cultivares de soja recomendadas ou indicadas para a região sul do Estado de Mato Grosso do Sul, quanto à tolerância à acidez do solo. Fundação MS, 2015.

Altamente Tolerante	Tolerante	Moderadamente Tolerante	Moderadamente Suscetível
Nível de Al ³⁺ (%)			
20 a 40	10 a 20	5 a 10	0 a 5
ANTA 82 RR	BRS 360 RR	BRS 284	BRASMAX TURBO RR
REDOMÃO RR	FTS CAMPO MOURÃO RR	BRS 317	BRASMAX PONTA IPRO
	CD 2737 RR	BRS 388 RR	DON MARIO 7.0i RR
	CD 2720 IPRO	POTÊNCIA RR	DM 6563RSF IPRO
	M-SOY 8001	CD 202	BRS 359 RR
	SYN 9070 RR	CD 202 IPRO	FPS JÚPITER RR
	GMAX CANCHEIRO RR	NA 5909 RG	FPS ATALANTA IPRO
	BRASMAX VALENTE RR	NS 6823 RR	FPS SOLAR IPRO
	SYN 1163 RR	NS 7000 RR	INT 5900 RR
	TEC 7849 IPRO	NS 7237 IPRO	GNZ 600S RR
	AS 3730 IPRO	NS 7300 IPRO	NK 7059 RR
	W711 RR	SYN 9074 RR	SYN 1158 RR
	W712 RR	Vtop RR	SYN 1258 RR
		M6210 IPRO	SYN 1359S IPRO
		M6410 IPRO	SYN 13671 IPRO
		TEC 5936 IPRO	BS 2606 IPRO
		TEC 6702 IPRO	TMG 7262 RR - INOX
		CD 2728 IPRO	TMG 7363 RR - INOX
		CD 2655 RR	TMG 7060 IPRO - INOX
		CD 2630 RR	TMG 7062 IPRO - INOX
		CD 2644 IPRO	AS 3610 IPRO
		GNZ 660S RR	5D6215 IPRO
		5D634 RR	ST 620 IPRO
		5G685 RR	RK 7214 IPRO
		PRE 6336 RR	NS 6767 RR
		TECIRGA 6070 RR	VANGUARDA IPRO
		BRS 1001 IPRO	PRE 5808 RR
			RK 5813 RR

Tolerância a nematoides

Com a continuidade da monocultura da soja, no sistema soja/milho safrinha, aumenta a incidência de nematoides que destroem o sistema radicular da soja, reduzindo o potencial produtivo e aumentando a susceptibilidade à seca. Quando for observada a presença de nematoides, a primeira ação é coletar material (raízes e solo) para identificar a espécie de nematóide presente. Após com a participação do assistente técnico, deve-se escolher qual é a melhor opção para controlar o nematóide, ou qual a estratégia usar para reduzir as perdas.

Basicamente há quatro opções para manejar ou controlar as áreas com nematoides.

1 - Uso de cultivares resistentes ou tolerantes ao nematoide;

2 - Uso de rotação de culturas com inclusão de culturas ou cultivares redutoras de nematoides;

3 - Uso de culturas de efeito nematicida;

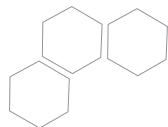
4 - Uso da Integração Lavoura/Pecuária – ILP.

Na tabela 3, pode-se observar a relação das cultivares de soja e sua reação aos nematoides que atacam a cultura.

Tabela 3. Cultivares de soja e seus níveis de suscetibilidade / tolerância a nematoides. Fundação MS, 2015.

CULTIVAR	CICLO	MJ ¹	MI ²	RR ³	PRAT ⁴
BRS 284	P	MR	S	S	-
BRS 316 RR	SMP	R	MR	-	-
BRS 360 RR	P	S	MR	R	-
CD 2377 RR	SMP	R	R	MT	MT
BMX Potência RR	SMP	T	T	-	MT
BMX Turbo RR	P	MR	MR	-	-
Vmax RR	SMP	MT	-	T	MT
Syn 9070 RR	SMP	MR	-	-	MT
Syn 1258 RR	P	-	-	-	R
Syn 1163 RR	P	-	-	-	MR
Syn 1263 RR	P	-	-	-	R
GMAX CANCHEIRO RR	SMP	MR	MR	-	-
GMAX REDOMÃO RR	SMP	R	MR	-	-
TEC 5936 IPRO	SPP	MR	-	-	-
TEC 7849 IPRO	M	MR	-	-	-

¹MJ: *Meloidogyne javanica*; ²MI: *Meloidogyne incognita*; ³RR: *Rotylenchulus reniformis*; ⁴PRAT: *Pratylenchus brachyurus*; R: Resistente; MR: Moderadamente Resistente; T: Tolerante; MT: Moderadamente Tolerante; S: Suscetível.



Correção da acidez e fertilidade do solo

Quanto melhor corrigido e fértil for o solo, melhor será a nutrição da planta e consequentemente maior a tolerância à seca;

A correção da acidez e da fertilidade do solo na camada superficial (0 a 20 cm) é realizada com facilidade, bastando ter conhecimento e recursos financeiros para isso. Por outro lado, a correção da acidez do subsolo (principalmente devido ao Al^{+3}) nas profundidades de 20-40 cm e 40-60 cm, é muito difícil de ser feita, pois é uma característica inerente ao processo de formação do solo;

O uso de doses adequadas de gesso agrícola diminui o problema do Al^{+3} no subsolo porque aumenta a concentração de Ca nesta camada, e com maior concentração de Ca, as raízes conseguem se desenvolver, mesmo na presença do Al^{+3} ;

Solo bem corrigido em potássio aumenta a tolerância à seca;

Solo com bom equilíbrio nutricional entre macro e micronutrientes aumenta a tolerância à seca.

Assim, um bom nível de fertilidade e equilíbrio nutricional são aspectos importantes para aumentar a tolerância à seca.

Adubação: quantidade e colocação de adubo

A colocação de alta quantidade de adubo (principalmente o potássio) na linha de plantio e/ou muito próxima à semente tem dois inconvenientes muito importantes:

- a) Salinização, prejudicando a germinação e queimando a raiz pivotante, favorecendo o ataque de patógenos do solo;
- b) Concentração do sistema radicular próximo ao adubo, reduzindo o volume de solo explorado pela planta.

Estas consequências influenciam negativamente reduzindo a tolerância ao déficit hídrico.

A distribuição na adubação na superfície deve seguir algumas regras para evitar a alta concentração de nutrientes na superfície do solo.

1 - Distribuição a lanço a partir de níveis satisfatórios no perfil do solo.

2 - Distribuir a lanço o adubo para a soja e na cultura do milho colocar o adubo no sulco de plantio.

3 - Fazer distribuição na superfície somente quando houver boa quantidade de palha.

Qualidade da semente

As sementes com bom vigor favorecem a rápida emergência da planta, reduzindo o risco de demora por falta de umidade do solo e de ataque por microrganismos do solo, diminuindo, portanto, as possibilidades de doenças radiculares, e desta forma comprometendo a absorção de água pelas plantas de soja.

Presença de invasoras

A presença de invasoras sempre é prejudicial quando em nível de dano econômico, e mesmo em menor nível de infestação, sempre estará competindo por luz, água, nutrientes e espaço. Em caso de seca, a invasora é mais agressiva e aumenta as perdas devido à competição pela água do solo, aumentando as perdas de produção.

Herbicidas

Alguns herbicidas têm alto risco de causar injúrias ao sistema radicular ou às folhas da soja, e com isto, tornar a cultura mais sensível à seca.

Cultivares precoces e semi-precoces são as que apresentam mais riscos, pois devido ao ciclo mais curto, têm pouco tempo de recuperação, e em caso de estresse hídrico, após a aplicação de produtos, são as mais afetadas.

Solos arenosos, devido à maior lixiviação, são

os mais propensos a apresentar problemas de fitotoxicidade por herbicidas de solo.

Dessecação e manejo da cobertura do solo

A dessecação das coberturas de solo (braquiária, milheto, aveia, capim sudão, pousio, etc), para implantação das lavouras de verão, deverá ser efetivada com antecedência de 8 a 30 dias da semeadura em condições normais de clima e altura da forrageira. Este período deve ser suficiente para que ocorra a morte das ervas e as plântulas da soja tenham o estabelecimento uniforme, sem influência do sombreamento

excessivo, que deixa as plântulas estioladas, ou seja, comprometidas pela competição das ervas que ainda não morreram por completo, e que retiram água e nutrientes do solo, comprometendo o estabelecimento da lavoura. Trabalhos da Fundação MS mostram que intervalo de plantio inferior a 7 dias da dessecação, tem comprometido o estande da lavoura e apresentado redução de produtividade.

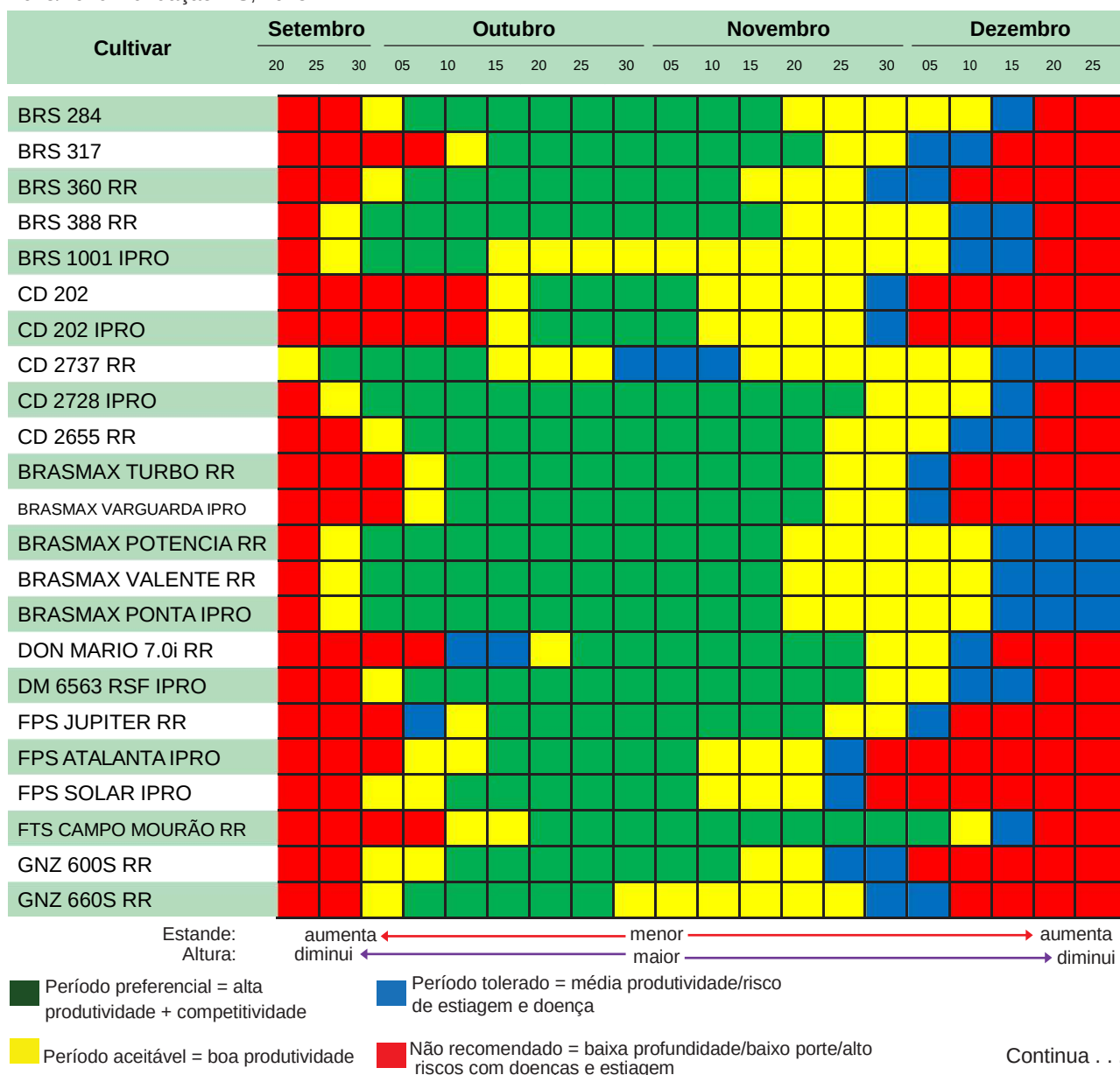
No caso de braquiárias cultivadas para cobertura do solo objetivando a semeadura da soja, a dessecação deverá ser efetivada antecipadamente, quando a altura desta forrageira tiver atingido acima de 80cm.

03

Programação de Plantio das Cultivares de Soja para Mato Grosso do Sul

¹ Carlos Pitol

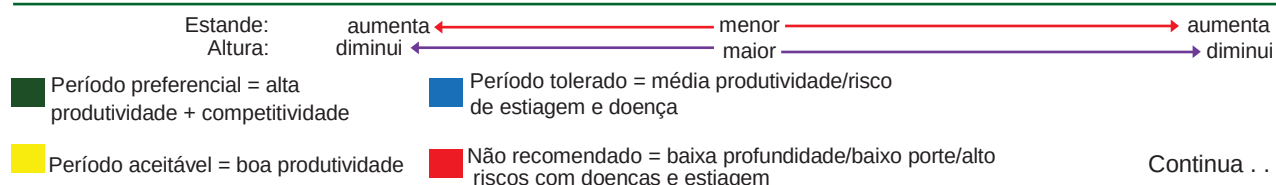
Tabela1. Programação de plantio das cultivares de soja para a Região Centro-Sul do Estado de Mato Grosso do Sul, safra 2015/2016. Fundação MS, 2015.

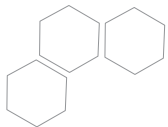


¹ Eng. Pesquisador da Fundação MS - carlospitol@fundacaoms.org.br

Continuação da tabela 01.

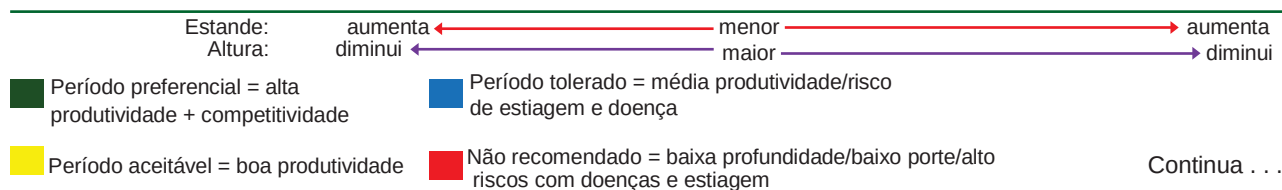
Cultivar	Setembro			Outubro						Novembro						Dezembro				
	20	25	30	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25
INT 5900 RR																				
INT 6100 RR																				
M6210 IPRO																				
M6410 IPRO																				
NA 5909 RG																				
NS 6767 RR																				
NS 6823 RR																				
NS 6909 IPRO																				
NS 7000 IPRO																				
NS 7237 IPRO																				
NS 7300 IPRO																				
ANTA 82 RR																				
GMAX CANCHEIRO RR																				
GMAX REDOMÃO RR																				
BS 2606 IPRO																				
NK 7059 RR																				
SYN 1158 RR																				
SYN 1258 RR																				
VTOP RR																				
SYN 1163 RR																				
SYN 9070 RR																				
SYN 9074 RR																				
SYN 1359S IPRO																				
SYN 13671 IPRO																				
TEC 5936 IPRO																				
TEC 6702 IPRO																				
TEC 7849 IPRO																				
TEC IRGA6070 RR																				
TMG 7262 RR - INOX																				
TMG 7363 RR - INOX																				
TMG 7060 IPRO - INOX																				
TMG 7062 IPRO - INOX																				





Continuação da tabela 01.

Cultivar	Setembro			Outubro						Novembro						Dezembro				
	20	25	30	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25	30	05	10	15	20	25
AS 3610 IPRO	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Red	Red	Red	Red	Red
AS 3730 IPRO	Blue	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Blue
5D634 RR	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Red	Red	Red	Red	Red
5G685 RR	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Red	Red	Red
5D6215 IPRO	Red	Red	Blue	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Red	Red	Red	Red	Red
PRE 5808 RR	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Blue	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
PRE 6336 RR	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Red	Red	Red	Red	Red
RK 5813 RR	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Blue	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
RK 6813 RR	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Blue	Red	Red	Red	Red	Red	Red
RK 7214 IPRO	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red
ST 620 IPRO	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Blue	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red





04

Resultados de Experimentação e Campos Demonstrativos de Soja - Safra 2014/2015

¹Carlos Pitol

²Elton José Erbes

³Thiago da Silva Romeiro

⁴Adir Saggin

⁵Jaimir Freitas

⁶Jonas Amarilha B. Schinaeder

No Estado de Mato Grosso do Sul, a área ocupada com a cultura da soja vem aumentando continuamente nos últimos anos, já superando 2.200.000 ha semeados na safra 2014/2015, com possibilidades de um pequeno aumento para a safra 2015/2016.

A expansão da área cultivada com soja é motivada por vários fatores entre os quais:

1º O bom momento da agricultura, com mercado seguro e bons preços para a soja e o milho safrinha cultivado em sucessão à soja;

2º Disponibilidade de recursos de custeio e investimentos na agricultura através de vários programas de apoio;

3º Desenvolvimento Tecnológico através da evolução do Plantio Direto e da Integração Lavoura Pecuária (ILP), foram desenvolvidas tecnologias que permitem a incorporação para a agricultura de áreas marginais antes consideradas impróprias para agricultura. Com isso, o Estado amplia enormemente a área com aptidão agrícola dentro do sistema ILP e LPF, desencadeando um processo de recuperação de pastagens degradadas ou de baixa produtividade.

O desenvolvimento de novas cultivares de soja com suas recomendações de manejo, são fatores importantes para o sucesso da sojicultura no Estado, e este é um trabalho que a Fundação MS procura realizar com muito esforço e dedicação.

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

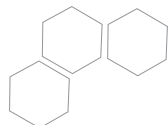
² Tec. Agr. da Fundação MS

³ Tec. Agr. da Fundação MS

⁴ Tec. Agr. da Fundação MS

⁵ Tec. Agr. da Fundação MS

⁶ Colaborador da Fundação MS



Na safra 2012/2013 houve a antecipação do Vazio Sanitário no Mato Grosso do Sul, que passou a ser de 15 de Junho a 15 de Setembro, enquanto que a época de semeadura da soja estabelecida pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático se mantém a partir de 1º de Outubro. Entende-se que com pequenas exceções, este é o período favorável para início da semeadura da soja.

A Fundação MS, através da condução de ensaios de avaliação de cultivares de soja, procura divulgar as novas cultivares com suas exigências mais específicas, e com as ações de transferência de tecnologia, levar informações sobre as mesmas para que o produtor rural tenha maior produtividade e estabilidade de produção, e isto se reverta em benefício para toda a sociedade.

Objetivos

Mostrar em dias de campo e visitas técnicas, a técnicos e produtores rurais, cultivares de soja conduzidas sob as mesmas condições tecnológicas.

Avaliar a produção e o comportamento das cultivares para comparar com a demonstração no campo.

Divulgar e fornecer informações para os engenheiros agrônomos, técnicos e produtores rurais melhor explorem o potencial genético de cada cultivar de soja, resultando em lavouras mais produtivas e seguras.

Unidade de Pesquisa em Maracaju/MS

Metodologia

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

Épocas:	1ª época <i>(antecipado)</i>	2ª época	3ª época	4ª época
Data de semeadura:	26/09/2014	04/10/2014	04/11/2014	20/11/2014
Data de emergência:	01/10/2014	09/10/2014	09/11/2014	25/11/2014

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

Sistema de colheita: Mecânica.

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Milho Safrinha + Braquiária.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 28,0m x 0,50m de espaçamento (70m²) em 2 repetições.

Tamanho das parcelas colhidas:

2ª e 3ª épocas: 3 linhas x 25,5m x 0,50m de espaçamento (38,25m²).

4ª época: 3 linhas x 26m x 0,50m de espaçamento (39m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

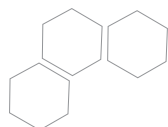
Adubação de Manutenção: 350 kg ha⁻¹ (02-23-23).

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

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

Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5l ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3l ha⁻¹).

Observações: Na primeira época ocorreu chuva pesada no dia do plantio, causando o selamento da superfície do solo, dificultando a emergência e resultando em baixo estande, provocando a perda dos resultados desta época.

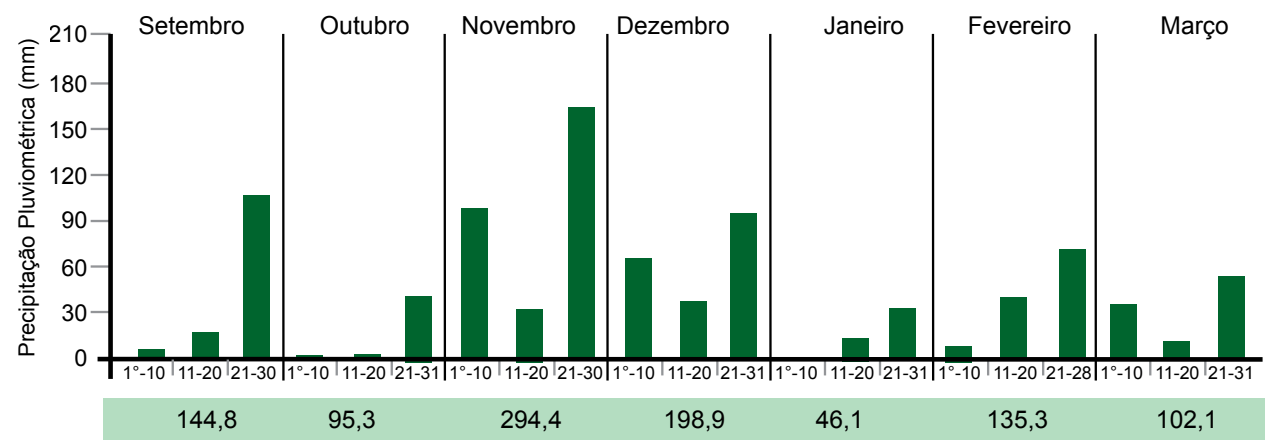


Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O		mg dm ⁻³									
00-20	5,6	6,1	35,00	13,0	-	0,61	6,1	1,8	0,1	3,1	8,6	11,6	74,0
20-40	4,7	5,1	20,00	2,0	-	0,22	3,1	1,1	0,4	4,7	4,5	9,1	49,0

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	m	Argila %
	mg dm ⁻³ % da CTC												
00-20	5,0	0,19	0,19	1,69	8,19	9,47	3,33	5,22	52,58	15,78	-	-	57,7
20-40	-	-	-	-	-	-	2,82	2,44	34,28	12,17	-	-	-

Condições climáticas durante o ciclo da cultura

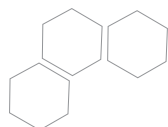


Resutados e Discussão

Tabela 1. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª Época em Maracaju/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)		Alt. (cm)	Acam. (1-5)	Produtividade	
	Flor.	Mat.			sc ha ⁻¹	% Rel.
GNZ 600S RR	25	110	75	1	69,7	123,1
M6410 IPRO	26	111	100	1	68,4	120,9
M6210 IPRO	27	109	100	1	68,3	120,6
DM 6563RSF IPRO	28	110	90	1	67,4	119,1
TEC 6702 IPRO	29	108	90	1	67,4	119,1
BRS 388 RR	27	111	95	1	65,3	115,4
GNZ 660S RR	27	115	95	1	64,3	113,5
CD 2728 IPRO	32	120	105	1	64,1	113,3
TEC 7849 IPRO	25	140	115	1	64,1	113,2
CEPsBt 11326	30	110	100	1	63,9	113,0
BRASMAX POTÊNCIA RR	26	124	110	1	63,6	112,3
TEC 5936 IPRO	27	108	100	2	63,2	111,7
BS 2606 IPRO	28	113	90	1	62,0	109,5
CSR 115 RR	26	106	75	1	60,0	105,9
CD 2644 IPRO	30	108	100	1	59,9	105,9
NS 6823 RR	27	113	105	2	59,1	104,4
CD 2737 RR	27	126	125	1	59,1	104,3
BRS 359 RR	25	106	100	1	58,9	104,1
BRASMAX PONTA IPRO	27	116	110	1	58,6	103,5
PRE 5808 RR	26	108	95	1	58,5	103,4
BRS 1001 IPRO	28	108	100	1	58,2	102,8
TMG 2158 IPRO	27	104	85	1	58,2	102,7
FPS ATALANTA IPRO	27	110	85	1	58,0	102,5
CSR 152 RR	26	105	75	1	58,0	102,5
NS 6767 RR	26	108	115	2	57,8	102,1
FPS SOLAR IPRO	26	108	88	1	57,7	101,9
CD 2630 RR	27	110	105	3	57,4	101,4
BS 2595 IPRO	27	110	95	1	57,3	101,3
VTOP RR	26	109	80	1	57,3	101,2

Continua...



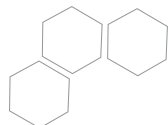
Continuação daTabela 1.

Cultivar	Ciclo (dias)		Alt. (cm)	Acam. (1-5)	Produtividade	
	Flor.	Mat.			sc ha ⁻¹	% Rel.
CD 2655 RR	27	114	105	1	57,2	101,1
SYN 1258 RR	26	110	85	1	57,2	101,0
CSR 102 RR	25	108	73	1	57,0	100,6
SYN 1163 RR	25	108	105	2	56,8	100,3
BRASMAX VALENTE RR	25	118	105	1	56,3	99,5
TECIRGA 6070 RR	28	122	110	1	54,8	96,8
INT 5900 RR	27	113	100	1	54,7	96,6
PRE 6336 RR	26	109	85	1	54,5	96,3
CSR 190 RR	30	110	100	1	54,3	95,9
SYN 13561 IPRO	27	104	70	1	54,3	95,9
BS 2640 RR	26	118	95	1	54,2	95,7
RK 6813 RR	25	110	105	1	53,9	95,2
TMG 7060 IPRO - INOX	26	112	85	1	53,8	95,0
CD 2720 IPRO	28	119	130	1	53,7	94,8
BRS 360 RR	26	108	90	1	53,5	94,4
RK 5813 RR	25	109	90	1	53,0	93,6
SYN 13671 IPRO	25	120	103	1	52,9	93,5
SYN 1359S IPRO	26	106	98	1	52,9	93,4
CD 2730 IPRO	27	123	130	1	52,3	92,4
RK 7214 IPRO	27	115	90	1	52,2	92,3
GMAX CANCHEIRO RR	27	140	115	S/I	50,8	89,8
CSR 191 RR	25	106	90	1	50,0	88,4
TMG 7062 IPRO - INOX	26	108	105	1	49,9	88,2
5G685 RR	29	118	105	1	49,7	87,8
NS 7300 IPRO	29	121	105	1	49,4	87,3
5D634 RR	28	109	100	1	48,8	86,2
W712 RR	27	112	95	2	48,7	86,1
NS 7237 IPRO	28	115	100	2	47,4	83,8
TMG 7363 RR - INOX	28	108	100	1	42,8	75,7
SYN 9070 RR	35	118	125	2	41,7	73,7
GMAX REDOMÃO RR	33	120	125	2	40,9	72,3
Média					56,6	100

Tabela 2. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 3ª Época em Maracaju/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)		Alt. (cm)	Acam. (1-5)	Produtividade	
	Flor.	Mat.			sc ha ⁻¹	% Rel.
CD 202 IPRO	42	108	90	1	57,0	121,6
NS 7300 IPRO	40	112	105	1	56,9	121,4
SYN 13671 IPRO	37	110	105	1	56,9	121,2
NS 7237 IPRO	41	110	105	1	56,0	119,3
W711 RR	30	112	108	1	55,9	119,2
TEC 6702 IPRO	37	105	95	1	54,8	116,9
GNZ 660S RR	37	108	95	1	54,2	115,7
5D6215 IPRO	37	108	93	1	54,0	115,1
CD 2730 IPRO	40	114	115	1	53,9	114,9
M6410 IPRO	37	104	100	1	53,8	114,7
TECIRGA 6070 RR	38	107	115	1	53,6	114,3
CD 2720 IPRO	41	112	120	2	53,6	114,3
BRASMAX POTÊNCIA RR	38	110	97	1	53,0	113,0
CD 2655 RR	32	106	105	1	52,0	110,9
BRS 360 RR	35	105	103	1	51,6	110,1
DON MARIO 7.0i RR	36	105	93	1	51,4	109,6
AS 3610 IPRO	35	100	103	1	50,0	106,6
INT 5900 RR	36	105	100	1	49,8	106,2
5G685 RR	39	107	90	1	49,8	106,1
NS 6823 RR	36	106	115	1	49,8	106,1
DM 6563RSF IPRO	35	105	100	1	49,7	106,0
W712 RR	27	110	110	1	49,6	105,9
BS 2640 RR	28	108	93	1	49,6	105,7
M6210 IPRO	36	102	98	1	48,7	103,8
PRE 5808 RR	34	104	107	1	47,6	101,4
TEC 5936 IPRO	37	98	105	1	47,6	101,4
PRE 6310 IPRO	28	103	75	1	46,8	99,8
PRE 6336 RR	36	106	87	1	46,4	99,0
SYN 1163 RR	32	103	110	1	45,9	97,9
GNZ 600S RR	31	102	80	1	45,8	97,6
TMG 7060 IPRO - INOX	35	107	115	1	45,7	97,4
ST 620 IPRO	32	98	85	1	45,5	96,9

Continua...

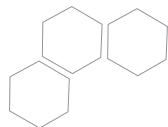


Continuação daTabela 1.

Cultivar	Ciclo (dias)		Alt. (cm)	Acam. (1-5)	Produtividade	
	Flor.	Mat.			sc ha ⁻¹	% Rel.
5D634 RR	34	103	100	1	45,3	96,6
NS 6767 RR	31	95	113	1	43,9	93,6
BS 2606 IPRO	37	102	100	1	42,8	91,4
BS 2595 RR	32	102	90	1	42,3	90,1
SYN 1359S IPRO	32	99	110	1	41,8	89,1
TMG 7062 IPRO - INOX	36	102	110	1	41,7	88,9
TMG 7262 RR - INOX	37	99	110	1	41,1	87,7
GMAX GUAPO RR	26	92	100	1	40,8	86,9
FPS SOLAR IPRO	32	97	95	1	40,7	86,7
VTOP RR	31	101	93	1	39,8	84,8
SYN 1258 RR	31	99	100	1	39,7	84,7
SYN 13561 IPRO	30	93	85	1	38,2	81,5
NA 5909 RG	33	97	85	1	37,4	79,7
TMG 2158 IPRO	32	93	90	1	36,9	78,8
FPS ATALANTA IPRO	31	96	90	1	36,6	78,1
BRASMAX VANGUARDA IPRO	31	97	80	1	34,9	74,4
BRASMAX TURBO RR	34	90	80	1	34,6	73,7
FPS JÚPITER RR	34	97	100	1	32,0	68,3
Média					46,9	100

Tabela 3. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 4ª Época em Maracaju/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)		Alt. (cm)	Produtividade	
	Flor.	Mat.		sc ha ⁻¹	% Rel.
M6410 IPRO	31	101	83	64,9	119,4
TMG 7062 IPRO - INOX	29	98	80	63,8	117,4
CD 2728 IPRO	35	103	90	62,5	114,9
GNZ 600S RR	28	100	75	60,3	110,9
SYN 1359S IPRO	29	96	95	60,2	110,6
FPS SOLAR IPRO	31	99	80	60,1	110,5
TMG 7060 IPRO - INOX	28	102	78	59,5	109,5
CD 202 IPRO	38	101	90	59,3	108,9
TMG 7262 RR - INOX	28	100	78	59,0	108,4
DON MARIO 7.0i RR	29	105	78	58,9	108,2
SYN 1163 RR	28	99	93	58,8	108,2
SYN 13671 IPRO	30	112	93	58,6	107,7
BRS 360 RR	29	98	98	58,4	107,4
PRE 5808 RR	29	99	83	58,4	107,3
INT 5900 RR	29	102	83	58,3	107,1
FPS JÚPITER RR	28	98	75	58,2	106,9
GNZ 660S RR	32	106	85	58,1	106,8
5D6215 IPRO	30	104	90	56,9	104,5
SYN 13561 IPRO	29	94	73	56,5	103,8
SYN 1258 RR	28	98	85	56,2	103,3
5D634 RR	30	102	85	56,1	103,2
DM 6563RSF IPRO	28	103	85	55,3	101,6
PRE 6310 IPRO	27	101	70	55,2	101,5
FPS ATALANTA IPRO	28	98	72	54,1	99,4
GMAX GUAPO RR	26	95	85	54,0	99,2
PRE 6336 RR	29	102	72	53,0	97,5
VTOP RR	28	97	75	52,0	95,7
BRASMAX VALENTE RR	27	102	70	50,0	92,0
BRASMAX VANGUARDA IPRO	30	99	60	49,9	91,7
TEC 6702 IPRO	34	100	70	47,8	87,9
BRASMAX POTÊNCIA RR	31	105	80	45,6	83,9
GMAX CANCHEIRO RR	38	113	115	45,1	82,9
TECIRGA 6070 RR	30	103	88	44,4	81,5
NS 7237 IPRO	34	114	82	43,8	80,5
BRASMAX TURBO RR	29	97	65	40,3	74,1
TEC 5936 IPRO	30	96	75	39,5	72,5
NA 5909 RG	29	100	65	39,0	71,8
Média				54,4	100



Unidade de Pesquisa em Naviraí/MS

Metodologia

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

Épocas:	1ª época (antecipado)	2ª época	3ª época
Data de semeadura:	24/09/2014	29/10/2014	15/11/2014
Data de emergência:	29/09/2014	04/11/2014	20/11/2014

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

Sistema de colheita: Mecânica.

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:

1ª época : 5 linhas x 20m x 0,50m de espaçamento (50m²) em 2 repetições.

2ª e 3ª épocas: 5 linhas x 14,0m x 0,50m de espaçamento (35m²) em 2 repetições.

Tamanho das parcelas colhidas:

1ª época: 3 linhas x 17m x 0,50m espaçamento (25,5m²).

2ª e 3ª épocas: 3 linhas x 12m x 0,50m de espaçamento (18m²)

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Adubação de Manutenção: 350 kg ha⁻¹ (02-23-23).

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

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

Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5l ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3l ha⁻¹).

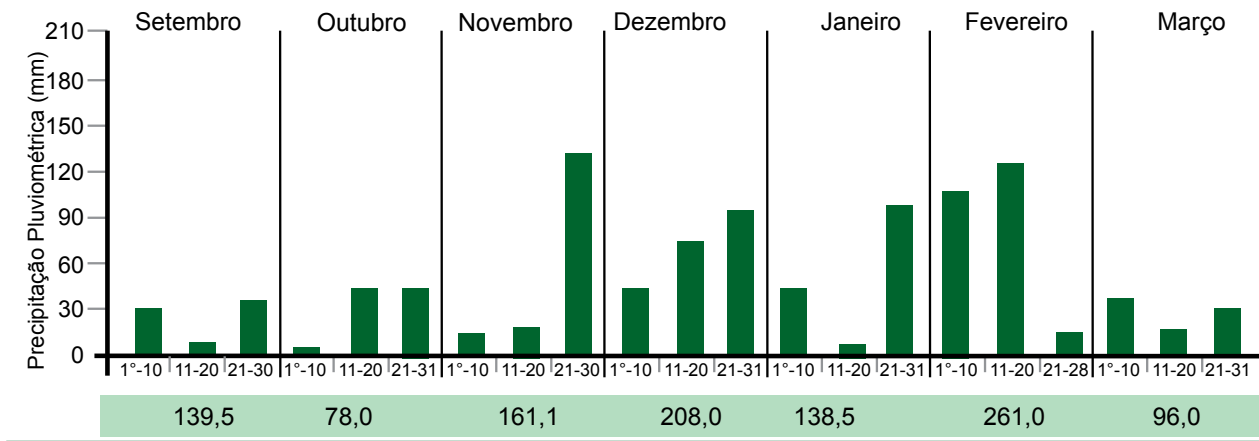
Obs: Os resultados da 2ª época foram perdidos devido as condições climáticas adversas ocorridas no ciclo da cultura.

Análise de solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O		mg dm ⁻³									
00-20	4,53	5,16	16,43	23,31	-	0,06	1,40	0,75	0,14	3,40	2,21	5,61	39,39
20-40	4,37	5,00	8,16	4,29	-	0,06	0,60	0,40	0,24	2,53	1,06	3,59	29,53

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	m	Argila %
00-20	4,12	2,60	0,31	0,87	74,76	141,72	1,87	1,07	24,96	13,37	58,11	5,96	15,0
20-40	7,35	0,84	0,22	0,72	35,95	146,65	1,50	1,67	16,71	11,14	63,79	18,46	21,0

Condições climáticas durante o ciclo da cultura



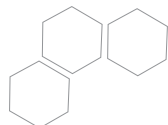
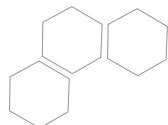


Tabela 4. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª Época em Naviraí/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)	Altura	Acamamento	Produtividade Média	
	Maturação	(cm)	(1-5)	sc ha ⁻¹	% Relativa
NS 6823 RR	108	83	1	56,1	129,6
SYN 1163 RR	107	70	1	47,1	108,8
TEC 6702 IPRO	106	84	1	46,8	108,1
BRASMAX PONTA IPRO	109	75	1	45,9	106,1
NS 7237 IPRO	112	85	1	45,5	105,2
BRASMAX VALENTE RR	111	74	1	44,8	103,5
NS 7300 IPRO	110	86	1	44,5	102,8
FPS SOLAR IPRO	105	73	1	44,2	102,1
FPS ATALANTA IPRO	104	68	1	43,4	100,2
TEC 7849 IPRO	115	77	1	43,1	99,5
SYN 1258 RR	103	70	1	42,9	99,1
BRASMAX POTÊNCIA RR	110	82	1	42,4	97,9
SYN 13671 IPRO	113	87	1	41,9	96,9
NS 6767 RR	105	82	1	40,8	94,2
SYN 1359S IPRO	105	70	1	38,7	89,3
GMAX CANCHEIRO RR	110	115	2	36,3	83,9
GMAX REDOMÃO RR	117	88	1	31,4	72,6
Média				43,3	100

Tabela 5. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 3ª Época em Naviraí/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Altura	Produtividade Média	
	(cm)	sc ha ⁻¹	% Relativa
DM 6563RSF IPRO	82	82,5	113,5
M6410 IPRO	92	82,0	112,8
GNZ 660S RR	76	81,1	111,5
CD 2655 RR	88	79,7	109,6
GNZ 600S RR	69	77,9	107,2
INT 5900 RR	91	77,8	107,0
TMG 7062 IPRO - INOX	94	77,7	106,9
SYN 1163 RR	109	77,3	106,3
SYN 1263 RR	85	77,1	106,0
PRE 5808 RR	90	76,7	105,5
SYN 13671 IPRO	91	76,3	105,0
PRE 6336 RR	78	75,9	104,3
CD 202 IPRO	108	75,8	104,3
NA 5909 RG	80	75,5	103,9
BRASMAX PONTA IPRO	88	74,1	101,9
BRASMAX VANGUARDA IPRO	82	73,9	101,6
CD 2720 IPRO	126	73,6	101,2
FPS ATALANTA IPRO	85	72,8	100,2
TMG 7060 IPRO - INOX	90	72,6	99,8
BRASMAX TURBO RR	84	71,0	97,7
SYN 1258 RR	87	70,4	96,8
TMG 2158 IPRO	82	69,9	96,1
BRASMAX POTÊNCIA RR	93	69,4	95,5
VTOP RR	83	69,3	95,3
FPS SOLAR IPRO	94	68,7	94,5
SYN 1359 S RR	86	67,8	93,3
TMG 7363 RR - INOX	91	67,2	92,4
TEC 5936 IPRO	103	66,0	90,7
BRS 360 RR	107	65,8	90,5
GMAX GUAPO RR	86	65,2	89,6
TECIRGA 6070 RR	105	58,5	80,4
TMG 7262 RR - INOX	84	56,3	77,5
Média		72,7	100



Unidade de Pesquisa em Dourados/MS

Metodologia

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

Épocas:	1ª época	2ª época
Data de semeadura:	31/10/2014	19/11/2014
Data de emergência:	06/11/2014	24/11/2014

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

Sistema de colheita: Mecânica.

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Milho.

Tamanho das parcelas:

1ª época: 5 linhas x 14,0m x 0,50m de espaçamento (35m²) em 2 repetições.

2ª época: 5 linhas x 30,0m x 0,50m de espaçamento (75m²) em 2 repetições.

Tamanho das parcelas colhidas:

1ª época: 3 linhas x 13,5m x 0,50m espaçamento (20,25m²).

2ª época: 3 linhas x 28,0m x 0,50m espaçamento (42m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Adubação de Manutenção: 350 kg ha⁻¹ (02-23-23).

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

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

Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5l ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3l ha⁻¹).

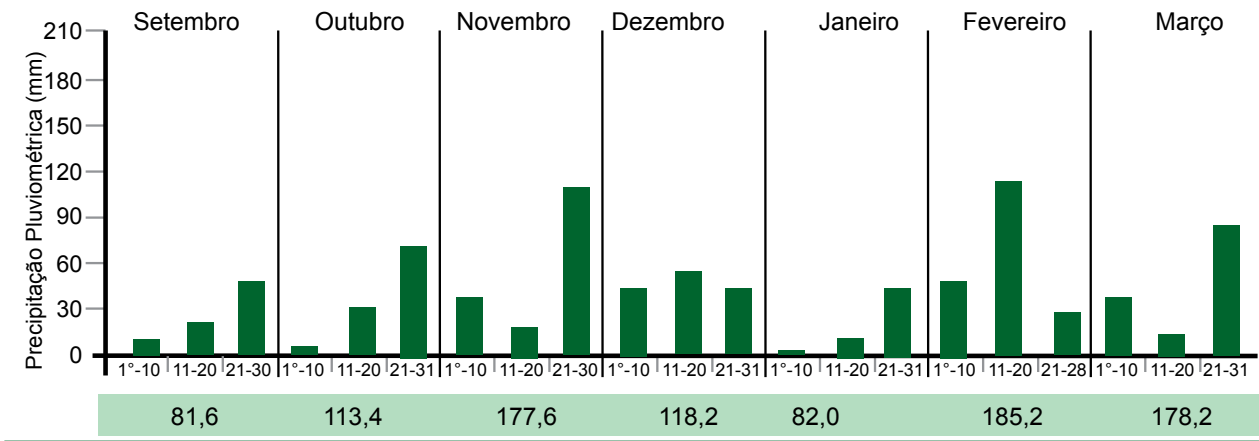
Obs: A 2ª época foi perdida devido as condições climáticas adversas ocorridas durante o ciclo da cultura.

Análise de Solo

Prof. (cm)	pH		M.O g dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O		mg.dm ⁻³									
00-20	5,80	6,41	33,91	19,25	-	0,22	7,85	1,15	0,00	4,09	9,22	13,31	69,27
20-40	5,04	5,66	24,10	1,80	-	0,07	4,00	1,00	0,00	4,89	5,07	9,96	50,90

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	m	Argila %
	mg dm ⁻³												
00-20	2,70	4,49	0,29	13,26	107,39	26,46	6,83	1,65	58,98	8,64	30,73	0,00	45,0
20-40	15,14	1,52	0,21	12,64	46,05	44,37	4,00	0,70	40,16	10,04	49,10	0,00	55,0

Condições climáticas durante o ciclo da cultura



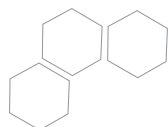


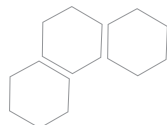
Tabela 6. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª Época em Dourados/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias) Maturação	Altura (cm)	Acamamento (1-5)	Produtividade Média sc ha ⁻¹	% Relativa
SYN 13671 IPRO	108	100	1	47,3	127,3
BRASMAX POTÊNCIA RR	110	100	1	43,6	117,2
BRASMAX PONTA IPRO	106	85	1	43,6	117,2
NS 7237 IPRO	114	95	1	43,5	117,0
TEC 6702 IPRO	103	103	1	42,6	114,5
NS 6823 RR	105	95	1	42,1	113,3
BRASMAX VALENTE RR	108	90	1	42,1	113,2
W712 RR	110	110	2	41,6	111,8
DON MARIO 7.0i RR	106	80	1	41,2	110,7
NS 7300 IPRO	115	100	1	41,1	110,6
M6210 IPRO	100	100	1	40,9	109,8
M6410 IPRO	100	95	1	40,7	109,3
GMAX CANCHEIRO RR	113	100	1	40,4	108,6
CD 2720 IPRO	114	115	1	39,7	106,7
VTOP RR	98	90	1	39,6	106,6
BS 2640 RR	108	85	1	39,6	106,3
RK 7214 IPRO	108	90	1	39,4	106,0
CD 2737 RR	118	105	1	39,3	105,6
TECIRGA 6070 RR	105	110	1	39,0	104,8
TMG 7060 IPRO - INOX	104	105	1	38,9	104,7
5D6215 IPRO	105	90	1	38,4	103,3
DM 6563RSF IPRO	105	85	1	38,1	102,4
SYN 1258 RR	96	95	1	38,0	102,2
TEC 5936 IPRO	96	110	1	37,8	101,7
NS 6767 RR	95	113	1	37,8	101,5
CD 2728 IPRO	108	90	1	37,6	101,1
FPS SOLAR IPRO	104	93	1	37,5	100,8
TMG 7262 RR - INOX	100	90	1	37,4	100,4
BS 2606 IPRO	103	85	1	37,3	100,4
GNZ 600S RR	103	75	1	37,3	100,4
PRE 6310 IPRO	102	83	1	36,7	98,6

Continua...

Continuação da Tabela 6.

Cultivar	Ciclo (dias) Maturação	Altura (cm)	Acamamento (1-5)	Produtividade Média sc ha ⁻¹ % Relativa	
INT 5900 RR	103	90	1	36,6	98,4
SYN 1163 RR	97	107	1	36,2	97,4
ST 620 IPRO	97	80	1	35,8	96,2
TMG 2158 IPRO	95	85	1	35,6	95,6
CD 2655 RR	106	95	1	35,4	95,3
CD 2630 RR	103	110	1	35,4	95,2
GNZ 660S RR	106	80	1	35,4	95,1
TMG 7062 IPRO - INOX	101	105	1	35,3	94,9
BRS 360 RR	103	103	1	35,1	94,3
NA 5909 RG	95	77	1	34,9	93,9
BRASMAX VANGUARDA IPRO	98	90	1	34,8	93,5
BS 2595 IPRO	103	95	1	34,7	93,4
PRE 5808 RR	100	90	1	33,3	89,6
5D634 RR	102	93	1	33,3	89,4
PRE 6336 RR	103	70	1	33,2	89,3
RK 6813 RR	102	85	1	33,2	89,3
SYN 1359S IPRO	96	105	1	30,7	82,6
BRASMAX TURBO RR	95	80	1	30,7	82,4
RK 5813 RR	97	80	1	30,5	82,0
FPS JÚPITER RR	95	87	1	27,9	75,0
5G685 RR	110	90	1	18,4	49,4
Média				37,2	100



Unidade de Pesquisa em Rio Brilhante/MS

Metodologia

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

Épocas:	1ª época	2ª época
Data de semeadura:	28/10/2014	21/11/2014
Data de emergência:	03/11/2014	26/11/2014

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

Sistema de colheita: Mecânica.

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 de espaçamento (35m²) em 2 repetições.

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 13,0m x 0,50m espaçamento (19,5m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Adubação de Manutenção: 350 kg ha⁻¹ (02-23-23).

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

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

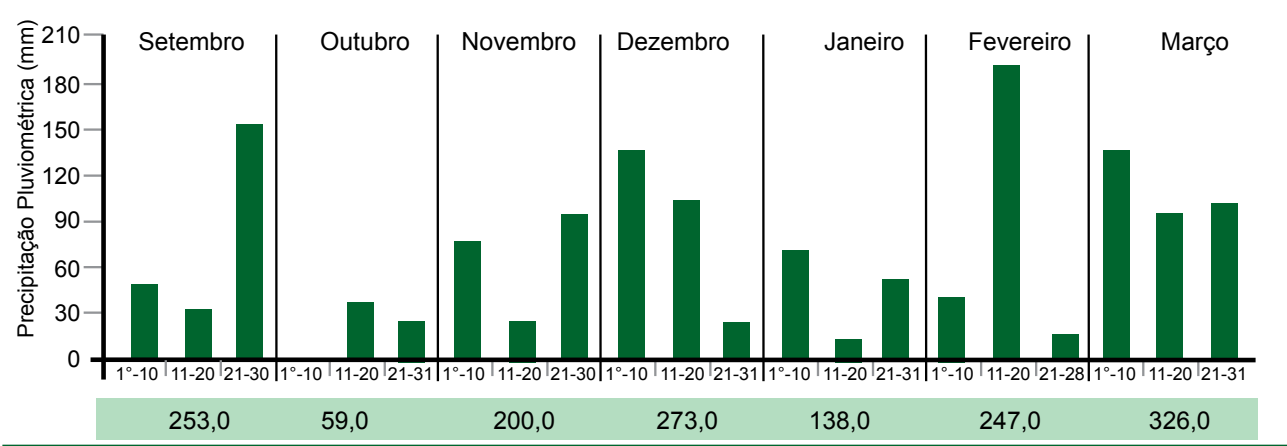
Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5l ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3l ha⁻¹).

Análise de Solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O		mg dm ⁻³									
00-20	5,16	5,77	29,02	11,23	-	0,24	4,45	1,30	0,00	5,14	5,99	11,13	53,82
20-40	5,25	5,87	20,79	1,53	-	0,09	2,82	0,93	0,00	4,27	3,84	8,11	47,35

Prof. (cm)	S	Zn	B mg dm ⁻³	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
00-20	15,71	2,53	0,27	9,16	96,63	63,81	3,42	2,16	39,98	11,68	46,18	-	41,0
20-40	65,67	1,45	0,23	8,25	45,24	81,56	3,03	1,11	34,77	11,47	52,65	-	51,0

Condições Climáticas



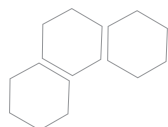
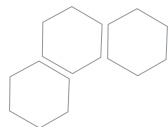


Tabela 7. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª época, em Rio Brilhante/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)	Altura	Acamamento	Produtividade	
	Maturação	(cm)	(1-5)	sc ha ⁻¹	% Relativa
CD 2728 IPRO	111	105	1	70,8	117,8
SYN 13671 IPRO	110	105	1	67,0	111,4
M6410 IPRO	103	105	1	66,2	110,1
BRASMAX PONTA IPRO	112	103	1	66,1	110,0
SYN 9070 RR	114	125	2	66,0	109,8
CD 202 IPRO	109	100	2	65,9	109,7
SYN 1163 RR	102	115	1	65,6	109,2
DM 6563RSF IPRO	105	100	1	65,6	109,1
M6210 IPRO	104	105	1	65,0	108,2
TEC 6702 IPRO	102	90	1	64,2	106,8
BRASMAX POTÊNCIA RR	112	115	2	64,2	106,7
BRS 360 RR	101	115	1	63,8	106,2
BRASMAX VALENTE RR	114	100	1	63,4	105,5
TMG 7060 IPRO - INOX	105	112	1	62,4	103,9
CD 2720 IPRO	114	135	3	62,3	103,6
CD 2737 RR	120	135	3	61,6	102,5
BRASMAX TURBO RR	96	90	1	61,5	102,3
NS 7300 IPRO	116	110	1	61,4	102,1
NS 7237 IPRO	114	100	1	61,2	101,9
TEC 7849 IPRO	140	140	1	61,0	101,6
GNZ 660S RR	112	105	1	61,0	101,4
GMAX CANCHEIRO RR	115	120	2	60,7	101,1
GNZ 600S RR	103	85	1	59,8	99,5
TMG 7062 IPRO - INOX	105	115	1	59,4	98,8
VTOP RR	102	100	1	58,9	98,0
NS 6823 RR	105	105	1	58,5	97,4
SYN 1258 RR	98	103	1	58,1	96,7
CD 2630 RR	104	125	1	57,4	95,5
INT 5900 RR	102	110	1	56,1	93,3
CD 2655 RR	102	115	1	56,0	93,2
FPS SOLAR IPRO	100	100	1	55,5	92,4
TEC 5936 IPRO	98	105	1	52,6	87,5
SYN 1359S IPRO	96	115	1	52,1	86,7
TMG 7262 RR - INOX	98	98	1	51,8	86,2
GMAX REDOMÃO RR	135	115	1	49,3	82,1
NS 6767 RR	95	110	1	47,2	78,5
TMG 7363 RR - INOX	100	110	1	44,9	74,6
Média				60,1	100

Tabela 8. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª época, em Rio Brilhante/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)	Altura	Produtividade	
	Maturação	(cm)	sc ha ⁻¹	% Relativa
NS 6823 RR	103	100	66,6	117,4
SYN 13671 IPRO	108	100	65,1	114,8
SYN 1163 RR	98	95	62,6	110,4
VTOP RR	98	90	62,5	110,3
INT 5900 RR	104	90	61,7	108,9
M6410 IPRO	101	85	61,4	108,3
TEC 5936 IPRO	96	100	60,3	106,3
CD 2655 RR	100	90	59,9	105,7
CD 2728 IPRO	107	95	59,5	105,0
GNZ 600S RR	103	70	58,4	103,0
SYN 1359S IPRO	100	110	58,1	102,4
GNZ 660S RR	109	83	57,7	101,7
BRS 360 RR	102	103	57,2	100,9
SYN 1258 RR	98	90	56,9	100,3
BRASMAX VANGUARDA IPRO	98	80	56,8	100,1
FPS ATALANTA IPRO	100	80	56,1	99,0
TMG 7062 IPRO - INOX	98	95	55,9	98,6
CD 2644 IPRO	97	80	55,8	98,4
NA 5909 RG	98	72	55,3	97,5
BRASMAX TURBO RR	99	80	54,6	96,3
FPS JÚPITER RR	98	77	54,6	96,3
TMG 7262 RR - INOX	100	90	52,8	93,1
TECIRGA 6070 RR	108	105	52,7	92,9
NS 6767 RR	94	95	51,9	91,6
BRASMAX POTÊNCIA RR	110	95	51,7	91,3
DON MARIO 7.0i RR	104	82	51,4	90,6
NS 7237 IPRO	112	95	45,2	79,7
NS 7300 IPRO	113	98	45,1	79,6
Média			56,7	100



Unidade de Pesquisa em Rio Brilhante/MS, em Área de Várzea Úmida

Metodologia

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

Época: *1ª época*

Data de semeadura: 06/10/2014

Data de emergência: 11/10/2014

Data de Colheita: 03/02/2015.

Sistema de colheita: Mecânica.

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 27,0m x 0,50m de espaçamento (67,5m²) em 1 repetição.

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 24,5mx 0,50m espaçamento (36,75m²).

Número de repetições colhidas: 01 repetição.

Adubação de Manutenção: 350 kg ha⁻¹ (02-23-23).

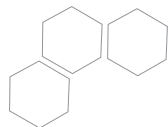
Tratamento de sementes: Standak Top – 100ml por 50 kg sementes.

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

Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5l ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3l ha⁻¹).

Tabela 9. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, Época Única em área de Várzea Úmida, em Rio Brilhante/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)	Altura (cm)	Acamamento (1-5)	Produtividade	
	Maturação			sc ha ⁻¹	% Relativa
BRASMAX VALENTE RR	118	105	1	61,8	110,8
NS 6823 RR	113	104	2	60,9	109,1
SYN 1263 RR	109	109	1	60,8	108,9
BRASMAX POTÊNCIA RR	124	112	1	59,4	106,5
TECIRGA 6070 RR	122	105	1	58,8	105,4
CD 2655 RR	114	116	1	58,5	104,8
NS 7300 IPRO	120	112	2	57,7	103,3
TMG 7262 RR - INOX	105	92	1	57,6	103,3
TMG 7363 RR - INOX	108	93	1	57,0	102,2
TEC 5936 IPRO	106	97	3	56,2	100,7
NS 7237 IPRO	117	109	3	55,4	99,2
GNZ 600S RR	110	86	1	54,6	97,9
TMG 7062 IPRO - INOX	110	107	1	53,3	95,5
NS 6767 RR	107	104	2	52,9	94,8
TMG 7060 IPRO - INOX	113	109	1	51,7	92,7
CD 2720 IPRO	119	132	2	51,3	91,9
GNZ 660S RR	116	107	1	50,0	89,6
GMAX GUAPO RR	103	88	1	47,2	84,6
Média				55,8	100



Unidade de Pesquisa em Caarapó/MS

Metodologia

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

Épocas:	1ª época	2ª época
----------------	-----------------	-----------------

Data de semeadura:	30/10/2014	18/11/2014
---------------------------	------------	------------

Data de emergência:	04/11/2014	23/11/2014
----------------------------	------------	------------

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

Sistema de colheita: Mecânica.

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Milho Safrinha + Braquiária.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 22,0m x 0,50m de espaçamento (55m²) em 2 repetições.

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

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Adubação de Manutenção: 350 kg ha⁻¹ (02-23-23).

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

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

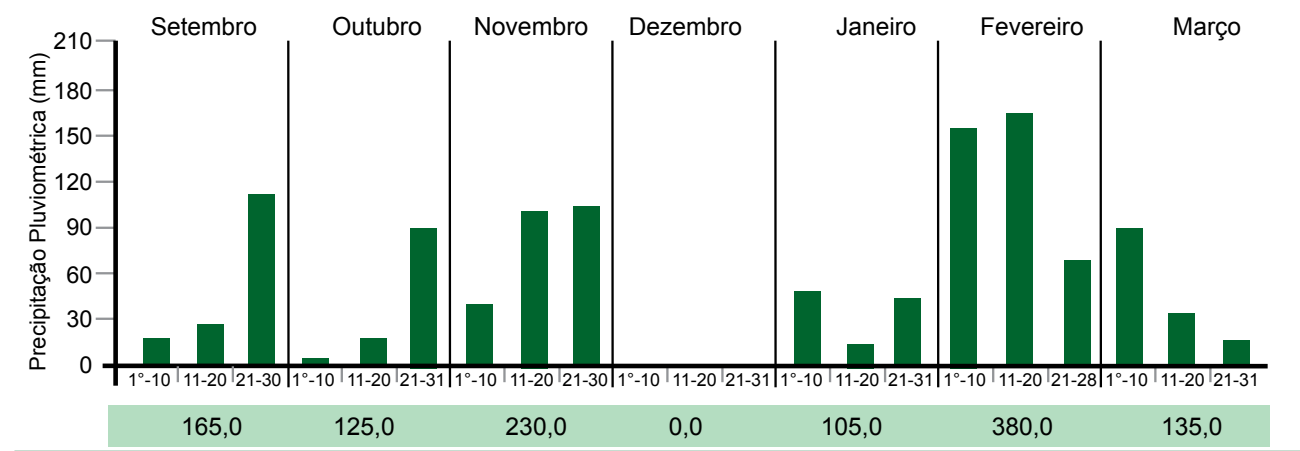
Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5l ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3l ha⁻¹).

Análise de Solo

Prof. (cm)	pH		M.O g dm ⁻³	P Meh		P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O		mg.dm ⁻³										
00-20	5,30	-	-	16,82	-	-	0,77	6,53	1,22	0,00	4,83	8,52	13,35	63,82
20-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	m	Argila %
00-20	7,90	-	-	-	-	-	5,35	5,77	48,91	9,14	-	0,00	-
20-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Condições climáticas durante o ciclo da cultura



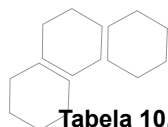
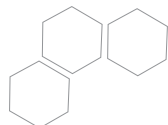


Tabela 10. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª Época em Caarapó/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)	Altura	Acamamento	Produtividade Média	
	Maturação	(cm)	(1-5)	sc ha ⁻¹	% Relativa
NS 7237 IPRO	128	93	1	65,3	117,4
SYN 13671 RR IPRO	123	100	1	65,0	116,8
CD 2655 RR	112	93	1	64,2	115,4
CD 2728 IPRO	118	100	1	64,0	115,2
BRASMAX POTÊNCIA RR	125	95	1	62,8	112,9
GMAX CANCHEIRO RR	124	115	1	62,6	112,6
NS 7300 IPRO	129	90	1	62,4	112,3
CD 2720 IPRO	128	125	1	61,9	111,4
TEC 6702 IPRO	115	85	1	61,4	110,5
RK 7214 IPRO	118	93	1	61,4	110,4
NS 6823 RR	119	95	1	60,7	109,2
M6410 IPRO	109	95	1	60,5	108,8
M6210 IPRO	108	95	1	60,2	108,3
BRASMAX PONTA IPRO	118	85	1	59,9	107,8
DM 6563RSF IPRO	116	80	1	59,9	107,6
CD 2737 RR	129	98	1	59,8	107,5
GNZ 600S RR	111	68	1	58,3	104,8
PRE 6310 IPRO	114	80	1	57,1	102,7
TECIRGA 6070 RR	124	88	1	56,8	102,2
BRASMAX VALENTE RR	118	90	1	55,9	100,5
GNZ 660S RR	127	85	1	55,8	100,4
TEC 5936 IPRO	109	95	1	54,8	98,6
PRE 6336 RR	115	80	1	53,8	96,7
CD 2644 IPRO	109	75	1	53,4	96,1
SYN 1163 RR	112	98	3	53,1	95,5
BRASMAX VANGUARDA IPRO	110	82	1	52,5	94,4
BRASMAX TURBO RR	105	78	1	51,9	93,4
NA 5909 RG	105	80	1	51,7	93,0
BRS 360 RR	112	90	1	51,6	92,8
INT 5900 RR	111	100	1	50,9	91,6
PRE 5808 RR	109	80	1	50,8	91,4
FPS JÚPITER RR	106	80	1	50,2	90,3
RK 6813 RR	110	90	1	49,9	89,8
TMG 7363 RR - INOX	112	93	1	49,9	89,7
SYN 1258 RR	105	94	1	49,5	89,0
TMG 7062 IPRO - INOX	110	110	1	47,8	85,9
VTOP RR	108	85	1	47,6	85,5
TMG 7262 RR - INOX	110	86	1	47,2	84,9
RK 5813 RR	106	83	1	46,4	83,5
NS 6767 RR	102	93	1	46,2	83,1
SYN 1359S IPRO	104	100	1	44,0	79,1
Média				55,6	100

Tabela 11. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª Época em Caarapó/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Produtividade Média	
	sc ha ⁻¹	% Relativa
TMG 7262 RR - INOX	64,4	115,7
M6410 IPRO	62,5	112,2
BRASMAX VANGUARDA IPRO	60,9	109,3
TMG 7062 IPRO - INOX	60,9	109,3
NA 5909 RG	60,4	108,4
SYN 1163 RR	59,6	107,1
GNZ 600S RR	59,1	106,1
SYN 1258 RR	58,8	105,6
PRE 6310 IPRO	58,7	105,4
FPS ATALANTA IPRO	58,5	105,0
BRASMAX TURBO RR	58,3	104,7
DM 6563RSF IPRO	58,2	104,4
FPS JÚPITER RR	58,0	104,1
CD 2655 RR	57,4	103,1
NS 6823 RR	57,3	102,9
INT 5900 RR	57,2	102,8
VTOP RR	56,4	101,2
BS 2595 IPRO	56,1	100,8
BS 2606 IPRO	56,1	100,8
TEC 5936 IPRO	55,4	99,5
BRS 360 RR	55,3	99,3
NS 6767 RR	54,6	97,9
TECIRGA 6070 RR	53,4	95,9
SYN 1359S IPRO	53,4	95,8
CD 202 IPRO	53,3	95,7
SYN 13671 IPRO	52,7	94,7
BS 2640 RR	50,6	90,8
GNZ 660S RR	48,9	87,7
GMAX GUAPO RR	48,2	86,6
NS 7237 IPRO	47,0	84,3
CD 2720 IPRO	46,6	83,6
NS 7300 IPRO	43,8	78,7
Média	55,7	100



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	3ª época
Data de semeadura:	29/09/2014	08/10/2014	14/11/2014
Data de emergência:	05/10/2014	13/10/2014	19/11/2014

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

Sistema de colheita: Mecânica.

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Milho.

Tamanho das parcelas:

1ª época: 5 linhas x 22,0m x 0,50m de espaçamento (55,0m²) em 2 repetições.

2ª época: 5 linhas x 25,0m x 0,50m de espaçamento (62,5m²) em 2 repetições.

3ª época: 5 linhas x 14,0m x 0,50m de espaçamento (35,0m²) em 2 repetições.

Tamanho das parcelas colhidas:

1ª época: 3 linhas x 21,5m x 0,50m espaçamento (32,25m²).

2ª época: 3 linhas x 24,0m x 0,50m espaçamento (36,0m²).

3ª época: 3 linhas x 12,0m x 0,50m espaçamento (18,0m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Adubação de Manutenção: 350 kg ha⁻¹ (02-23-23).

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

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

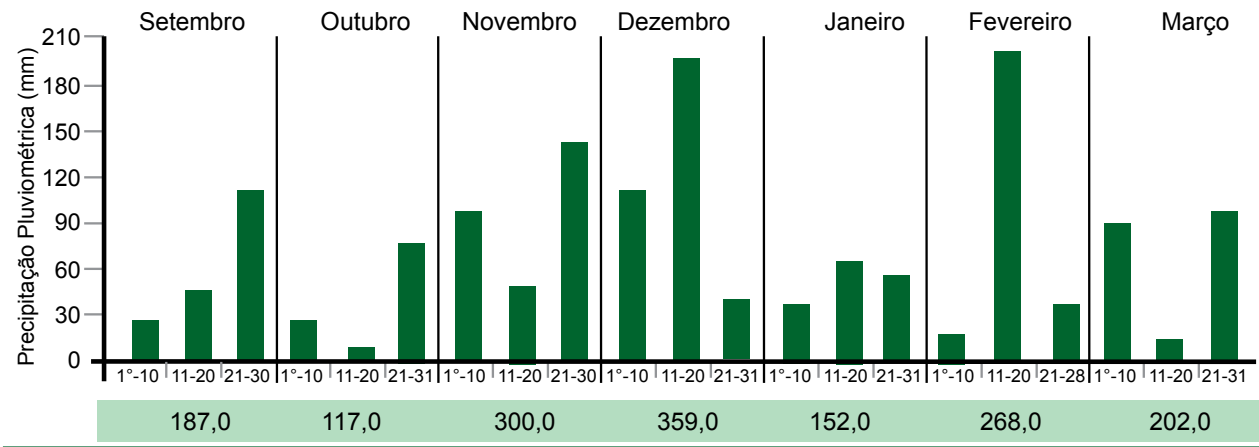
Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5l ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3l ha⁻¹).

Análise de Solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O		mg dm ⁻³						cmol _c dm ⁻³			
00-20	6,28	6,88	30,52	11,66		0,36	8,55	1,40	0,00	2,53	10,31	12,84	80,30
20-40	6,00	6,62	22,20	2,94	-	0,25	7,55	1,15	0,00	2,68	8,95	11,63	76,96

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	m	Argila %
	mg dm ⁻³												
00-20	7,54	5,36	0,43	8,40	183,42	26,57	6,11	2,80	66,59	10,90	19,70	0,00	31,0
20-40	11,38	2,63	0,42	5,39	120,14	30,91	6,57	2,15	64,92	9,89	23,04	0,00	38,0

Condições climáticas durante o ciclo da cultura



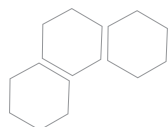


Tabela 12. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª Época (antecipado) em Amambai/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Altura	Produtividade Média	
	(cm)	sc ha ⁻¹	% Relativa
GNZ 600S RR	73	73,2	112,4
SYN 1163 RR	94	71,3	109,5
NS 6823 RR	100	69,6	106,9
GNZ 660S RR	96	69,4	106,6
SYN 13671 IPRO	105	69,4	106,5
CD 2655 RR	108	68,3	104,9
SYN 1258 RR	98	68,0	104,5
CD 2737 RR	113	67,9	104,3
TMG 7060 IPRO - INOX	85	67,8	104,1
TMG 7062 IPRO - INOX	94	66,8	102,7
SYN 9070 RR	113	66,5	102,2
BRASMAX PONTA IPRO	87	65,3	100,3
BRASMAX POTÊNCIA RR	100	65,3	100,2
SYN 1359S IPRO	91	64,8	99,6
TEC 6702 IPRO	92	64,5	99,1
NS 7300 IPRO	104	63,6	97,7
TMG 7363 RR - INOX	100	63,5	97,6
NS 6767 RR	95	63,3	97,2
NS 7237 RR	95	62,4	95,9
GMAX CANCHEIRO RR	106	62,1	95,4
BRASMAX VALENTE RR	90	61,8	95,0
CD 2720 IPRO	141	61,2	94,0
CD 2730 IPRO	127	60,8	93,3
TEC 7849 IPRO	96	56,8	87,3
GMAX REDOMÃO RR	107	53,1	81,5
Média		65,1	100

Tabela 13. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª Época em Amambai/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Altura	Produtividade Média	
	(cm)	sc ha ⁻¹	% Relativa
GNZ 600S RR	90	75,2	117,8
M6410 IPRO	97	74,9	117,4
M6210 IPRO	98	74,2	116,3
DM 6563RSF IPRO	87	72,6	113,9
SYN 1163 RR	112	70,7	110,8
BRS 388 RR	88	70,2	110,0
CD 2655 RR	99	69,6	109,1
TEC 6702 IPRO	88	68,9	108,0
CD 2644 IPRO	89	68,5	107,3
BRS 360 RR	108	68,3	107,0
SYN 1258 RR	95	67,1	105,1
BRASMAX TURBO RR	79	66,0	103,4
VTOP RR	81	64,5	101,1
SYN 13671 IPRO	109	63,9	100,2
NS 6767 RR	92	63,9	100,1
NS 6823 RR	107	63,6	99,7
BRASMAX VALENTE RR	84	63,6	99,7
INT 5900 RR	93	63,4	99,3
BS 2606 IPRO	92	63,1	98,9
BRASMAX PONTA IPRO	89	62,5	98,0
SYN 9070 RR	116	62,3	97,7
BRASMAX POTÊNCIA RR	93	62,2	97,4
TMG 7062 IPRO - INOX	108	62,1	97,4
GNZ 660S RR	91	61,8	96,8
BS 2595 IPRO	85	60,9	95,5
GMAX CANCHEIRO RR	118	60,5	94,8
SYN 1359S IPRO	87	59,7	93,5
TMG 7262 RR - INOX	88	58,9	92,3
NS 7300 IPRO	91	57,0	89,3
CD 2720 IPRO	130	56,2	88,1
BS 2640 RR	90	54,7	85,7
CD 2730 IPRO	119	54,5	85,4
NS 7237 IPRO	89	53,5	83,9
TEC 7849 IPRO	109	51,4	80,6
Média		63,8	100

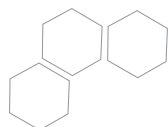


Tabela 14. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 3ª Época em Amambai/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Altura (cm)	Produtividade Média	
		sc ha ⁻¹	% Relativa
BRASMAX VANGUARDA IPRO	84	52,2	114,6
M6210 IPRO	90	51,7	113,7
M6410 IPRO	88	51,5	113,1
BRASMAX TURBO RR	79	51,2	112,5
FPS ATALANTA IPRO	77	51,2	112,5
BRASMAX PONTA IPRO	90	51,1	112,3
SYN 13671 IPRO	96	50,8	111,6
NA 5909 RG	84	50,3	110,5
TMG 7062 IPRO - INOX	83	50,1	110,2
NS 6767 RR	100	49,7	109,3
BRASMAX VALENTE RR	95	49,7	109,2
FPS JÚPITER RR	85	49,6	109,0
TECIRGA 6070 RR	110	49,4	108,5
DM 6563RSF IPRO	97	49,1	107,9
SYN 1258 RR	90	48,9	107,5
TMG 2158 IPRO	79	47,9	105,3
CD 2644 IPRO	86	47,6	104,6
FPS SOLAR IPRO	94	47,6	104,5
VTOP RR	79	46,9	103,0
TEC 5936 IPRO	97	46,7	102,6
BRASMAX POTÊNCIA RR	120	46,1	101,3
SYN 1163 RR	110	45,5	100,0
TMG 7262 RR - INOX	98	45,4	99,8
INT 5900 RR	83	44,7	98,2
SYN 1359S IPRO	98	44,2	97,2
NS 6823 RR	96	43,6	95,8
GNZ 600S RR	76	43,5	95,6
CD 2655 RR	87	43,2	94,9
CD 2728 IPRO	88	42,7	93,9
BRS 360 RR	85	42,6	93,7
GMAX CANCHEIRO RR	110	40,6	89,2
GNZ 660S RR	86	40,2	88,2
CD 2720 IPRO	125	39,3	86,4
CD 2630 RR	122	39,2	86,2
CD 202 IPRO	105	38,7	85,0
NS 7300 IPRO	96	37,2	81,8
NS 7237 IPRO	92	33,8	74,4
GMAX REDOMÃO RR	126	26,0	57,1
Média		45,5	100

Unidade de Pesquisa em Antônio João/MS

Metodologia

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

Altitude: 550 m.

Época:

Única

Data de semeadura:

29/09/2014

Data de emergência:

05/10/2014

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

Sistema de colheita: Mecânica.

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 (50m²) em 2 repetições.

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

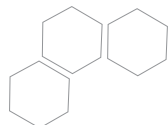
Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Adubação de Manutenção: 350 kg ha⁻¹ (02-23-23).

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

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

Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5l ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3l ha⁻¹).



Análise de Solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O		mg dm ⁻³									
00-20	4,62	5,22	35,34	14,18	-	0,36	3,60	0,95	0,49	6,37	4,91	11,28	43,53
20-40	4,27	4,89	24,46	1,97	-	0,10	1,20	0,70	1,85	6,59	2,00	8,59	23,28

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	mg dm ⁻³						Ca/Mg						
0-20	26,88	1,39	0,24	4,68	18,41	33,06	3,79	3,19	31,91	8,42	52,3	-	67,0
20-40	82,66	0,74	0,23	4,52	12,26	36,99	1,71	1,16	13,97	8,15	55,8	-	70,0

Condições climáticas durante o ciclo da cultura

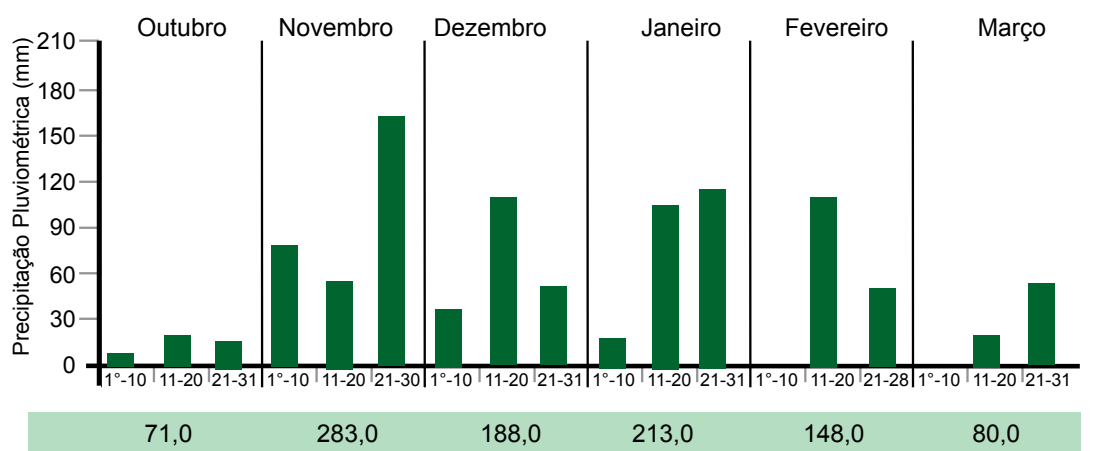
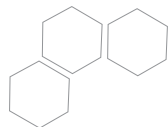


Tabela 15. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, Época Única em Antônio João/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)	Altura	Acamamento	M.A	Produtividade	
	Mat.	(cm)	(1-5)	(1-5)	sc ha ⁻¹	% Rel.
M6410 IPRO	117	85	1	1	73,9	120,4
M6210 IPRO	116	83	1	1	71,3	116,2
SYN 1163 RR	110	100	2	2	70,1	114,2
GNZ 600S RR	115	60	1	2	69,8	113,6
DM 6563RSF IPRO	114	80	1	2	67,8	110,4
TEC 5936 IPRO	111	100	2	1	67,2	109,4
INT 5900 RR	115	90	1	1	65,4	106,5
NS 7300 IPRO	125	95	1	3	65,2	106,2
SYN 13671 IPRO	124	90	1	2	64,3	104,7
SYN 1258 RR	113	90	1	2	63,7	103,8
NA 5909 RG	111	45	1	3	63,2	103,0
CD 2720 IPRO	127	130	2	4	63,2	102,9
NS 6823 RR	115	90	1	2	63,1	102,8
BRASMAX POTÊNCIA RR	120	90	1	4	62,9	102,4
BRS 388 RR	116	100	1	2	62,7	102,2
FPS SOLAR IPRO	113	90	1	1	62,6	102,0
FPS JÚPITER RR	110	80	1	1	62,6	102,0
CSR 115 RR	111	70	1	2	62,3	101,5
DON MARIO 7.0i RR	119	78	1	2	62,2	101,4
CD 2655 RR	115	98	1	3	61,8	100,6
NS 7237 IPRO	121	90	1	3	61,5	100,2
CSR 152 RR	110	80	1	2	61,4	99,9
BRASMAX PONTA IPRO	118	90	1	2	61,3	99,9
BRASMAX TURBO RR	106	80	1	1	61,3	99,8
SYN 1359S IPRO	109	93	1	2	61,2	99,7
CD 202 IPRO	115	45	1	2	60,7	98,9
CD 2730 IPRO	125	125	2	2	60,3	98,2
VTOP RR	112	75	1	1	60,0	97,8
BRS 360 RR	114	100	1	1	59,9	97,5
CSR 191 RR	113	85	1	3	59,5	96,9
TMG 7062 IPRO - INOX	115	95	1	2	59,4	96,8
GNZ 660S RR	119	90	1	2	59,4	96,8
FPS ATALANTA IPRO	112	73	1	2	59,1	96,2
TEC 6070 RR	123	103	1	3	58,4	95,1
TMG 7262 RR - INOX	110	75	1	1	58,2	94,9
CSR 102 RR	110	60	1	1	57,5	93,7
5G685 RR	120	100	1	1	56,5	92,0
BRASMAX VALENTE RR	120	95	1	2	56,1	91,4
BRASMAX VANGUARDA IPRO	109	75	1	1	55,6	90,6
TMG 7363 RR - INOX	114	80	1	2	53,9	87,7
5D634 RR	115	100	1	1	52,7	85,9
NS 6767 RR	105	100	1	2	51,6	84,0
CSR 190 RR	115	90	2	2	51,2	83,4
Média					61,4	100



Unidade de Pesquisa em Sidrolândia/MS

Metodologia

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

Época: *Única*

Data de semeadura: 18/10/2014

Data de emergência: 23/10/2014

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

Sistema de colheita: Mecânica.

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 20,0m x 0,50m de espaçamento (50m²) em 2 repetições.

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 19,0m x 0,50m espaçamento (28,5m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Adubação de Manutenção: 350 kg ha⁻¹ (02-23-23).

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

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

Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5l ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3l ha⁻¹).

Análise de Solo

Prof. (cm)	pH		M.O. g dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O		mg dm ⁻³									
00-20	5,26	5,86	36,62	31,28	52,88	0,34	4,95	1,60	0,0	7,10	6,89	13,99	49,25
20-40	5,04	5,65	28,12	1,40	-	0,10	2,75	1,10	0,0	6,15	3,95	10,10	39,11

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila %
	mg dm ⁻³							% da CTC					
00-20	19,29	4,56	0,44	10,75	95,75	28,72	3,09	2,43	35,38	11,44	50,75	0,00	47,0
20-40	48,38	-	-	-	-	-	2,50	0,99	27,23	10,89	60,89	0,00	-

Dados de chuva não obtidos

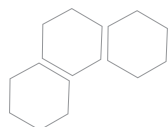


Tabela 16. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, Época Única em Sidrolândia/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)	Alt.	Acam.	Produtividade	
	Mat.	(cm)	(1-5)	sc ha ⁻¹	% Rel.
NS 7237 IPRO	114	90	2	73,9	122,1
TEC 6702 IPRO	108	100	1	69,4	114,7
M6210 IPRO	107	105	1	68,8	113,6
M6410 IPRO	108	110	1	68,0	112,4
BRASMAX VANGUARDA IPRO	107	85	1	67,8	112,1
CD 2655 RR	104	110	1	66,9	110,6
GNZ 600S RR	106	90	1	66,4	109,8
DM 6563RSF IPRO	108	90	1	66,1	109,3
NS 6823 RR	108	105	1	65,4	108,1
BRASMAX PONTA IPRO	113	95	1	65,3	107,9
TEC 5936 IPRO	103	105	1	65,3	107,9
BRASMAX TURBO RR	103	80	1	65,1	107,7
PRE 5808 RR	100	100	1	64,5	106,6
CD 2728 IPRO	111	110	1	64,2	106,1
TECIRGA 6070 RR	112	97	1	63,6	105,2
CD 2720 IPRO	115	130	1	62,5	103,3
SYN 13671 IPRO	113	93	1	61,5	101,7
CD 2737 RR	118	120	1	61,5	101,6
BRASMAX VALENTE RR	114	100	1	61,1	101,0
VTOP RR	105	100	1	61,0	100,8
PRE 6336 RR	105	90	1	60,9	100,7
SYN 1163 RR	104	115	2	60,8	100,4
NS 7300 IPRO	115	95	1	59,5	98,3
FPS JÚPITER RR	101	85	1	59,5	98,3
NA 5909 RG	103	100	1	59,3	98,1
BRS 360 RR	107	110	1	58,7	97,0
TEC 7849 IPRO	130	110	1	58,6	96,9
BRASMAX POTÊNCIA RR	111	110	1	58,4	96,6
CD 2730 IPRO	117	130	1	57,3	94,7
GNZ 660S RR	112	100	1	56,7	93,7
SYN 1359S IPRO	103	108	1	56,5	93,5
INT 5900 RR	105	105	1	55,3	91,4
NS 6767 RR	100	105	1	55,3	91,4
SYN 1258 RR	103	95	1	54,1	89,3
CD 202 IPRO	107	70	1	54,0	89,2
5D6215 IPRO	110	100	1	53,8	88,9
GMAX CANCHEIRO RR	116	125	2	53,2	87,9
TMG 2158 IPRO	100	80	1	49,1	81,1
TMG 7062 IPRO - INOX	109	105	1	31,7	52,5
Média				60,5	100

Unidade de Pesquisa em Campo Grande/MS

Metodologia

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

Época *Única*

Data de semeadura: 03/10/2014

Data de emergência: 08/10/2014

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

Sistema de colheita: Mecânica.

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 (50m²).

Tamanho das parcelas colhidas: 3 linhas x 20,0m x 0,50m espaçamento (30m²).

Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Adubação de Manutenção: 350 kg ha⁻¹ (02-23-23).

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

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

Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5ml ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3 l ha⁻¹).

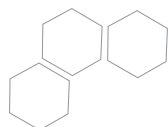


Tabela 17. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, Época Única em Campo Grande/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Altura	Acamamento	Produtividade Média	
	(cm)	(1-5)	sc ha ⁻¹	% Relativa
BRASMAX PONTA IPRO	110	4	82,6	116,2
M6210 IPRO	104	2	82,4	115,9
M6410 IPRO	105	2	80,5	113,3
SYN 1163 RR	115	3	79,0	111,1
NS 6823 RR	107	2	78,4	110,3
BRASMAX VALENTE RR	104	1	78,0	109,7
DM 6563RSF IPRO	95	1	76,8	108,0
VTOP RR	85	1	76,1	107,1
GNZ 660S RR	102	2	75,8	106,7
GMAX CANCHEIRO RR	135	3	75,3	105,9
BRASMAX POTÊNCIA RR	108	1	75,2	105,7
BRASMAX VANGUARDA IPRO	90	1	74,8	105,3
NS 7300 IPRO	95	2	73,0	102,7
TMG 7060 IPRO - INOX	93	1	72,8	102,4
NS 7237 IPRO	95	2	72,3	101,6
TEC 7849 IPRO	109	1	72,2	101,6
SYN 13671 IPRO	95	2	71,9	101,1
SYN 1359S IPRO	95	1	70,9	99,7
GNZ 600S RR	70	1	70,7	99,4
SYN 9070 RR	145	2	70,2	98,7
BRASMAX TURBO RR	87	1	70,0	98,5
TEC 6702 IPRO	102	1	69,3	97,4
SYN 1258 RR	90	1	69,0	97,1
CD 2655 RR	110	1	68,8	96,8
TMG 7363 RR	102	1	67,9	95,5
TEC 5936 IPRO	95	2	66,9	94,1
CD 2728 IPRO	90	1	66,6	93,6
CD 2720 IPRO	137	3	65,3	91,8
NS 6767 RR	104	2	65,2	91,7
TECIRGA 6070 RR	110	1	64,4	90,6
CD 2737 RR	127	2	61,2	86,1
CD 2730 IPRO	130	1	55,4	77,9
GMAX REDOMÃO RR	106	1	45,9	64,5
Média			71,1	100

Unidade de Pesquisa em São Gabriel do Oeste

Metodologia

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

Épocas:	1ª época	2ª época
Data de semeadura:	20/10/2014	09/10/2014
Data de emergência:	25/10/2014	14/10/2014

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

Sistema de colheita: Mecânica.

Sistema de semeadura: Plantio Direto.

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

Cultura anterior: Milheto.

Tamanho das parcelas:

1ª época: 5 linhas x 20,0m x 0,50m de espaçamento (50,0m²) em 2 repetições.

2ª época: 5 linhas x 14,0m x 0,50m de espaçamento (35,0m²) em 2 repetições.

Tamanho das parcelas colhidas:

1ª época: 3 linhas x 20,0m x 0,50m de espaçamento (30,0m²).

2ª época: 3 linhas x 12,0m x 0,50m de espaçamento (18,0m²).

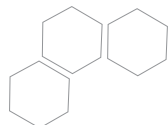
Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Adubação de Manutenção: 190 kg ha⁻¹ (02-23-23).

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

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

Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5ml ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3 l ha⁻¹).



Análise de Solo

Prof. (cm)	pH		M.O g dm ⁻³	P Meh	P Res	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O		mg.dm ⁻³									
00-20	5,10	5,71	28,69	12,95	-	0,11	2,90	1,00	0,00	4,49	4,01	8,50	47,18
20-40	4,63	5,25	20,33	1,14	-	0,06	1,15	0,60	0,14	4,49	1,81	6,30	28,73

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	m	Argila %
	mg dm ⁻³												
00-20	11,09	7,75	0,36	5,39	70,94	33,47	2,90	1,29	34,12	11,76	52,82	0,00	38,0
20-40	31,39	1,25	0,34	3,43	17,90	41,95	1,92	0,95	18,25	9,52	69,05	7,18	48,0

Condições climáticas durante o ciclo da cultura

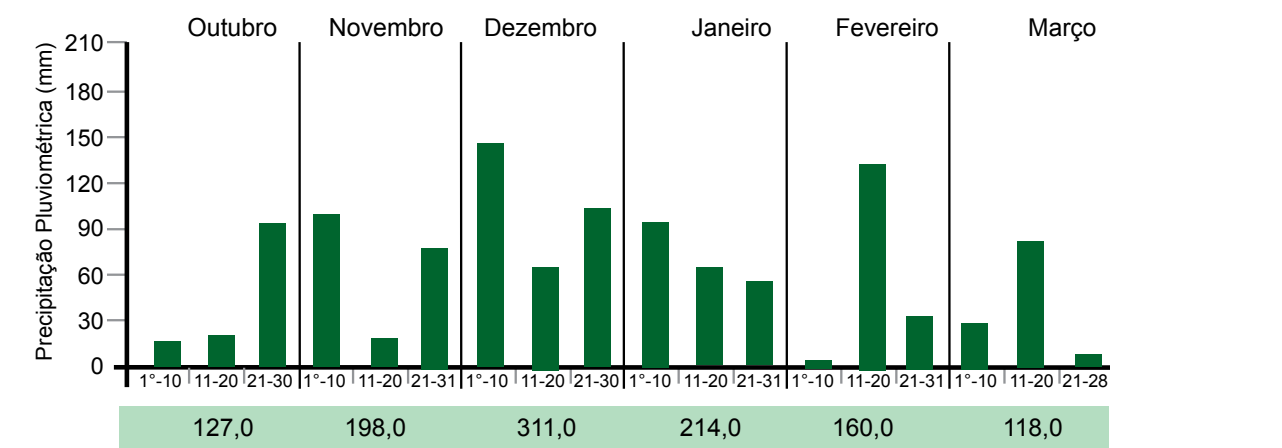


Tabela 18. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª Época em São Gabriel do Oeste/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)	Alt.	Acam.	Produtividade Média	
	Mat.	(cm)	(1-5)	sc ha ⁻¹	% Relativa
BRS 284	107	80	2	92,2	124,8
BRS 283	110	86	1	88,7	120,0
BRASMAX PONTA IPRO	112	95	3	86,9	117,6
NS 7200 IPRO	112	90	1	82,9	112,2
TEC 7849 IPRO	118	105	1	82,8	112,1
BRASMAX POTÊNCIA RR	110	105	2	82,7	111,9
M6210 IPRO	110	95	1	82,3	111,4
TEC 6702 IPRO	106	90	1	81,7	110,5
CD 2728 IPRO	111	95	1	80,7	109,2
FPS ATALANTA IPRO	108	80	1	80,5	108,9
SYN 9070 RR	116	120	4	79,4	107,4
BRS 361	112	112	1	77,8	105,2
NS 7237 IPRO	115	100	4	76,7	103,8
FPS SOLAR IPRO	104	95	1	76,2	103,2
BRASMAX VALENTE RR	113	100	1	76,0	102,8
NS 7300 IPRO	117	100	4	75,7	102,4
GMAX CANCHEIRO RR	116	105	4	75,5	102,2
AS 3797 IPRO	124	85	1	73,9	100,0
GNZ 660S RR	112	90	1	73,7	99,8
GNZ 600S RR	107	70	1	72,5	98,1
INT 5900 RR	109	100	1	72,5	98,1
CSR 152 RR	103	75	1	71,5	96,8
CD 2737 RR	122	105	2	70,8	95,8
ST 620 IPRO	104	85	1	70,3	95,2
CSR 185 RR	112	105	2	67,8	91,8
CSR 191 RR	108	85	1	67,2	90,9
BRS 334 RR	115	90	3	66,1	89,5
CSR 190 RR	111	100	2	66,1	89,4
GMAX REDOMÃO RR	120	90	1	65,7	88,9
CD 2730 IPRO	123	125	3	65,6	88,7
BRS 360 RR	106	95	2	65,1	88,1
BRS 359 RR	103	95	1	65,1	88,1
CSR 184 RR	110	115	3	64,8	87,7
ANTA 82 RR	124	105	1	64,4	87,1
BRS 317	112	75	1	64,1	86,7
W799 RR	115	95	2	63,4	85,8
W711 RR	110	105	2	63,3	85,6
Média				73,9	100

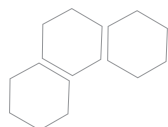


Tabela 19. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª Época em São Gabriel do Oeste/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Alt.		Acam. (1-5)	Produtividade Média	
	Mat.	(cm)		sc ha ⁻¹	% Relativa
BRASMAX VANGUARDA IPRO	100	90	1	88,0	127,4
BRASMAX DESAFIO RR	-	92	1	82,0	118,7
CD 2728 IPRO	104	103	1	79,4	114,9
ST 620 IPRO	97	75	1	77,6	112,3
PRE 6310 IPRO	103	80	1	76,2	110,3
CD 2737 RR	-	120	1	76,2	110,3
ST797 IPRO	-	120	1	75,7	109,5
CEPsBt 11326	104	95	1	75,6	109,5
TEC 7849 IPRO	110	113	1	75,4	109,2
SYN 1163 RR	102	112	1	74,8	108,3
INT 5900 RR	100	95	1	74,6	108,0
M7110 IPRO	101	97	1	74,3	107,5
BRASMAX TURBO RR	96	87	1	73,9	107,0
AS 3730 IPRO	110	118	2	73,9	106,9
TEC 6702 IPRO	103	90	1	73,6	106,5
BRASMAX VALENTE RR	105	100	1	72,8	105,3
GNZ 600S RR	103	80	1	72,8	105,3
DM 6563RSF IPRO	105	95	1	72,4	104,7
FPS SOLAR IPRO	99	92	1	72,2	104,5
GNZ 660S RR	106	95	1	71,9	104,1
GMAX CANCHEIRO RR	-	115	3	71,4	103,3
BRASMAX PONTA IPRO	107	100	1	71,0	102,7
NS 7000 IPRO	104	103	1	70,4	101,9
BRASMAX POTÊNCIA RR	107	100	1	70,2	101,7
NA 5909 RG	97	75	1	70,0	101,3
VTOP RR	98	78	1	69,0	99,9
BRS 360 RR	101	103	1	68,5	99,2
M7739 IPRO	-	98	3	68,5	99,1
NS 7338 IPRO	111	100	1	67,2	97,3
GMAX REDOMÃO RR	-	105	1	66,9	96,8
M6972 IPRO	105	100	1	63,1	91,3
RK 7814 IPRO	-	100	3	62,5	90,5
NA 7337 RR	-	110	1	62,3	90,2
TECIRGA 6070 RR	110	92	1	61,8	89,4
TEC 5936 IPRO	98	95	1	61,2	88,6
5G685 RR	105	100	1	60,9	88,1
AS 3797 IPRO	-	105	1	60,1	87,0
NS 7237 IPRO	-	88	1	58,5	84,7
CD 2720 IPRO	-	125	1	56,0	81,0
FPS ATALANTA IPRO	102	78	1	55,6	80,5
NS 7300 IPRO	-	85	1	53,8	77,8
NS 7200 IPRO	-	100	1	40,2	58,1
Média				69,1	100

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:	05/11/2014	25/11/2014
Data de emergência:	10/11/2014	30/11/2014

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

Sistema de colheita: Mecânica.

Sistema de semeadura: Plantio Direto na Palha.

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

Cultura anterior: Braquiária.

Tamanho das parcelas: 5 linhas x 14,0m x 0,50m de espaçamento (35m²) em 2 repetições.

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

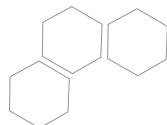
Número de repetições colhidas: 02 repetições.

Adubação de Manutenção: 150 kg ha⁻¹ MAP.

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

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

Fungicidas: 2 aplicações de Carbendazin (0,5l ha⁻¹) + 2 aplicações de Azoxistrobin + Ciproconazole (0,3l ha⁻¹).



Análise de Solo

Prof. (cm)	pH		M.O g dm ⁻³	P Meh mg.dm ⁻³	P Res mg.dm ⁻³	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V %
	CaCl ₂	H ₂ O											
00-20	4,88	5,49	26,63	15,32		0,13	5,95	1,45	0,05	4,13	7,53	11,66	64,58
20-40	5,54	6,16	19,81	3,23		0,05	5,55	1,20	0,00	2,82	6,80	9,62	70,69

Prof. (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	m	Argila %
00-20	6,62	2,29	0,39	1,17	89,52	35,84	4,10	1,11	51,03	12,44	34,99	0,66	31,0
20-40	7,81	1,52	0,30	0,87	52,35	41,95	4,63	0,52	57,69	12,47	29,31	0,00	35,0

Condições climáticas durante o ciclo da cultura

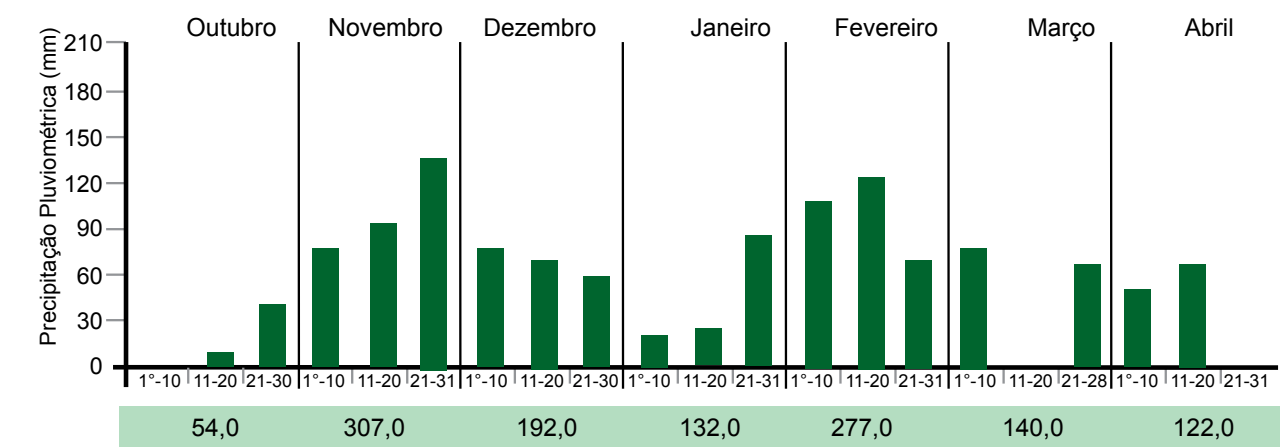


Tabela 20. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 1ª Época em Bonito/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)		Alt. (cm)	Acam. (1-5)	Q.S (0-5)	Estande pl/m)	Produtividade Média	
	Flor.	Mat.					sc ha ⁻¹	% Relativa
SYN 13671 IPRO	40	119	98	1	2	12	61,3	124,2
CD 2728 IPRO	44	115	98	1	1	16	59,7	120,9
NS 7237 IPRO	42	120	108	1	3	12	57,4	116,2
CD 2730 IPRO	43	119	120	2	1	14	57,1	115,6
NS 7300 IPRO	42	120	109	1	3	12	56,7	114,9
INT 5900 RR	40	114	96	1	3	15	56,2	113,8
BRASMAX VALENTE RR	37	113	103	1	1	14	55,8	113,0
BRASMAX POTÊNCIA RR	40	116	110	2	2	13	55,7	112,8
CD 2720 IPRO	45	119	115	1	1	12	55,7	112,7
CD 2737 RR	41	122	115	2	1	12	54,0	109,4
BRASMAX PONTA IPRO	40	113	98	1	4	12	53,5	108,4
NS 6823 RR	41	110	94	1	3	14	52,1	105,4
CD 2655 RR	40	115	110	2	2	12	51,4	104,1
GNZ 660S RR	42	115	92	1	2	14	51,1	103,4
M6410 IPRO	38	110	90	1	4	16	50,9	103,0
SYN 9070 RR	47	119	110	1	3	13	49,7	100,7
CD 202 IPRO	44	112	82	1	2	15	49,1	99,3
SYN 1163 RR	40	110	95	2	3	14	48,1	97,3
FPS SOLAR IPRO	42	113	105	1	3	16	47,7	96,6
GMAX CANCHEIRO RR	46	119	108	1	3	14	47,5	96,1
BRS 360 RR	40	110	96	1	3	16	46,8	94,8
TEC 5936 IPRO	40	105	107	1	4	16	46,3	93,8
NS 6767 RR	37	105	103	1	4	12	45,8	92,7
M6210 IPRO	40	112	95	1	4	16	45,4	91,9
TMG 7062 IPRO - INOX	41	110	110	1	3	15	44,3	89,7
TECIRGA 6070 RR	40	115	98	2	4	14	44,3	89,7
TMG 7363 RR - INOX	40	110	100	1	4	16	43,8	88,7
BRASMAX TURBO RR	37	103	80	1	4	14	43,8	88,7
GNZ 600S RR	38	110	70	1	4	14	43,7	88,4
SYN 1359S IPRO	39	107	95	1	4	14	43,5	88,2
BRASMAX VANGUARDA IPRO	37	103	83	1	4	16	43,1	87,3
SYN 1258 RR	42	105	95	1	4	14	40,1	81,1
VTOP RR	38	108	80	1	3	16	40,1	81,1
TMG 7262 RR - INOX	41	105	98	1	4	12	38,0	76,9
Média							49,4	100

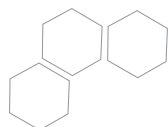


Tabela 21. Produtividade (sc ha⁻¹) e outras avaliações do ensaio de cultivares de soja x épocas de semeadura x locais, 2ª Época em Bonito/MS, Safra 2014/15. Fundação MS, 2015.

Cultivar	Ciclo (dias)		Alt. (cm)	Acam. (1-5)	Produtividade Média	
	Flor.	Mat.			sc ha ⁻¹	% Relativa
GMAX CANCHEIRO RR	42	101	97	1	73,3	127,7
TMG 7062 IPRO - INOX	38	93	84	1	64,5	112,5
BRASMAX PONTA IPRO	35	99	70	1	63,9	111,3
BRS 1001 IPRO	37	97	81	1	62,5	108,9
FPS SOLAR IPRO	35	90	68	1	62,5	108,8
CD 2728 IPRO	37	97	72	1	62,2	108,4
BRASMAX VANGUARDA IPRO	38	92	61	1	61,4	106,9
DM 6563 RSF IPRO	37	95	72	1	61,0	106,3
BRS 388 RR	38	98	72	1	60,2	104,9
SYN 13671 IPRO	37	101	86	1	60,0	104,5
M6410 IPRO	37	93	77	1	59,4	103,5
BRASMAX POTÊNCIA RR	35	100	92	1	59,0	102,9
BRASMAX VALENTE RR	37	97	86	1	58,9	102,6
M6210 IPRO	38	94	77	1	58,5	101,9
INT 5900 RR	36	99	74	1	58,1	101,2
TEC 5936 IPRO	38	90	75	1	57,5	100,2
GNZ 660S RR	38	99	75	1	57,3	99,8
SYN 9070 RR	40	99	84	1	57,1	99,5
NS 7237 IPRO	37	103	92	1	55,9	97,3
TECIRGA 6070 RR	35	100	80	1	55,6	96,8
SYN 1163 RR	39	92	91	1	55,5	96,8
DON MARIO 7.0i RR	36	99	65	1	55,4	96,5
VTOP RR	36	90	72	1	54,9	95,7
FPS JÚPITER RR	36	90	62	1	54,3	94,7
SYN 1359S IPRO	37	90	80	1	54,3	94,6
NA 5909 RG	36	91	50	1	54,1	94,3
BRS 359 RR	38	88	82	1	53,8	93,7
GNZ 600S RR	35	95	45	1	53,7	93,6
NS 6823 RR	35	97	83	1	53,7	93,6
TMG 7262 RR - INOX	36	93	76	1	53,2	92,7
BRS 360 RR	36	90	83	1	52,1	90,8
BRASMAX TURBO RR	39	90	68	1	51,9	90,3
NS 7300 IPRO	39	100	80	1	51,2	89,2
SYN 1258 RR	37	89	78	1	50,9	88,7
NS 6767 RR	35	88	78	1	50,9	88,6
Média					57,4	100

Plantas Daninhas em Sistemas de Produção de Soja

¹Germani Concenço

²José Fernando Jurca Grigolli

Interferência de plantas daninhas nos cultivos agrícolas

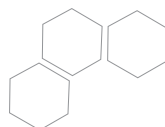
A história da ciência das plantas daninhas se confunde com a história do homem e da agricultura. As plantas daninhas existem desde que o homem deixou de ser nômade, ou seja, quando esse passou a criar animais e a cultivar plantas próximo ao local em que residia. Por volta dos séculos XVIII e XIX, a degradação dos solos cultivados na Europa, e a consequente infestação de plantas daninhas mais adaptadas a esta situação, obrigou a adoção de sistemas de rotação de culturas com plantas forrageiras (gramíneas e leguminosas) e as atividades de pecuária e agricultura foram integradas. Esta

fase é conhecida como a *Primeira Revolução Agrícola Contemporânea*.

No final do século XIX e início do século XX, principalmente na Europa e Estados Unidos, descobertas de substâncias com propriedades herbicidas acabaram por impor um novo padrão de desenvolvimento para a agricultura. Dentre as diversas mudanças na produção de alimentos, destacam-se a redução da importância da rotação de culturas e a separação da produção animal da vegetal. Essas mudanças abriram as portas para o desenvolvimento de sistemas mais intensivos de produção, marcando o início de uma nova etapa na história da agricultura, chamada de *Segunda Revolução Agrícola Contemporânea*, ou “Revolução Verde”.

¹ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste - germani.concenço@embrapa.br

² Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS - fernando@fundacaoms.org.br



Manejo de plantas daninhas

No início do uso do controle químico de plantas daninhas nestes novos sistemas intensivos de produção, havia poucas dificuldades de controle. A maioria das infestantes era facilmente controlada pelos herbicidas e poucas espécies daninhas haviam sido selecionadas nas áreas de produção. Por muito tempo se adotou plenamente, e com sucesso, o conceito de Período Crítico de Competição.

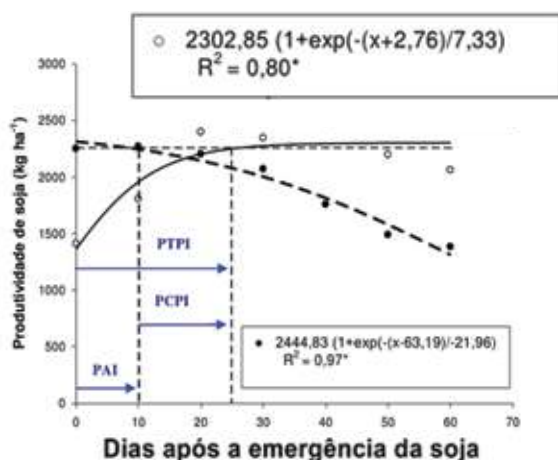


Figura 1. Período Crítico de Competição entre plantas daninhas e a cultura da soja, evidenciando o Período Anterior à Interferência (PAI), o Período Crítico de Prevenção à Interferência (PCPI) e o Período Total de Prevenção à Interferência (PTPI).

Fonte: Leandro Galon¹.

Tabela 1. Participação do Brasil nas vendas mundiais de defensivos agrícolas, e percentagem do mercado mundial representado por Brasil.

Ano	Vendas Mundiais (Mil US\$)	Vendas Brasileiras (Mil US\$)	%
2000	26.000	2.588	9,95
2005	31.190	4.328	13,88
2009	37.860	6.626	17,50

Fonte: adaptado de Silva e Costa (2012).

Em resumo, após o plantio há um período em que as plantas daninhas não interferem no crescimento da cultura (PAI); por outro lado, plantas daninhas emergidas após certo período do desenvolvimento são sombreadas pelas plantas da cultura e não causam danos à produtividade¹ (Figura 1). Há também um período em que a competição da soja com as plantas daninhas é o mais crítico, ou seja, a co-existência afeta a produtividade da soja, período este denominado período crítico de prevenção à interferência. Assim, o uso de um herbicida pós-emergente eficiente, aplicado no início do PCPI, seria suficiente para garantir a produtividade da cultura. Neste contexto, por muitos anos praticamente nenhuma outra operação de manejo foi utilizada nas lavouras de soja além do controle químico.

Do total de defensivos agrícolas produzidos no mundo, Silva e Costa (2012) afirmam que praticamente 20% é vendido (e evidentemente aplicado) no Brasil (Tabela 1). Destes defensivos, praticamente a metade é utilizada na cultura da soja (Tabela 2). Isto está longe de demonstrar que o produtor brasileiro dá preferência a sistemas sustentáveis (e econômicos) de manejo. As lavouras estão ficando caras demais. Lamas (2013) destaca: “...é necessário refletir sobre o modelo de agricultura que queremos para o Brasil... ...estamos selecionando pragas, doenças e plantas daninhas”.

Tabela 2. Participação das culturas (%) nas vendas de defensivos agrícolas no Brasil.

Cultura	Ano	
	2010	2011
Soja	44	44
Algodão	11	13
Outras	45	43

Fonte: adaptado de Silva e Costa (2012).

¹Cortesia do Dr. Leandro Galon, Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS.

O resultado da dissociação entre as atividades agrícola e pecuária, como previamente apresentado, juntamente ao abuso do uso de herbicidas na ausência de rotação de culturas e de princípios ativos, resultou na seleção de plantas daninhas resistentes à herbicidas. Na atualidade, a buva (*Conyza* spp.) e o capim-amargoso (*Digitaria insularis*), por exemplo, infestam grande parte das áreas de soja no Mato Grosso do Sul. O surgimento e disseminação destas espécies se deve ao abuso no controle químico e à falta de planejamento das atividades agropecuárias.

Mutações genéticas são comuns na natureza; a maioria destas mutações é deletéria e leva a planta à morte; algumas, no entanto, não chegam a ser letais podendo conferir à planta alguma característica que a torne resistente a um herbicida. A mutação genética é recorrente na natureza, mas para que seja efetiva, ela deve ser transmitida aos seus descendentes ; assim, nas próximas safras plantas originadas das sementes da planta que sofreu mutação apresentarão a mesma característica. Estas plantas, no entanto, não seriam problema se não fossem selecionadas. O fator de seleção de plantas resistentes é a aplicação repetitiva do mesmo herbicida.

Plantas resistentes aparecem muito rapidamente em áreas mal manejadas, podendo demorar décadas para aparecer (ou mesmo não aparecerem) em áreas com manejo diversificado. Considera-se que os Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e a metade sul do Mato Grosso do Sul¹ são os mais afetados pelo problema da resistência (Figura 2).



Figura 2. Classificação genérica dos Estados brasileiros quando à severidade de problemas com plantas resistentes a herbicidas.

Fonte: Dr. Fernando S. Adegas².

A buva resistente ao herbicida glyphosate surgiu em 2005, concomitantemente nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul. Uma planta adulta pode produzir entre 100.000 e 200.000 sementes; com sementes levadas pelo vento, aliado ao excesso no uso de herbicidas na cultura da soja, a planta rapidamente se espalhou pelo Brasil. A temperatura preferencial para germinação gira ao redor de 20 °C, mas pode ser potencializada sob oscilação térmica; a espécie caracteriza-se ainda por possuir sementes fotoblásticas positivas, ou seja, a germinação é seriamente inibida na ausência de luz (Figura 3 A e B).

²Cortesia do Dr. Fernando S. Adegas, Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina-PR.

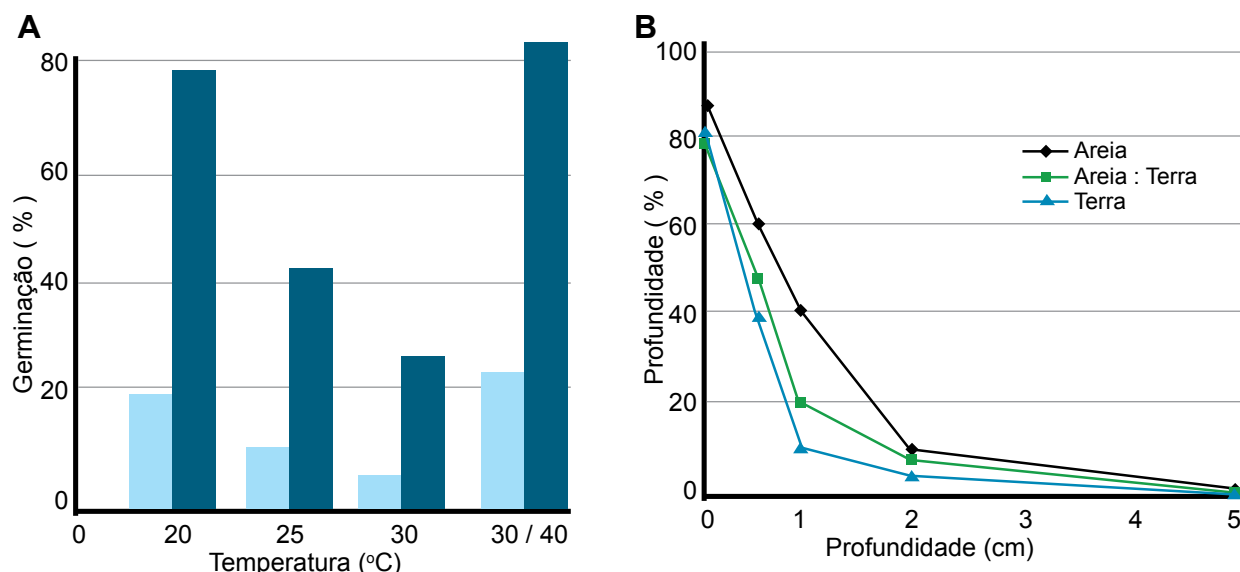
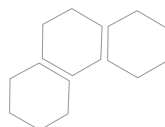


Figura 3. Germinação de sementes de buva em função da temperatura e disponibilidade de luz (A); emergência de buva em função da profundidade de semeadura e substrato utilizado (B).

Fonte: adaptado de Vidal et al. (2007). Licença: Creative Commons 3.0.

O capim-amargoso resistente ao glyphosate é de ocorrência mais recente, por isso pouco ainda se sabe sobre a sua biologia e fisiologia. No pastejo, plantas de capim-amargoso somente são aceitas pelo gado quando novas; semelhantemente à buva. As sementes são levadas pelo vento; na entressafra, outras gramíneas desaparecem enquanto esta espécie permanece produzindo sementes; por fim, apresenta mecanismo de fixação de CO_2 típico das plantas C_4 , o que significa que o sombreamento e a cobertura constante do solo também inibem consideravelmente o crescimento e o desenvolvimento da espécie.

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) difi-

cilmente ocorrerão em altos níveis. Em termos gerais, as seguintes práticas devem ser preconizadas em todos os ambientes de produção agropecuária:

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;

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

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;

Cobertura do solo na entressafra: altamente eficiente em suprimir diversas espécies daninhas, incluindo a buva e o capim-amargoso, sendo que o solo nunca deve ficar sem cobertura.

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;

Época de plantio e arranjo de plantas: a cultura deve ser plantada na época recomendada pelo zoneamento agrícola da região, pois é o período em que 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 mais rápido.

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 (Figura 4). O reflexo da não-utilização das práticas previamente descritas é vista no aumento dos custos de produção e nos problemas com pragas e plantas daninhas resistentes a inseticidas e herbicidas, e também na participação do Brasil no mercado mundial de defensivos (Tabela 1), e da soja no mercado Brasileiro de defensivos (Tabela 2).



Figura 4. Infestação de buva no momento da dessecação pré-plantio da soja, em área sem cultivo no inverno (pousio).

Foto: Germani Concenço.

A solução: integração de métodos

Para se obter sucesso no manejo da buva e do capim-amargoso, nem práticas de manejo nem uso de herbicidas, isoladamente, alcançarão sucesso. Deve-se manejar a área corretamente, aplicando os defensivos no momento recomendado. Em 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 consórcio milho safrinha-braquiária

A Figura 5 demonstra o nível de infestação por plantas daninhas no pré-plantio da lavoura de soja, em outubro, em áreas com diferentes culturas ou espécies cultivadas no período de safrinha anterior.

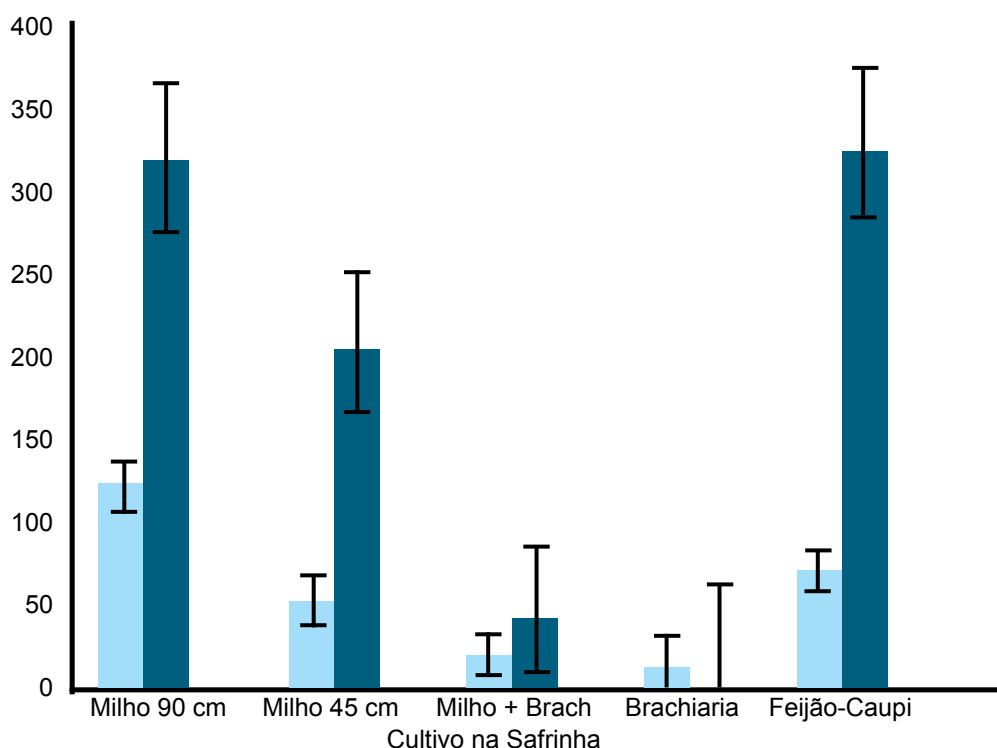
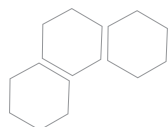


Figura 5. Número de plantas daninhas por metro quadrado () e massa seca das plantas daninhas (■ - g m⁻²) no pré-plantio da soja, em outubro, em áreas com diferentes espécies ou culturas implantadas na safrinha.

Fonte: Concenção et al. (2013).

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

O cultivo da soja deve ser seguido pela semeadura na safrinha de espécie que proporcione elevada quantidade de palha residual na entressafra, com distribuição uniforme na superfície do solo. O sistema de consórcio milho + braquiária resulta em menor nível de infestação por plantas daninhas em áreas de sucessão à soja, ao longo do tempo de utilização. Embora seja uma grande mudança de conceitos passar a plantar no meio do milho o que se estava acostumado a matar (controlar), isto se faz necessário para a garantia do sucesso dos sistemas de cultivo (Figuras 6 e 7).



Figura 6. Entrelinha da cultura do milho consorciado com Braquiária Piatã.
Foto: Germani Concenço



Figura 7. Multiplicação de plantas daninhas no final do cultivo do milho safrinha solteiro. Destacam-se a trapoeraba, poaia-branca e buva.
Foto: Germani Concenço.

O cultivo de trigo

Embora o consórcio milho + braquiária seja o cultivo mais adotado nas áreas de segunda safra de Mato Grosso do Sul, a contínua utilização do binômio soja - milho + braquiária também pode ocasionar a seleção de espécies daninhas adaptadas a ambos sistemas de cultivo. Com o tempo, passa a ser uma “mono-bi-cultura”. O trigo apresenta-se como a segunda me-

lhor opção para a segunda safra, considerando o ponto de vista de supressão de plantas daninhas (Figura 8). O trigo é conhecido por liberar ao solo substâncias com capacidade de inibir o desenvolvimento de diversas espécies de plantas, sendo muito eficiente na supressão da buva (Figura 9). O uso do trigo em áreas infestadas com buva e outras espécies de difícil controle na soja, pode trazer grandes benefícios à produtividade da soja em sucessão.



Figura 8. Lavoura de trigo que sofreu somente aplicação de metsulfuron-methyl no início do ciclo vegetativo.
Foto: Germani Concenço.

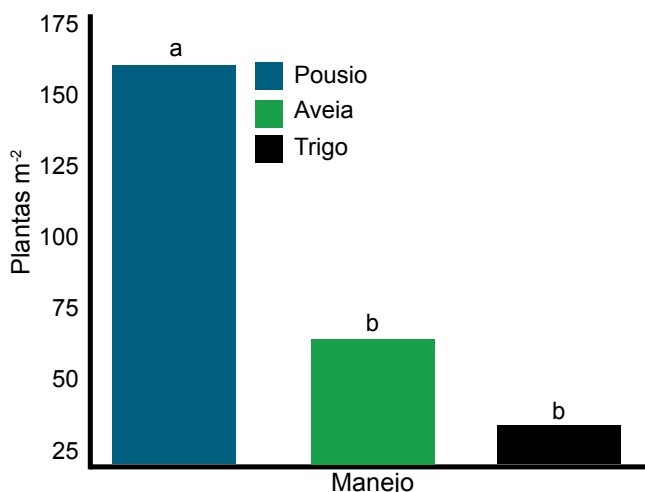
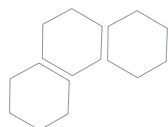


Figura 9. Ocorrência de plantas de buva no momento da dessecação pré-plantio da cultura da soja, em função da cultura utilizada no inverno.
Fonte: Adaptado de Paula et al. (2011). Licença: Creative Commons 3.0.



Oleaginosas de inverno

O nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) é uma espécie com conhecido efeito alelopático sobre outras plantas na área (Figura 10). Sua massa, no entanto, degrada rapidamente devido à baixa relação C:N e o solo depois de algumas semanas pode apresentar cobertura deficiente. Da mesma forma, o crambe (Figura 11) pos-



Figura 10. Área com cultivo de nabo forrageiro no inverno, com objetivo de produção de biocombustível. A supressão de importantes plantas daninhas como a buva e o capim-amargoso é um desejável efeito secundário das oleaginosas de inverno.

Foto: Germani Concenço.



Figura 12. Área com cultivo de canola no inverno, com objetivo de produção de biocombustível. A supressão de importantes plantas daninhas como a buva e o capim-amargoso é um desejável efeito secundário das oleaginosas de inverno.

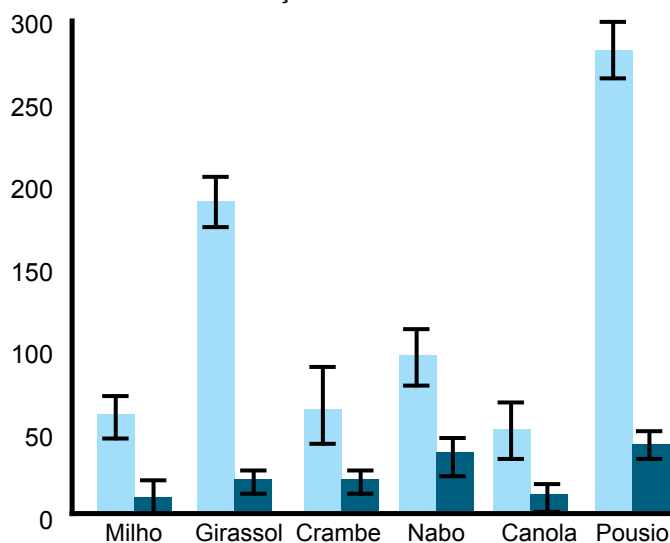
Foto: Germani Concenço.

sui potencial de suprimir significativamente as plantas daninhas pela exsudação de compostos inibidores (GRODZINSKY, 1992). A canola (Figura 12), embora não amplamente reconhecida como exsudadora de compostos alelopáticos, possui ciclo mais longo que o crambe ou o nabo forrageiro, com efeito significativo na redução da infestação de plantas daninhas dentro da cultura da soja plantada em sucessão (Figura 13).



Figura 11. Área com cultivo de crambe no inverno, com objetivo de produção de biocombustível. A supressão de importantes plantas daninhas como a buva e o capim-amargoso é um desejável efeito secundário das oleaginosas de inverno.

Foto: Germani Concenço.



Fonte: dados originais.

Figura 13. Número de plantas daninhas por metro quadrado (■) e massa seca das plantas daninhas (■ - g m⁻²) quinze dias após o plantio da soja, em áreas com diferentes espécies implantadas na safrinha.

Embora os aspectos técnico-econômicos da implantação do crambe, nabo ou canola ainda estejam sendo estudados, e a cadeia produtiva ainda seja um tanto frágil, já existe algum mercado; desta forma, o cultivo destas espécies pode ser considerado alternativa para complementar o manejo químico de plantas daninhas em áreas altamente infestadas, onde os prejuízos à produtividade da soja em decorrência de plantas daninhas sejam muito altos.

Controle químico

O controle químico de plantas daninhas terá maior sucesso se a lavoura for conduzida dentro de uma perspectiva manejo integrado, lançando-se mão das boas práticas de manejo e de uma das opções previamente apresentadas para a supressão de plantas daninhas na entressafra. Uma área com adequada cobertura de inverno terá menos plantas daninhas, e estas serão mais frágeis e mais suscetíveis à ação dos herbicidas. Existe efeito sinérgico comprovado entre a presença de uma cultura de inverno com potencial supressor de plantas daninhas – principalmente aquelas com efeito alelopático, e a eficiência dos herbicidas utilizados na dessecação pré-plantio da soja, semeada após a colheita da cultura de inverno (PAULA et al., 2011).

Em áreas sem cobertura na entressafra (pousio) uma aplicação de herbicida latifolícola em agosto/setembro auxilia no controle da buva – que germina preferencialmente em julho e agosto, e também controlará as espécies mais tolerantes ao glyphosate, como a corda-de-viola, erva-de-touro, poaia-branca, erva-quente e trapoeraba. Para o capim-amargoso, uma roçada seguida por aplicação de graminicida após o rebrote (desde que dentro das condições estabelecidas na bula do produto), proporcionará melhor controle. Salienta-se, no entanto, que é altamente desaconselhável deixar áreas em pousio, sem a implantação de uma espécie de cobertura no inverno.

Em áreas com cobertura de inverno, o período entre a dessecação da cobertura vegetal e o plantio da soja dependerá do tempo necessário para que a espécie dessecada seja controlada. Espécies forrageiras altamente tolerantes ao glyphosate como o *Panicum maximum* cv Mombaça, por exemplo, devem ser evitadas em áreas que serão submetidas à agricultura porque exigem maior dose de glyphosate e maior tempo entre a dessecação e o plantio da soja para controle adequado.

Em áreas cobertas por *Brachiaria ruziziensis*, *Panicum maximum* cv Massai ou Aruana, de mais fácil controle, a dessecação com o glyphosate associado a outro princípio ativo pode ser feita ao redor de 20 dias antes da data estimada para o plantio da soja, dependendo do porte da forrageira, e da densidade, espécie e porte das plantas daninhas presentes. Para manejo da buva, dentre outros produtos, o 2,4-D, chlorimuron e saflufenacil demonstraram, em resultados de pesquisa, sucesso ao serem associados ao glyphosate. Alguns produtos podem apresentar piores níveis de controle em mistura do que quando aplicados isoladamente, como é o caso do flumioxazin e do glyphosate para algumas espécies.

Em áreas mais infestadas, com plantas daninhas mais velhas ou com falha de controle devido a problemas na tecnologia de aplicação, uma aplicação sequencial pode ser necessária. A seguir são resumidas as sugestões de manejo de dessecação preconizadas por Vargas & Gazziero (2009) visando o controle da buva. DAP = dias antes do plantio.

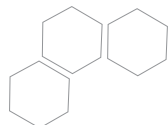
Aplicação única:

Glyphosate + 2,4-D (3 L/ha + 1,5 L/ha)

Glyphosate + Chlorimuron (3 L /ha + 80g/ha)

Aplicação sequencial:

Glyphosate + 2,4-D ou Chlorimuron (15-20 DAP)



seguido por uma destas opções 1-2 dias antes do plantio:

Paraquat (2,0 L/ha)

Paraquat + Diuron (1,5 – 2,0 L/ha)(1-2 dias antes do plantio)

Glufosinato de Amonio (1,5 – 2,0 L/ha)

A dessecação é uma das operações mais importantes para o sucesso da lavoura. É sempre mais fácil eliminar as plantas daninhas na operação de dessecação do que controlá-las dentro da cultura da soja. Caso ocorra na área capim-amargoso perenizado, o controle das plantas velhas é muito difícil. Nestes casos, preconiza-se a aplicação de um manejo mecânico, com roçada ou triturador, para remover as partes velhas da planta. Aguardar e quando o rebrote estiver com 25-30cm, a dessecação poderá ser feita com dose de glyphosate de 5 ou 6 L/ha. Na pós-emergência da cultura, existem herbicidas inibidores da enzima ACCase registrados e recomendados para o controle do capim-amargoso.

Após o plantio da soja, em pré-emergência da cultura e da buva, resultados de pesquisa mostram que diclosulam e sulfentrazone apresentam eficiência sobre esta espécie. De maneira geral, deve-se tomar cuidado com herbicidas pré-emergentes principalmente em solos arenosos, onde dose equivocada de alguns produtos pode causar toxicidade à própria cultura onde são aplicados, ou a culturas em sucessão. Em pós-emergência, a buva é de difícil controle, e as opções - chlorimuron ou cloransulam (VARGAS; GAZZIERO, 2009), além de poucas, apresentam níveis finais de controle insatisfatórios.

Para qualquer aplicação de herbicida deve-se consultar o Sistema de Produção de Soja para a safra 2012/13 (TECNOLOGIAS..., 2011), a bula do produto e procurar a assistência de um técnico habilitado para recomendações específicas.

Referências

CONCENÇO, G. et al. Ocorrência de espécies daninhas em função de sucessões de cultivo. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 31, n. 2, p. 359-368, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582013000200013>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

GRODZINSKY, A. M. Allelopathic effects of cruciferous plants in crop rotation. In: RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. (Ed.). **Allelopathy**. New York: Chapman & Hall, 1992. p. 77-85.

LAMAS, F. M. **Artigo: agricultura brasileira - o momento pede reflexão**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. Disponível em: <<http://www.cpao.embrapa.br/portal/noticias/visualiza.php?id=870>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

PAULA, J. M. et al. Manejo de *Conyza bonariensis* resistente ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 217-227, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582011000100024>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

SILVA, M. F. O.; COSTA, L. M. A indústria de defensivos agrícolas. **BNDES Setorial**, Brasília, DF, v. 35, n. 1, p. 31-62, 2012.

TECNOLOGIAS de produção de soja – região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261 p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 15). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/904487>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

VARGAS, L.; GAZZIERO, D. L. P. **Manejo de buva resistente ao glifosato**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 16 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 91). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/854360>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

VIDAL, R. A. et al. Impacto da temperatura, irradiação e profundidade das sementes na emergência e germinação de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* resistentes ao glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 25, n. 2, p. 309-315, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582007000200010>>. Acesso em: 11 jul. 2013.



06

Pragas da Soja e Seu Controle

¹José Fernando Jurca Grigolli

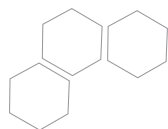
A soja é considerada uma das principais culturas do Brasil, e contribui diretamente com a participação do agronegócio na balança comercial do país. Na safra 2014/15 a área plantada foi de aproximadamente 32 milhões de hectares, um aumento de 5% em relação à safra 2013/14 (Conab, 2015).

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



Neste presente capítulo, serão abordadas as principais pragas da cultura da soja, com a descrição morfológica de cada uma delas e das formas mais adequadas de seu manejo com base nos resultados de pesquisa da Fundação MS na safra 2014/15. 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.

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 compa-

rando a eficácia do pano-de-batida, quanto à sua capacidade de extração de insetos em uma e duas fileiras de soja mostraram maior eficiência de extração quando foi utilizado em apenas uma fileira de soja, chegando a ser 97,8% superior para as amostragens de percevejos realizadas no período reprodutivo da soja (Corrêa-Ferreira, 1993; Corrêa-Ferreira e Pavão, 2005; Ribeiro et al., 2006; Stürmer, 2012).



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

Assim, em programas de MIP-Soja, a partir de 2005 para o monitoramento dos percevejos e, em 2008, para as lagartas, este método passou a ser indicado, utilizando a amostragem em apenas uma fileira de plantas de soja (Tecnologias, 2011). O pano-de-batida, agora nas medidas de 1 metro de comprimento por 1,50 m de

largura, é introduzido enrolado entre as fileiras de soja, de forma cuidadosa para não perturbar os insetos presentes na área a ser amostrada, ajustando-se um lado na base das plantas, e o outro estendido sobre as plantas de soja da fileira adjacente. O processo de amostragem passo-a-passo pode ser observado na Figura 3.



Figura 3. Procedimento de amostragem no uso do pano-de-batida em 1 m de fileira de soja. Fonte: J.J. da Silva (Corrêa-Ferreira, 2012).

As amostragens de insetos na cultura da soja devem ser realizadas nos horários mais frescos do dia, seja pela manhã ou pela tarde (Tecnologias, 2011). A amostragem de insetos em horários mais quentes é comprometida, principalmente quando se trata de percevejos. Os percevejos, para alçarem vôo precisam elevar sua temperatura corpórea, e quando capturados nos horários mais frescos, precisam de mais tempo para voarem do pano-de-batida, permitindo mais tempo para sua contagem (Corrêa-Ferreira, 2012).

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

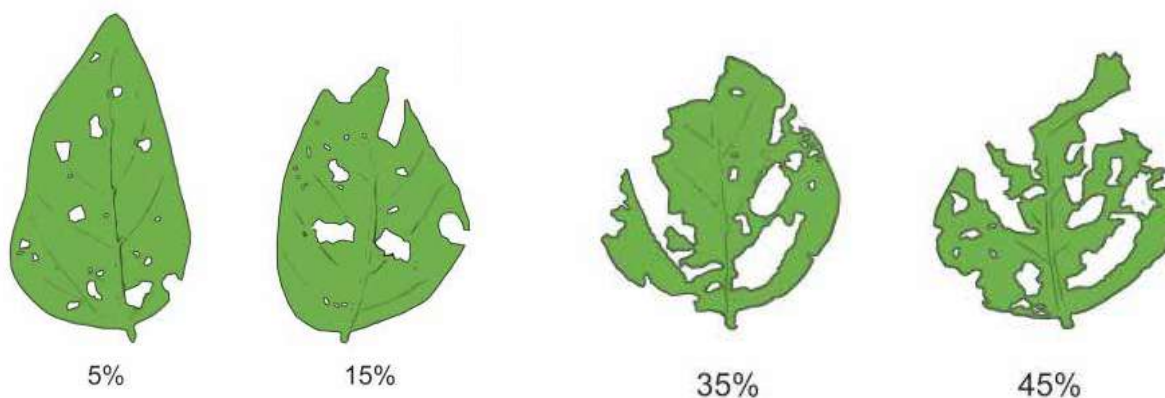


Figura 3. Folíolos de plantas de soja com diferentes porcentagens de desfolha causada pela alimentação de insetos desfolhadores. Fonte: Adaptado de Panizzi et al. (1977).

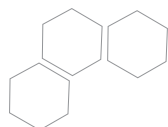


Tabela 1. Níveis de ação para as principais pragas da cultura da soja nos estádios vegetativos e reprodutivos. Os níveis foram estabelecidos com o número de insetos por metro de linha da cultura.

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 desfolha na fase reprodutiva
Lagarta-das-vagens (<i>Spodoptera</i> spp.)	10 lagartas por metro ou 10% de vagens atacadas
Lagartas do grupo Heliiothinae (<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 desfolha na fase reprodutiva

Ressalta-se que os níveis de controle ainda são eficientes e podem ser usados para a tomada de decisão nas lavouras. Estes parâmetros foram utilizados para apontar os benefícios de seu uso por Corrêa-Ferreira et al. (2010) e os níveis foram reavaliados recentemente por Bueno et al. (2010), indicando ainda serem úteis e funcionais para as cultivares do mercado.

MANEJO E CONTROLE DE PRAGAS INICIAIS E DE SOLO

As pragas que atacam as raízes da soja são normalmente insetos subterrâneos pertencentes a diferentes grupos. Estas pragas apresentam normalmente uma forte associação com o solo onde ocorre e podem destruir as raízes da soja ou até mesmo os nódulos de fixação biológica de nitrogênio; também afeta negativamente o estabelecimento do estande, o vigor e o desenvolvimento das plantas e, consequentemente, a produtividade da cultura (Hoffmann-Campo, 2002; Oliveira, 2002).

Dentre as pragas que atacam as raízes da soja na região Centro-Oeste, destacam-se as larvas subterrâneas rizófagas de besouros melolontídeos, também denominados de corós, bicho-bolo ou pão-de-galinha e os percevejos castanho das raízes, os quais, embora possam ocorrer durante todo o ciclo da cultura, causam danos mais severos nos estádios iniciais de desenvolvimento das plantas. Essas duas pragas apresentam normalmente hábitos alimentares polípagos, ou seja, que se alimentam de várias espécies de plantas.

Além disso, outras pragas que podem ganhar importância ano-a-ano são as pragas que se alimentam de plântulas, hastes e pecíolos das plantas de soja. O surgimento destes novos organismos pragas nos agroecossistemas de soja foi decorrente da sua adaptação à esta cultura, na ausência dos hospedeiros nativos ou como consequência de uma ação seletiva dos produtos químicos de amplo espectro utilizados para controle de desfolhadores e sugadores de sementes na cultura (Hoffman-Campo et al., 2012).

CORÓS RIZÓFAGOS

Corós rizófagos são larvas de coleópteros da família Melolonthidae que compreende várias espécies (Figura 4). As larvas desenvolvem no solo, porém, apenas uma pequena percentagem desses organismos causa danos nos cultivos agrícolas, podendo ocorrer tanto no sistema de plantio direto como no convencional. Os danos de corós na soja são causados pelo consumo de raízes ou até mesmo dos nódulos de fixação biológica de nitrogênio, acarretando-se redução na capacidade das plantas de absorver água e nutrientes, ingredientes esses essenciais para o seu desenvolvimento. Essa intensidade de danos é maior em plantas jovens de soja, cultivadas em solo de baixa fertilidade, com camadas adensadas e em condições de deficit hídrico (Oliveira et al., 1992).



Figura 4. Adulto (A) e larva (B) do coró *Phyllophaga cuyabana*, uma das espécies mais comuns em Mato Grosso do Sul. Fotos: Embrapa

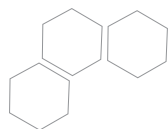
As plantas atacadas por corós apresentam inicialmente desenvolvimento retardado, seguido por amarelecimento, murcha e morte, podendo esses sintomas ocorrer em reboleiras distribuídas irregularmente nas lavouras (Figura 5) (Ávila e Gomez, 2001). Em condições de alta infestação de corós no solo, pode ocorrer até 100% de perda da lavoura, especialmente quando a presença de larvas mais desenvolvidas coincide com a fase inicial de desenvolvimento das plantas.



Figura 5. Danos de corós em lavoura de soja. Foto: Paulo M. Fernandes.

Em função da localização desta praga, seu controle é bastante dificultado. Algumas estratégias podem ser adotadas, como manipulação da época de semeadura, preparo do solo com implementos adequados e aplicação de inseticidas nas sementes ou em pulverização no sulco de semeadura (Ávila e Gomez, 2003; Ávila e Santos, 2009a).

Os adultos dos corós apresentam normalmente forte atração pela luz, o uso de armadilhas luminosas durante o período de emergência dos insetos do solo pode contribuir com a captura de um número expressivo de adultos durante a noite, reduzindo a sua infestação nos cultivos subsequentes. A aplicação de inseticidas nas sementes e no sulco de semeadura da soja constitui alternativa promissora para o manejo de corós, especialmente em sistemas conservacionistas, como o sistema de plantio direto (Ávila e Gomez, 2003).



PERCEVEJO CASTANHO

Esta praga está amplamente disseminada no Brasil, mas com ocorrência mais acentuada na região do Cerrado. O ataque desses insetos ocorre, normalmente, em grandes reboleiras nos cultivos de soja e os danos na soja são decorrentes da sucção contínua da seiva nas raízes, o que pode levar ao enfraquecimento ou até mesmo a morte das plantas (Figura 6).



Figura 6. Danos causados pelo percevejo castanho em lavoura de soja. Foto: Lúcia M. Vivan.

As diferentes espécies de plantas hospedeiras que o percevejo-castanho se alimenta, apresentam graus diferenciados de suscetibilidade ao seu ataque, de forma que o algodoeiro foi a espécie mais suscetível à alimentação de *Scaptocoris castanea*, seguido pela soja, milho, sorgo e arroz (Ávila et al., 2009). Esses percevejos predominam em solos arenosos, especialmente naqueles com pastagem degradada (Picanço et al., 1999).

Como são de hábito subterrâneo, tanto ninfas como adultos alimentam-se sugando a seiva das raízes das plantas de soja. Os sintomas de ataque nas plantas dependem da intensidade e da época de ocorrência da praga na cultura, variando do murchamento e amarelecimento das folhas a um subdesenvolvimento e secamento da planta, podendo causar perdas de até 100% da lavoura (Oliveira et al., 2000).

A presença dos percevejos castanho nas lavouras é facilmente reconhecida pelo forte cheiro

que estes insetos exalam, quando o solo é movimentado nas áreas infestadas. No Brasil, as principais espécies de percevejo-castanho associado à cultura da soja são: *S. castanea*, *S. carvalhoi* e *S. buckupi*. No Estado de Mato Grosso do Sul ocorre, pelo menos duas espécies de percevejo castanho, *Scaptocoris castanea* e *S. carvalhoi* (Ávila et al., 2009). A primeira espécie foi encontrada em lavouras de soja, algodão e milho e a segunda em áreas de pastagens.

Os focos de infestação do percevejo têm sido mais frequentes na região norte do Estado, sendo a maior incidência observada no Município de São Gabriel do Oeste. Nos últimos anos foram também constatadas severas infestações de percevejos castanho, especialmente nos sistemas de plantio direto do Cerrado brasileiro (Fernandes et al., 2004). No Estado de Goiás, as revoadas dessa praga iniciam-se no período chuvoso durante o mês de novembro e persistem até março, período em que há predominância de adultos no solo. Informações insuficientes sobre alternativas eficazes para o controle dessas pragas, têm levado os produtores a efetuarem aplicações preventivas e curativas de inseticidas, sem resultados satisfatórios de controle.

De forma similar aos corós, algumas estratégias podem ser adotadas para o manejo do percevejo castanho, como manipulação da época de semeadura, preparo do solo com implementos adequados e aplicação de inseticidas nas sementes ou em pulverização no sulco de semeadura (Ávila e Gomez, 2003; Ávila e Santos, 2009a). O uso de inseticidas aplicados nas sementes não tem se mostrado uma tática eficiente. Todavia, a pulverização no sulco de plantio com inseticidas químicos, especialmente quando o percevejo está localizado próximo da superfície do solo, pode proporcionar um bom controle da praga, dependendo do produto e da dose empregada.

O controle biológico do percevejo-castanho empregando-se fungos entomopatogênicos pode ser, também, uma alternativa promissora. Xavier e Ávila (2006) identificaram quatro isolados

de *Metarhizium anisopliae*, que proporcionaram níveis de controle de *S. carvalhoi* superior a 80%, em condições de laboratório. Todavia, a eficiência desse fungo no controle do percevejo-castanho, em condições de campo, não foi avaliada.

LESMAS E CARACÓIS

As lesmas e caracóis (Figura 7) são moluscos da classe Gastropoda, os quais ocorrem, com maior frequência, em ambientes úmidos e frescos. As lesmas apresentam o corpo nu, mas os caracóis carregam sobre o seu dorso uma capa ou concha de carbonato de cálcio. Estes organismos são muito sensíveis à desidratação e nos períodos secos ficam inativos enterrados no solo ou sob a palhada de lavouras implantadas em semeadura direta (Quintela, 2002).



Figura 7. Lesmas (A) e caracóis (B) em áreas cultivadas com soja. Fotos: Embrapa.

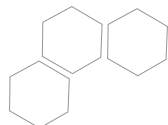
Quando estes organismos se deslocam sobre o solo ou nas plantas, deixam um rastro de muco de coloração branca. Essas pragas apresentam maior abundância em solos com elevada quantidade de palha ou de matéria orgânica e têm forte associação com plantas do grupo das leguminosas e brassicáceas (ex. feijão, soja, ervilhaca, nabo-forrageiro, serralha, etc.). Os ovos das lesmas e dos caracóis são colocados geralmente em grande número (> de 100) nas fendas do solo ou sob restos vegetais em processo de decomposição.

Tanto as lesmas quanto os caracóis raspam o tecido do caule, dos cotilédones ou até mesmo das folhas de plântulas de soja, sendo as injúrias semelhantes às aquelas causadas por insetos, podendo destruir a sua porção apical e causar a sua morte, reduzindo assim o estande da cultura. Apresentam hábitos noturnos, embora em dias com temperaturas amenas e nublados podem apresentar atividade diurna, principalmente os caracóis.

Para o controle de lesmas e caracóis, produtos à base de metaldeído são sugeridos, mas além de terem um preço elevado, apresentam impraticabilidade para uso em extensas áreas. Soluções salinas contendo misturas de inseticidas (especialmente carbamatos) + sal de cozinha ou uréia também são sugestões para o controle destes moluscos. Entretanto, os resultados de pesquisa obtidos até então, em condições de campo, apresentam grande inconsistência de eficácia, não garantindo segurança para sua recomendação.

Trabalhos preliminares conduzidos pela cooperativa COAMO, em Campo Mourão, PR, evidenciaram que a mistura de abamectina + leite integral, colocadas em quirelas de milho constituiu uma isca efetiva para o controle de caramujos na cultura da soja. Todavia, convém salientar que não existe, até o momento, registro de produtos para o controle de caracóis e lesmas na cultura da soja.

A dessecação prévia da cobertura infestada com lesmas e/ou caracóis constitui uma medi-



da auxiliar para reduzir a sobrevivência dessas pragas, uma vez que tal operação reduz a umidade e o teor de água na superfície do solo, além de extinguir a fonte de alimento. Sugere-se que as aplicações de inseticidas ou iscas nas lavouras de soja para o controle de lesmas e caramujos sejam realizadas durante a noite, período em que essas pragas apresentam maior atividade devido às condições favoráveis de umidade e de temperatura e, dessa forma, mas vulneráveis à ação dos produtos químicos.

PIOLHO-DE-COBRA

Os piolhos-de-cobra são organismos pertencentes à classe Diplopoda e se caracterizam por apresentarem o corpo cilíndrico e dividido em vários segmentos (de 20 a 100 segmentos). Apresentam dois pares de pernas em cada segmento do corpo, característica que difere dos artrópodos da Ordem Quilopoda, conhecidos como lacraia e centopéias, que apresenta apenas um par de pernas em cada segmento do corpo (Figura 8). Os ovos de coloração clara, são colocados no solo de forma isolada ou agrupados, podendo cada fêmea ovipositar até 200 ovos durante seu ciclo vital.



Figura 8. Piolho de cobra em área cultivada com soja.
Foto: Rodolfo Bianco.

Os piolhos de cobra ocorrem normalmente em áreas com abundância de palha, matéria orgânica morta e de tecido vegetal vivo, condições fornecidas em sistemas de cultivo direto. Essas pragas concentram-se na linha do sulco de semeadura da soja, onde o solo é mais solto devido à ação dos implementos na linha de plantio, podendo periodicamente penetrar nas camadas superficiais do solo. Quando perturbados, se protegem retraíndo-se e enrolando o corpo formando uma espiral plana.

São menos frequentes em áreas de cultivo convencional quando comparado ao sistema plantio direto; apresentam maior atividade no período noturno e abrigam-se debaixo da palhada nas horas mais quentes do dia, sendo seus danos mais severos quando o ataque ocorre na fase inicial do desenvolvimento da cultura e em períodos de estiagem.

Estes organismos se alimentam de matéria orgânica morta e de tecido vegetal vivo jovem, danificando sementes de soja em fase de germinação ou em emergência no solo, bem como plântulas recém-emergidas, ingerindo partes dos cotilédones ou as folhas novas, podendo matar as plantas e causar acentuada redução do estande nas lavouras, requerendo, muitas vezes, ressemeadura.

O controle do piolho-de-cobra pode ser realizado, com relativo sucesso, aplicando-se inseticida nas sementes ou realizando-se pulverizações sobre as plantas. Os ingredientes ativos mais eficazes para o controle de piolhos-de-cobra pertencem aos grupos dos carbamatos e fenil-pirazóis (fipronil). Quando forem realizadas pulverizações sobre a soja, para o controle do piolho-de-cobra, sugere-se que estas sejam realizadas à noite, período em que essas pragas apresentam maior atividade, empregando-se pontas de pulverização do tipo leque em alto volume de calda (mínimo de 200 L ha⁻¹).

TAMANDUÁ-DA-SOJA

O bicudo ou tamanduá-da-soja, *Sternechus subsignatus* Boheman (Figura 9), como é popularmente denominado, é uma espécie em que tanto os adultos quanto as larvas podem causar danos à soja. Os adultos raspam e desfiam os tecidos da haste principal e, eventualmente, os ramos laterais e pecíolos das folhas, enquanto que as larvas se alimentam no interior da haste principal. Quando o ataque ocorre no início de desenvolvimento das plantas, a gema apical pode ser atingida e o dano será irreversível, resultando no desfiamiento total da haste principal, causando redução do estande de plantas ou até mesmo em perda total da produção na área infestada.



Figura 9. Adulto (A) e larva (B) de *Sternechus subsignatus* em plantas de soja. Fonte: Mauro T. B. Silva.

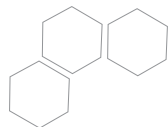
Quando o ataque ocorre com a soja mais desenvolvida e a postura e o desenvolvimento da larva acontece na haste, ocorre a formação de uma galha de tecido muito frágil que pode se quebrar pela ação do vento ou de chuvas fortes, causando a morte da planta e, consequentemente, redução do estande. O ataque da larva do tamanduá na soja provoca também a interrupção ou redução da circulação da seiva através da haste principal, reduzindo a produtividade das plantas.

Essa praga apresenta uma geração por ano, que inicia-se no começo da estação chuvosa, ao final de outubro, quando surgem os primeiros adultos no campo; o pico populacional deste inseto é observado, normalmente, no mês de dezembro na região Centro-Sul do País, porém, o mesmo pode ser encontrado durante quase todo ciclo da soja (Ávila e Grigolli, 2014).

Para o manejo do tamanduá-da-soja, antes de planejar o cultivo da próxima safra, devem ser realizadas amostragens nos talhões em que, na safra anterior, foram observados ataques severos da praga. Essa amostragem deve ser feita preferencialmente na entressafra, entre os meses de maio a setembro, abrindo-se trincheiras no solo sobre as fileiras de soja da safra anterior. No exame da amostra de solo deverá ser contado o número de larvas hibernantes. Caso forem encontradas de 2 a 6 larvas/m² de solo do tamanduá, a soja deve ser substituída na área por uma cultura não hospedeira como o milho, algodão, sorgo, girassol, milheto, *Crotalaria juncea* ou mucuna-preta, onde o inseto não se desenvolve e irá interromper seu ciclo biológico.

Para aumentar a eficiência de controle da praga, o talhão de plantas não hospedeiras do inseto deverá ser circundadas por uma faixa de plantas hospedeiras preferenciais, como soja, feijão, lab-lab ou guandu-anão, que atuarão como cultura armadilha atraindo os adultos do tamanduá que emergirão do solo na área adjacente. Nesta ocasião, os adultos devem ser controlados periodicamente com inseticidas químicos (ex. bifentrina, cipermetrina), para evitar a sua disseminação para as outras áreas de cultivo. Como medida complementar, a cultura armadilha pode ser destruída com roçadeira ou triton visando eliminar larvas do tamanduá que eventualmente estejam desenvolvendo nestas plantas.

Com os procedimentos acima listados, a população de tamanduá na área será menor e o plantio de soja poderá ser realizado normalmente nesta área na safra seguinte. Caso haja ocorrência do inseto em áreas adjacentes, o



controle do tamanduá pode ser realizado através de inseticidas aplicados nas sementes de soja (ex. fipronil, tiametoxam), planejando uma faixa de plantas tratadas na bordadura da lavoura de 40 a 50 m para contenção dos adultos que chegarem à lavoura. Quando forem constatados adultos do tamanduá nas bordaduras da lavoura tratada, recomenda-se também a aplicação periódica de inseticidas nestas áreas quando a praga atingir o nível de controle.

LAGARTA ELASMO

A lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (Figura 10), é uma praga que pode danificar plantas jovens de soja, especialmente quando o inseto já estiver presente na cultura ou cobertura a ser dessecada (ex. trigo, aveia) para plantio da soja. O inseto é considerado polígrafo, ou seja, alimenta-se de diversas espécies de plantas cultivadas ou silvestres, em especial de gramíneas e leguminosas.



Figura 10. Adulto (A) e lagarta (B) de lagarta elasma *Elasmopalpus lignosellus* em área cultivada com soja. Fotos: Embrapa.

O adulto faz a postura nas plantas de soja, no solo ou em restos culturais presentes na área. Após a eclosão, as larvas alimentam-se inicialmente de matéria orgânica ou raspam o tecido vegetal para, em seguida, penetrarem no colo da planta, um pouco abaixo do nível do solo, onde constroem uma galeria ascendente. Próximo ao orifício de entrada na planta, as larvas tecem um casulo formado de excrementos, restos vegetais e partículas de terra, sintomas que caracterizam a presença da praga na área. Uma mesma lagarta pode atacar até três plantas de soja durante a sua fase larval, sendo do período da emergência até aos 30-40 dias de desenvolvimento das plantas (até o estágio V2-V3), a fase da cultura mais suscetível ao ataque da praga.

Como consequência do dano de elasma, a soja inicialmente murcha e posteriormente seca, em razão da obstrução do transporte de água e de nutrientes do solo para a parte aérea da planta. Quando a planta de soja está mais desenvolvida e com o caule mais lignificado, a lagarta alimenta-se apenas da parte externa deste, deixando cicatrizes externas visíveis da injúria do inseto; nesta região, pode ocorrer a formação de um calo com tecido frágil, que pode se quebrar facilmente pela ação do vento. A intensidade de danos de elasma na soja é maior e mais frequente em condições de alta temperatura e déficit hídrico no solo, especialmente em solos arenosos ou mistos conduzidos em plantio convencional, e em áreas de primeiro cultivo, como eventualmente ocorre na região do Cerrado. Nas áreas de semeadura direta a incidência de elasma tem sido menor, porém, outros fatores como resteva de cultivos, especialmente de gramíneas na área e condições climáticas adequadas, pode favorecer o desenvolvimento do inseto.

No caso da lagarta-elasma, tem sido comprovado que chuvas bem distribuídas, durante os primeiros 30 dias de desenvolvimento da cultura, praticamente eliminam a infestação do inseto nas lavouras de soja. No sistema plantio direto, que propicia melhor conservação de umidade do solo, essa praga tem ocorrido em

menor intensidade quando comparado ao plantio convencional. Da mesma forma, a irrigação pode constituir-se em medida de controle do inseto, em lavouras instaladas sob pivô. A pulverização de inseticidas na parte aérea da soja tem proporcionado baixa eficiência de controle da lagarta-elasma (< 50%), em razão da posição em que a praga fica alojada na planta. O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos (ex. fipronil, imidacloprido + tiodicarbe e clorantraniliprole) pode ser utilizado em áreas que requerem ressemeadura ou que tradicionalmente essa praga tem sido problema.

LAGARTA ROSCA

A lagarta-roscas *Agrotis ipsilon* é uma praga polífaga que pode atacar e causar danos às plantas de soja no início de seu desenvolvimento. As larvas apresentam pontuações distribuídas pelo corpo e as suturas da cabeça forma um “V” (Figura 11). Quando perturbadas, as lagartas se enrolam, dando o aspecto de rosca.



Figura 11. Lagarta-roscas. Foto: José Fernando Jurca Grigolli

Durante o dia estas lagartas ficam normalmente abrigadas sob a palhada ou torrões, saindo para se alimentar nas plântulas de soja em dias nublados ou durante a noite. Estes seriam também os horários mais adequados para realização do controle químico da praga, ou seja, quando as lagartas estão ativas e mais expostas à calda inseticida. Quando a fonte de alimento acaba nos locais em que a praga está presente, as lagartas migram em bandos para outros ambientes adjacentes da lavoura, em busca de alimento.

Os danos causados por este inseto restringem-se à fase larval, quando as lagartas se alimentam da base das plantas, cortando-as completamente. Desta forma, há redução do número de plantas por área e consequente redução da produtividade. No sistema soja-milho safrinha, a ocorrência desta lagarta pode ser alta, e requer monitoramento a fim de evitar perdas significativas.

Para o manejo desta lagarta, recomenda-se a aplicação de produtos à base de clorpirifós, que apresentam resultados satisfatórios no controle desta praga. O tratamento de semente também pode auxiliar o controle da lagarta-roscas, com produtos à base de clorantraniliprole e fipronil.

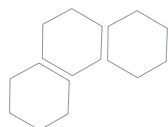
MANEJO E CONTROLE DE PRAGAS DA PARTE AÉREA

LAGARTA-DA-SOJA

A lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatilis* (Figura 12) pode apresentar até quatro gerações durante a safra, passando pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto. Os ovos de coloração verde-clara são colocados isoladamente ou de forma agrupada nas hastes, pecíolos ou na página inferior das folhas. As lagartas podem apresentar de cinco a sete instares larvais, sendo seis o mais comum, e podem consumir até 150 cm² de área foliar durante este estágio.



Figura 12. Larvas da lagarta-da-soja *Anticarsia gemmatilis*. Foto: José Fernando Jurca Grigolli.



No 1º e 2º ínstar o consumo foliar é muito pequeno; estes são estágios em que há apenas raspagem dos tecidos mais tenros, não conseguindo causar furos nas folhas de soja, deixando as nervuras centrais e laterais desta intactas. Nestes estágios iniciais, as lagartas podem pendurar-se por um fio de seda para mudar de lugar nas plantas ou para não caírem sobre o solo e se deslocam medindo palmo à semelhança das falsas-medideiras por não apresentar as pseudopernas abdominais completamente formadas. Do quarto ao sexto ínstar as lagartas apresentam grande potencial de injúrias na soja, podendo causar 100% de desfolha, caso não sejam controladas, e afetar significativamente a taxa fotossintética das plantas e o rendimento de grãos da cultura, sendo o grau de danos mais acentuado na fase reprodutiva da soja (Moscardi et al., 2012). Quando o ataque é muito intenso, as lagartas assumem coloração preta com listras brancas, atribuindo-se a este fenômeno uma modificação fisiológica do inseto causada pela competição por alimento.

O controle desta praga é geralmente fácil, com diversas opções de inseticidas químicos para seu controle. Na safra 2014/15 destacaram-se nos ensaios da Fundação MS os inseticidas à base de acefato, bifentrina, clorantianiliprole, clorfenapir, clorpirifós, diflubenzuron, espinosade, flubendiamida, indoxacarbe, lambda-cialotrina + clorantianiliprole, lufenurn, metomil, te-flubenzuron tiodicarbe e triflumuron.

LAGARTA FALSA-MEDIDEIRA

As lagartas conhecidas popularmente de falsas-medideiras e que atacam a cultura da soja são pertencentes à subfamília Plusiinae, compreendendo basicamente três espécies: *Chrysodeixis includens*, *Trichoplusia ni* e *Rachiplusia nu*. A espécie *R. nu* é encontrada, com maior frequência, na região Sul do Brasil (RS e SC), enquanto que *C. includens* tem sido observada em todas as regiões tradicionais de cultivo da soja bem como nas áreas atuais de expansão da cultura (Nordeste e Norte). Já *T. ni* tem sido eventualmente constatada em associação com *C. includens* especialmente

nas regiões onde se cultiva o algodoeiro. Estas lagartas são comumente denominadas de falsas-medideiras pelo hábito de deslocarem dobrando o corpo como que se medindo palmos, em decorrência de apresentarem apenas dois pares de falsas pernas na região abdominal e um na região caudal.

A principal espécie de lagarta-falsa-medideira que ocorre em lavouras de soja do Estado de Mato Grosso do Sul é *C. includens* (Figura 13). No passado, essa praga era considerada de importância secundária na cultura da soja, quando raramente exigia medidas específicas de controle. Todavia, após a safra 2001/2002, as grandes mudanças que ocorreram no sistema da soja, como a detecção da ferrugem-asiática, contribuíram para alterar o *status* de *C. includens* de praga secundária para praga chave nas diferentes regiões do Brasil. O uso de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática-da-soja, que também afeta negativamente os fungos benéficos como *Nomuraea rileyi* (doença-branca), associado ao emprego de inseticidas não seletivos na cultura, são considerados os principais fatores que proporcionaram a mudança do *status* de praga de *C. includens* na cultura da soja (Moscardi et al., 2012).



Figura 13. Adultos (A) e lagartas (B) da lagarta falsa-medideira *Chrysodeixis includens*. Fotos: Embrapa

O ovos de *C. includens* são globulares, esbranquiçados, translúcidos e brilhantes logo após a oviposição, mas tornam-se de coloração marrom-clara por ocasião da eclosão da larva. As fêmeas depositam os ovos normalmente na superfície inferior das folhas de soja de forma individualizada, apresentando uma fecundidade média de 700 ovos/fêmea. As lagartas mais jovens (até o 3º ínstar) alimentam-se apenas de folhas tenras e novas e que apresentam baixo teor de fibra, porém, quando estão mais desenvolvidas alimentam-se de folhas mais velhas e mais fibrosas, sem se alimentarem das nervuras, conferindo às folhas atacadas um aspecto rendilhado que caracteriza o ataque da praga. Períodos de seca favorecem o desenvolvimento da lagarta falsa-medideira, podendo nestas condições ocorrer alta infestação de lagartas e causar intensa desfolha na soja, caso esta não seja detectada e controlada a tempo.

Tanto as lagartas pequenas quanto as grandes de *C. includens* são frequentemente observadas alimentando-se no terço médio e inferior das plantas de soja, situação essa que dificulta

o seu controle através das pulverizações com inseticidas. Próximo à fase de pupa, as lagartas diminuem ligeiramente de tamanho, apresentam os segmentos do corpo bem distintos e uma coloração mais clara. A fase de pupa é passada dentro de uma teia construída com fios de seda, que demora de um a dois dias para ser tecida, em contato com a superfície da folha de soja. A pupa mede aproximadamente 16 mm, tem coloração verde e período de desenvolvimento de, aproximadamente, sete dias, quando então emerge o adulto.

A flutuação populacional de mariposas de falsa-medideira *Chrysodexis includens* na cultura da soja foi avaliada na região de Maracaju, MS, por Kubota et al. (2014). Os resultados obtidos indicaram que a população desta praga aumenta a partir dos 48 dias após a emergência das plantas (Figura 14), o que reforça que as aplicações de inseticidas no pré-fechamento de linha da cultura devem ser realizados com produtos com efeito residual, como os reguladores de crescimento diflubenzuron, teflubenzuron, novaluron e/ou lufenuron.

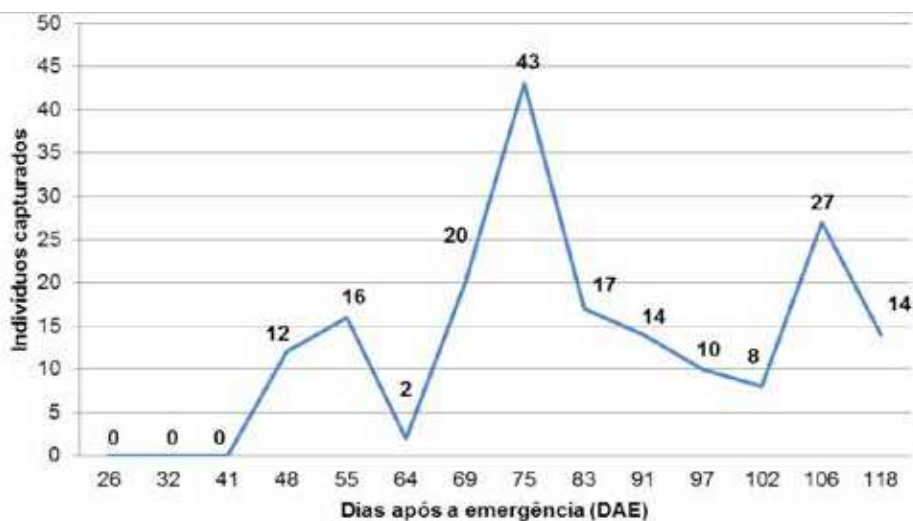
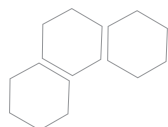


Figura 14. Número de adultos de *Chrysodeixis includens* capturados em armadilhas tipo Delta iscadas com feromônio *Biopseudoplusia* na região de Maracaju, MS, safra 2013/14. Fonte: Kubota et al., 2014).



Na safra 2014/15, foram realizados diversos trabalhos de controle de falsa-medideira na cultura da soja. Os resultados de eficiência de controle variaram significativamente de acordo com a população da praga na área. Desta forma, recomenda-se amostrar intensivamente a soja, principalmente do pré-fechamento de rua em diante, momento em que aplicar inseticida na região do terço inferior das plantas fica mais difícil.

Os melhores resultados quando a população da praga estava baixa (7-10 lagartas por metro de linha) foram obtidos com os produtos comerciais Ampligo® (lambda-cialotrina + clorantraniliprole), Avatar® (indoxacarbe), Belt® (flubendiamide), Curyom® (profenofós + lufenuron), Lannate® (metomil), Lannate® + Dimilin 80 WG® (metomil + diflubenzuron), Lannate® + Nomolt® (metomil + teflubenzuron), Larvin 800 WG® (tiodicarbe), Lorsban® (clorpirifós), Orthene® (acefato), Premio® (clorantraniliprole), Premio® + Dimilin 80 WG® (clorantraniliprole + diflubenzuron), Premio® + Nomolt® (clorantraniliprole + teflubenzuron), Pirate® (clorfenapir), Talstar® (bifentrina) e Tracer® (espinosade).

Quando as aplicações foram realizadas em alta população de falsa-medideira (mais de 20 lagartas por metro de linha), os inseticidas Ampligo® (lambda-cialotrina + clorantraniliprole), Avatar® (indoxacarbe), Belt® (flubendiamide), Exalt® (espinoteram), Pirate® (clorfenapir), Premio® + Nomolt® (clorantraniliprole + teflubenzuron) e Tracer® (espinosina) apresentaram maior eficiência de controle. Ressalta-se que as dosagens utilizadas quando a população da praga é alta devem ser superiores, entretanto, respeitando-se a bula de cada inseticida.

O uso de inseticidas reguladores de crescimento, como teflubenzuron, diflubenzuron e lufenuron são uma alternativa extremamente interessante para o manejo de falsa-medideira. Entretanto, ressalta-se que estes inseticidas apresentam boa eficiência de controle de lagartas pequenas, e levam aproximadamente 2 a 3 dias para matar as lagartas. Assim, o manejo de lagarta falsa-medideira exclusivamente com

inseticidas reguladores de crescimento requiere intensificação da amostragem, a fim de evitar que a população da praga aumente na área de cultivo.

LAGARTAS DO GRUPO HELIOTHINAE

O grupo Heliethinae compreende as espécies *Heliothis virescens*, *Helicoverpa zea* e *Helicoverpa armigera*, espécies muito semelhantes e com grande dificuldade de identificação a nível de campo, principalmente quando as lagartas são pequenas.

A lagarta-das-maçãs *H. virescens* é uma espécie mas comumente encontrada em regiões que cultivam o algodoeiro em rotação ou sucessão à cultura da soja. Apresenta grande capacidade de dano, e seu ataque é mais preocupante na fase de formação de vagens em diante. Os ovos são cilíndricos, de coloração amarelada e dotados de estrias longitudinais, depositados isoladamente nas folhas da soja. As lagartas apresentam coloração variável de verde, rósea a amarelada, presença de pintas escuras no dorso e microespinhos na base da inserção dos “pêlos”, o que confere uma textura áspera quando são tocadas (Figura 15). Alimentam-se preferencialmente de vagens na soja, embora eventualmente podem causar desfolha na cultura.



Figura 15. Lagarta-das-maçãs *Heliothis virescens*.
Foto: José Fernando Jurca Grigolli.

Helicoverpa armigera é uma espécie que até pouco tempo era considerada praga quarentenária A1 no Brasil. Sua detecção oficial foi realizada em 2013, nos estados de Goiás, Bahia e Mato Grosso, associada principalmente às culturas do algodão e da soja (Czepak et al., 2013), sendo esta constatação o primeiro registro de ocorrência da praga nas Américas.

Os ovos de *H. armigera* são de coloração branco-amarelada e apresentam um aspecto brilhante logo após a sua deposição no substrato, mas tornam-se marrom escuro próximo do momento de eclosão da larva. A porção apical do ovo é lisa, porém o restante da sua superfície é esculpida em forma de nervuras longitudinais. O período larval de *H. armigera* é completado com o desenvolvimento de seis distintos instares. Os primeiros instares larvais se alimentam nas partes mais tenras das plantas, onde podem produzir um tipo de teia ou até mesmo formar um pequeno casulo. À medida que as larvas crescem adquirem diferentes colorações, variando do amarelo palha ao verde, apresentando listras de coloração marrom lateralmente no tórax, no abdômen e na cabeça (Figura 16).



Figura 16. Lagarta de *Helicoverpa armigera* em plantas de soja. Foto: José Fernando Jurca Grigolli.

As lagartas de *H. armigera* podem se alimentar de folhas e hastes das plantas soja, mas tem preferência pelas estruturas reprodutivas como os botões florais, vagens e grãos, causando deformações ou podridões nestas estruturas ou até mesmo a queda das mesmas. Essa inerente capacidade de *H. armigera* causar danos nas partes reprodutivas da cultura em associação à sua habilidade de atacar um grande número de hospedeiros, são fatores que elevam o status de importância econômica dessa praga.

No Brasil existem poucas informações acerca da eficiência de inseticidas químicos em condições de campo, entretanto, os inseticidas dos grupos químicos diamidas, análogos de pirazól, oxadiazinas e alguns reguladores de crescimento podem ser ferramentas de controle destas pragas.

LAGARTAS DO GÊNERO *Spodoptera*

No Brasil, existem diversas espécies do gênero *Spodoptera* que atacam as plantas de soja. As espécies *S. grugiperda*, *S. eridania*, *S. albula* e *S. cosmioides* são comumente encontradas nos campos de produção do país. A separação das espécies de *Spodoptera* tem sido muito difícil em razão da grande variabilidade específica e ocorrência de sinônimos neste gênero.

Spodoptera eridania é uma espécie de importância crescente na região dos Cerrados, pois ataca a cultura da soja causando desfolha ou destruindo vagens. Os ovos, de forma arredondada plana, são depositados sobre as plantas e cobertos com escamas da mariposa, podendo a fêmea ovipositar de 800 a 2000 ovos durante seu ciclo vital (Figura 17). As lagartas, que podem atingir 50 mm de comprimento, são de coloração marrom-escura e apresentam uma faixa longitudinal amarela no corpo que é interrompida por uma mancha escura no tórax (Figura 18). Essas lagartas são encontradas com mais frequência no baixeiro das plantas de soja (terço inferior) e são mais ativas no período noturno, momento este que é mais adequado para realizar o seu controle

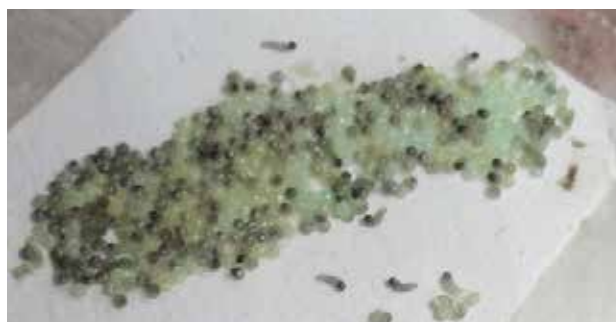


Figura 17. Massa de ovos de *Spodoptera eridania* e lagartas recém-eclodidas. Foto: José Fernando Jurca Grigolli.

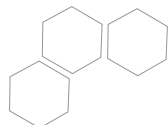


Figura 18. Lagarta de *Spodoptera eridania*. Foto: José Fernando Jurca Grigolli.

Spodoptera cosmioides é uma espécie que ataca um grande número de hospedeiros incluindo o algodoeiro, hortaliças, legumes, cereais, frutíferas e florestas. Os ovos são depositados nas folhas de soja, normalmente, em camadas sobrepostas de coloração marrom, à semelhança das posturas de *S. frugiperda*. As lagartas dos últimos instares apresentam a cabeça castanho-amarelada, com pontuações douradas sobre o dorso, distribuídas em duas linhas longitudinais de coloração alaranjada (Figura 19). Os danos na soja são semelhantes àqueles causados por *S. eridania*.



Figura 19. Lagarta de *Spodoptera cosmioides*. Foto: José Fernando Jurca Grigolli.

O uso de plantas resistentes, sejam elas transgênicas ou não, visando o manejo de uma determinada praga é considerado a base do manejo integrado. As plantas transgênicas Bt constituem uma tecnologia bastante promissora

para ser empregada no controle de lagartas na cultura da soja. Com a liberação da soja Bt (cv. Intacta) para utilização nas próximas safras, o manejo de lagartas na cultura da soja será profundamente alterado. É de conhecimento público que a soja Intacta apresenta bom controle da lagarta-da-soja, falsa-medideira e lagarta-das-maçãs, mas tem-se mostrado pouco efetiva para as lagartas do complexo de *Spodoptera*.

Essa tecnologia deve ser considerada como uma tática a mais a ser integrada com as diferentes estratégias do manejo de lagartas na soja, pois mesmo com a redução da aplicação de inseticidas químicos em consequência do uso da soja Bt, outros desfolhadores continuarão a ser ameaça na cultura. Por outro lado, a utilização exclusiva da soja Intacta nas áreas de cultivo, poderá proporcionar o desenvolvimento de lagartas resistentes às proteínas Bt, podendo inviabilizar essa tecnologia em curto prazo, especialmente em razão do material expressar apenas uma proteína (Cry1Ac).

Para que não ocorra o desenvolvimento de resistência das lagartas à soja transgênica Bt e, consequentemente, prolongar a vida útil dessa tecnologia, é imprescindível a implementação de áreas de refúgios nas unidades de produção agrícola. Assim, recomenda-se a adoção de refúgios estruturados em pelo menos 20% da área cultivada com o transgênico Bt, utilizando-se nestas áreas materiais convencionais (não Bt) que apresentam fenologia, ciclo e manejo semelhante ao material transgênico. Nas áreas de refúgio, o controle de lagartas deverá ser realizado sempre que o inseto atingir o nível de controle.

PERCEVEJO MARROM DA SOJA

Os percevejos pentatomídeos fitófagos são considerados o principal problema entomológico na cultura da soja. O percevejo-marrom, *Euschistus heros*, o percevejo-verde-pequeno, *Piezodorus guildinii*, e o percevejo-verde, *Nezara viridula*, são as três espécies mais abundan-

tes que ocorrem na cultura, na região Centro-Sul do Brasil. A intensidade de danos desses percevejos é variável com a espécie e a densidade populacional do inseto, bem como com estágio de desenvolvimento da soja.

Outras espécies de percevejos tais como *Dichelops melacanthus*, *D. furcatus*, *Edessa meditabunda*, *Thyanta perditor*, *Neomegalotomus parvus* podem eventualmente atacar a soja, porém não chegam a atingir populações que prejudiquem a produtividade e a qualidade das sementes de soja. Em função da dominância do percevejo marrom da soja *Euschistus heros*,



esta publicação tratará exclusivamente dele.

Os percevejos adultos de *E. heros* apresentam coloração marrom-escura e dois prolongamentos laterais na região do protórax (um de cada lado) em forma de espinhos pontiagudos e uma macha branca em formato de “meia-lua” no final do escutelo. Os ovos de coloração amarela a bege são depositados nas folhas ou nas vagens da soja, dispostos em duas a três fileiras paralelas, geralmente em número de 5 a 8 ovos por postura. As ninfas embora iniciem sua alimentação no 2º instar, somente causam danos nos grãos de soja a partir do 3º instar (Figura 20).

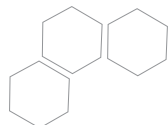


Figura 20. Adulto (A) e ninf (B) do percevejo marrom da soja *Euschistus heros*. Fotos: Jurema Rattes.

A colonização das plantas de soja pelos percevejos inicia em meados ou final do período vegetativo da cultura, ou logo o início da floração. Nesta época, os percevejos estão saindo da diapausa ou de hospedeiros alternativos e migram para a soja. Com o início do período reprodutivo, a partir do aparecimento das vagens, as populações desses insetos, principalmente de ovos e ninfas, aumentam, podendo atingir níveis elevados entre o final do desenvolvimento das vagens e início do enchimento dos grãos, quando a soja é mais suscetível ao ataque. A população cresce até o final do enchimento de grãos, quando atinge o pico populacional, normalmente com a soja em maturação fisiológica. A partir daí a população tende a decrescer e, na colheita, os percevejos remanescentes se

dispersam para as plantas hospedeiras alternativas e, mais tarde, para os nichos de diapausa (palhada), no caso do percevejo-marrom.

Os danos causados pelos percevejos nas plantas decorrem da introdução do seu aparelho bucal (estilete) nas vagens, podendo atingir os grãos ou as sementes em desenvolvimento, sendo estes danos irreversíveis a partir de determinados níveis populacionais. Os grãos atacados ficam menores, enrugados, chochos e com a cor mais escura que o normal, podendo apresentar doenças como a mancha-fermento, causada pelo fungo *Nematospora corily*, o qual é transmitido durante a alimentação. Ataques nos estádios R3 a R4, podem favorecer o abortamento de vagens, enquanto nos estádios de enchimento da vagem (R5) podem afetar nega-



tivamente, tanto o rendimento da cultura, como a qualidade dos grãos ou sementes produzidas, provocando alterações nos teores de proteína e de óleo.

O controle de percevejos sugadores na cultura de soja se inicia no estágio R3, ou seja, logo após a formação dos “canivetinhos”, que são os primórdios do desenvolvimento das vagens. Todavia, o manejo de percevejos na cultura deve começar com as estratégias empregadas para o controle de pragas iniciais e de lagartas desfolhadoras. Dessa forma, a utilização de táticas de controle seletivas, que preservem os inimigos naturais (predadores, parasitóides e patógenos) na fase vegetativa da cultura, contribuirão para o estabelecimento do equilíbrio biológico no agroecossistema, proporcionando reflexos positivos para o manejo de percevejos na fase reprodutiva.

A escassez de ingredientes ativos para o controle de percevejos e o uso abusivo de produtos nas lavouras tem proporcionado elevados surtos dessas pragas e selecionado populações resistentes aos inseticidas químicos. Para que esses problemas não sejam intensificados, recomenda-se que o mesmo inseticida não seja utilizado na mesma área repetidas vezes ou em doses maiores que as recomendadas.

No período da colonização, quando as populações de percevejos estão concentradas nas bordas da lavoura, o controle pode ser efetuado somente nessas áreas marginais, evitando-se a dispersão dos insetos para toda a lavoura. Eventualmente, durante os meses de outubro e novembro, podem ser constatadas altas populações de percevejos fitófagos na fase vegetativa da soja. Essas infestações não causam danos significativos à cultura, não havendo, portanto, necessidade de controle do percevejo.

Em lavouras de soja muito adensadas, como as que existem atualmente, os inseticidas aplica-

dos em pulverização podem não atingir os percevejos devido ao fenômeno conhecido como “efeito guarda-chuva”. Nestas condições, o uso do sal de cozinha (NaCl) na concentração de 0,5% na calda inseticida (500 g para cada 100 L de água) pode incrementar a mortalidade dos percevejos em pelo menos 25%, quando comparado a áreas aplicadas sem o sal. O sal apresenta um efeito arrestante sobre o percevejo fazendo com que ele permaneça mais tempo sobre a superfície tratada, o que intensifica a sua contaminação. O sal não é volátil, portanto, não atrai os percevejos de áreas vizinhas como era a preocupação de alguns produtores no passado. Caso utilizado, recomenda-se lavar o pulverizados imediatamente após a aplicação para evitar danos por corrosão.

Ensaios conduzidos na safra 2014/15 indicaram que os inseticidas químicos à base de acefato, bifentrina, bifentrina + carbosulfano, bifentrina + imidacloprido, imidacloprido e tiametoxam + lambda-cialotrina apresentaram bons resultados. Entretanto, existem diversos produtos registrados para o controle desta praga, e devem ser recomendados conforme estabelecido pelo responsável técnico e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

MOSCA-BRANCA

Embora seja conhecida popularmente como mosca-branca, *Bemisia tabaci*. (Figura 21) é na verdade um hemíptero da família Aleyrodidae. O adulto da mosca-branca apresenta sobre o corpo e as asas um revestimento pulverulento de coloração branco-amarelada que se desprende com facilidade quando o inseto se movimenta. Neste grupo existe uma classificação de biótipos, em função do seu comportamento e da capacidade de causar danos nas plantas, de forma que o biótipo B é o que apresenta maior taxa de alimentação, agressividade e importância econômica.



Figura 21. Adulto (A) e ninfa (B) de mosca-branca *Bemisia tabaci*. Fotos: Embrapa

O ciclo biológico da mosca-branca apresenta as fases de ovo, quatro instares ninfais e o adulto. Os ovos aparentam formato de pêra, com coloração branco-amarelada e são depositados, normalmente, na face inferior das folhas de soja. As ninfas têm o formato oval e são transparentes, sendo o primeiro estágio móvel e os demais sésseis. O inseto é cosmopolita e apresenta uma elevada gama de hospedeiros, compreendendo especialmente aqueles das famílias Fabaceae, Cucurbitaceae, Malvaceae e Solanaceae (Lourenção e Nagai, 1994).

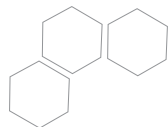
Os danos da mosca-branca na soja são causados tanto pelos adultos quanto pelas ninfas (formas jovens), na fase vegetativa ou reprodu-

tiva da soja, quando se alimentam, através da sucção, da seiva das plantas, causando debilidade ou até mesmo a sua morte. Em condições de população muito elevada, especialmente as ninfas, excretam substâncias açucaradas (“honeydew”) em grande quantidade, proporcionando o desenvolvimento da fumagina (*Capnodium* sp.), um fungo de coloração negra que se desenvolve sobre as folhas, tornando-as escuras o que prejudica a realização da fotossíntese.

Sua intensidade de ocorrência na cultura é dependente dos sistemas de cultivos explorados na região, da ocorrência de hospedeiros alternativos, especialmente durante o período da entressafra (“ponte verde”), bem como das condições climáticas prevalentes antes e durante o cultivo da soja. Danos indiretos na soja podem também serem observados pela transmissão de vírus pelo inseto, cujo sintoma é a necrose da haste. Plantas infectadas com esse vírus apresenta a haste necrosada, tornando a planta debilitada ou causando a sua morte (Ávila e Grigolli, 2014).

Períodos de estiagem prolongada favorecem o desenvolvimento da mosca-branca, especialmente na fase vegetativa da cultura. Grande surtos deste inseto tem sido registrados em lavouras de soja da Bahia, Maranhão, Mato Grosso e Goiás, onde tem-se verificado um aumento acentuado de aplicações de inseticidas para o controle desta praga (Tamai et al., 2006).

O manejo efetivo da mosca-branca na cultura da soja, em regiões onde essa praga é problema, somente é obtido através da integração de táticas de controle, dentre as quais se destacam: escolha da melhor época de semeadura; eliminação de plantas hospedeiras cultivadas ou não, durante a safra e no período da entressafra de soja; concentração da época de semeadura na propriedade; rotação de culturas e seleção de inseticidas efetivos para o controle de ninfas e adultos. Como a mosca-branca infesta a lavoura através de adultos oriundos de áreas vizinhas e sempre na direção predominante dos ventos, é possível controlar os focos iniciais dessa praga realizando-se pulverizações ape-



nas nestas áreas marginais o que, consequentemente, reduzirá ou retardará o avanço da praga para o interior da lavoura (Ávila e Grigolli, 2014).

O sucesso de controle da mosca-branca está em reduzir a população de suas formas jovens (ovos e ninfas), uma vez que a aplicação de adulticidas na cultura constitui apenas uma ação paliativa e de efeito temporário, já que em pouco tempo ressurgirá uma nova geração de adultos, exigindo reaplicação. Os níveis de controle de *B. tabaci* nas plantas de soja não são ainda conhecidos, mas é superior a 40 ninfas/folíolo segundo resultados preliminares de pesquisa (Moscardi et al., 2012). O período de vazio sanitário, utilizado para o controle da ferrugem-asiática, constitui também uma importante ferramenta para o manejo da mosca-branca, pois reduz ou elimina a oferta de alimento para o inseto no período da entressafra, dizimando a sua população na área.

Alguns inseticidas podem apresentar bom controle de formas jovens da mosca-branca e com bons resultados na safra 2014/15, destacando-se Oberon® (espiromesifeno), Tiger 100 EC® (piriproxifem) e Movento 240 SC® (espirotetramat). Entretanto, recomenda-se procurar o responentécnico para a recomendação dos inseticidas de acordo com a dosagem registrada e as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A adição de óleo na calda inseticida tem sido recomendada como alternativa para maximizar a eficácia de controle dos inseticidas. Além disso, o tratamento de sementes, especialmente com inseticidas neonicotinóides, constitui também outra tática auxiliar para reduzir ou retardar o estabelecimento da praga em uma determinada área (Ávila e Grigolli, 2014).

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, conhecidos 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 *Teleonomus 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 22.



Figura 22. Área experimental de aproximadamente 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 23). 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.

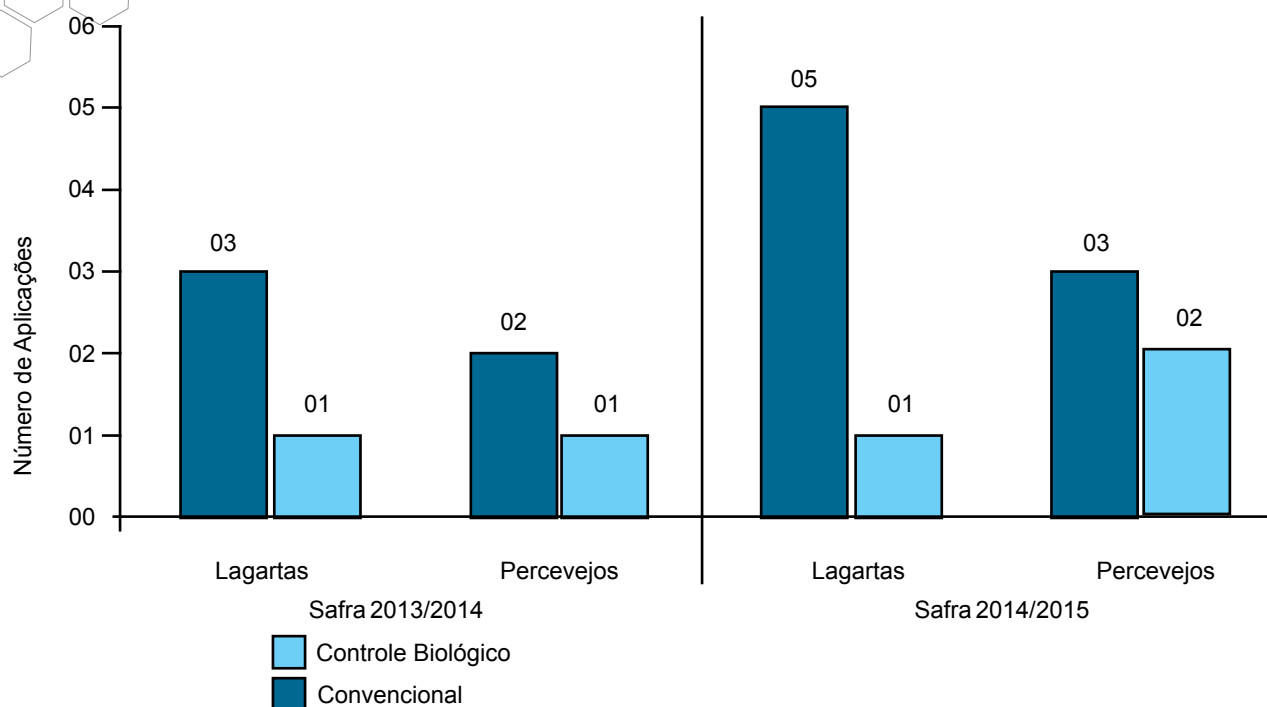
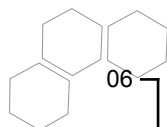


Figura 23. Número de aplicações de inseticidas para o controle de lagartas e percevejos nas safras 2013/14 e 2014/15 em uma área conduzida com controle químico apenas (convencional) e uma área com liberação de *Trichogramma pretiosum* (controle biológico) para o controle de lagartas na cultura da soja.

Quanto ao rendimento de grãos, verificou-se que as diferenças entre as duas formas de manejo de pragas foi semelhante (Figura 24). Desta forma, conclui-se com base em dois anos de estudos que o manejo de pragas com a li-

beração 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.

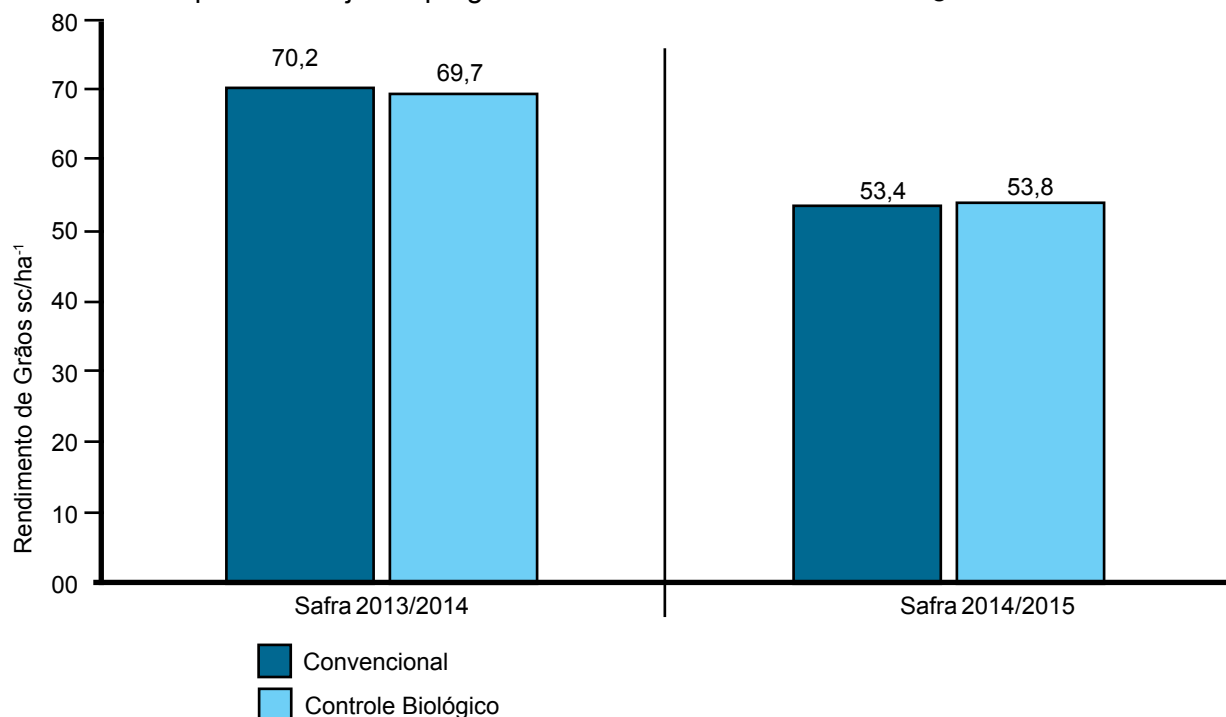


Figura 24. Rendimento de grãos (sc ha⁻¹) de soja nas safras 2013/14 e 2014/15 de áreas conduzidas com inseticidas químicos (convencional) e com liberação de *Trichogramma pretiosum* (controle biológico) para o controle de lagartas na cultura da soja

Quanto às aplicações de inseticidas a base de *Bacillus thuringiensis*, foram realizados experimentos comparando estes produtos. De forma geral, Xentari®, 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 Xentari® 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.

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 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, e pode ser exemplificado de forma bem simplificada na Figura 25.

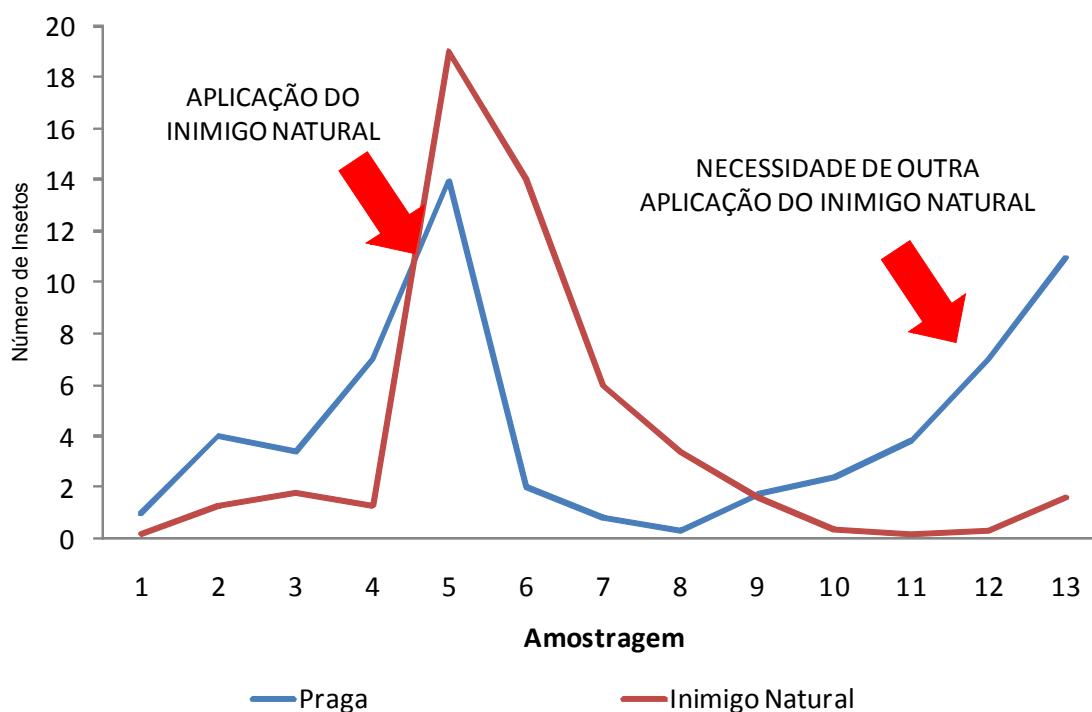
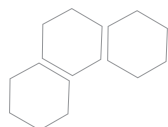


Figura 25. Resposta funcional de um agente de controle biológico e de sua praga-alvo. Elaboração: José Fernando Jurca Grigolli.



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 controle 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 adequada. 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

- ÁVILA, C.J.; GOMEZ, S.A. **Efeito de inseticidas aplicados nas sementes e no sulco de semeadura, na presença do coró-da-soja, *Phyllophaga cuyabana***. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2003. 28 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 55).
- ÁVILA, C.J.; GOMEZ, S.A. Ocorrência de pragas de solo no Estado de Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 8., 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2001. p. 36-41. (Embrapa Soja. Documentos, 172).
- ÁVILA, C.J.; GRIGOLLI, J.F.J.G. Pragas da soja e seu controle. In: LOURENÇÃO, A.L.F.; GRIGOLLI, J.F.J.; MELOTTO, A.M.; PITOL, C.; GITTI, D.C.; ROSCOE, R. Tecnologia e produção soja 2013/2014. Curitiba: Midiograf, 2014. p.109-169.
- ÁVILA, C.J.; SANTOS, V. Corós associados ao sistema plantio direto no Estado de Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009b. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 101). 32p.
- ÁVILA, C.J.; SANTOS, V. Soja: imprevisíveis. Cultivar: grandes culturas, ano 10, n.115, p.22-24, 2009a.
- ÁVILA, C.J.; XAVIER, L.M.S.; SOSA-GÓMEZ, D.R. **Ocorrência, flutuação populacional, distribuição vertical no solo e controle do percevejo castanho da raiz, *Scaptocoris* spp. (Hemiptera: Cydnidae) na cultura do algodoeiro, em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009. 36 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 50).
- 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)

CONAB. Companhia Nacional do Abastecimento, **Acompanhamento da safra brasileira: Grãos**, v.2, n.9, 2015. 104p.

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)

CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K.C.; VIVAN, L.M.; GUIMARÃES, H.O.; CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.43, n.1, p.110-113, 2013.

FERNANDES, P. M.; OLIVEIRA, L. J.; SOUZA, C. R.; CZEPAK, C.; BARROS, R. G. Percevejos-castanhos. In: SALVADORI, J. R.; ÁVILA, C. J.; SILVA, M. T. (Ed.). **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz Alta: Fundacep Fecotriga, 2004. p. 477-479.

HOFFMANN-CAMPO, C.B. Pragas iniciais da soja: tamanduá-da-soja, piolho-de-cobra

e torrãozinho. In: SEMINÁRIO DE MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS INICIAIS DAS CULTURAS DE SOJA E MILHO EM MATO GROSSO DO SUL, 1., 2002, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. p. 45-54. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 48).

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; OLIVEIRA, L.J.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; CORSO, I.C. Pragas que atacam plântulas, hastes e pecíolos da soja. In: HOFFMANN, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 145-168

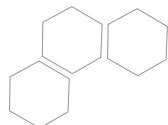
KOGAN, M.; PITRE Jr., H.N. General sampling methods for above-ground populations of soybean arthropods. In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p.30-60.

KUBOTA, M.M.; GRIGOLLI, J.F.J.; MARTINELLI, N.M.; SIMONATO, J. Flutuação populacional de adultos de *Chrysodeixis includens* (Lepidoptera: Noctuidae) coletados em armadilhas de feromônio na cultura da soja. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 25., 2014, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: Sociedade Entomológica do Brasil, 2014. 1 CD.

LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 53, n. 1, p. 53-59, 1994.

MOSCARDI, F.; BUENO, A. F.; SOSA-GOMEZ, D. R.; ROGGIA, S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; POMARI, A. F.; CORSO, I. C.; YANO, S. A. C. Artrópodes que atacam folhas da soja. In: HOFFMAN- CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 213-334.

OLIVEIRA, L. J.; MALAGUIDO, A. B.; NUNES JÚNIOR, J.; CORSO,



I. C.; ANGELIS, S.; FARIAS, R. C.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; LANTMANN, A. **Percevejo-castanho-da-raiz em sistema de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 44 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 28).

OLIVEIRA, L.J. Pragas iniciais da soja: corós, lesmas e caracóis. In: SEMINÁRIO DE MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS INICIAIS DAS CULTURAS DE SOJA E MILHO EM MATO GROSSO DO SUL, 1., 2002, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. p. 55-67. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 48)

OLIVEIRA, L.J.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; AMARAL, L.B.; NACHI, C. **Coró pequeno da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 4 p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 51).

PANIZZI, A.R.; CORRÊA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; NEWMAN, G.G.; TURNIPSEED, S.G. **Insetos da soja no Brasil**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1977. 20p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim Técnico, 1).

PICANÇO, M.; LEITE, G. L. D.; MENDES, M. C.; BORGES, V. E. Ataque de *Atarsocoris brachiariae* Becker, uma nova praga das pastagens em Mato Grosso, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 885-890, maio 1999.

QUINTELA, E. D. Lesmas... **Cultivar**, ano 4, n. 38, p. 26-28, abr. 2002.

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.

TAMAI, M.A.; MARTINS, M.C.; LOPES, P.V.L. **Perda de produtividade em cultivares de soja causado pela mosca-branca no Oeste baiano**. Bahia: Fundação BA, 2006. (Fundação BA. Comunicado Técnico, 21).

XAVIER, L. M. S.; ÁVILA, C. J. Pathogenicity of *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin and *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuilemim isolates to *Scaptocoris carvalhoi* Becker (Hemiptera, Cydnidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 4, p. 540-546, dez. 2006.

Manejo de Nematóides na Cultura da Soja

¹José Fernando Jurca Grigolli

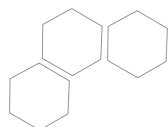
A soja é a principal cultura agrícola explorada em Mato Grosso do Sul, e é plantada em grande parte do Estado em sucessão ao milho safrinha. Entretanto, as operações agrícolas, aliadas ao sistema de cultivo, proporcionaram condições adequadas para o desenvolvimento dos nematoides nos solos sul-mato-grossenses.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

Além de causarem danos diversos às plantas parasitadas, os nematoides participam de complexos de doenças de diferentes modos: criação de portas de entrada para outros patógenos; modificação da rizosfera, favorecendo o crescimento de outros patógenos; atuação como vetores de viroses, bactérias e fungos;

alteração da suscetibilidade do hospedeiro a outros patógenos por meio da indução de alterações fisiológicas no hospedeiro (Bergson, 1971), causando senescência prematura (Nicholson et al. 1985) e indução de respostas sistêmicas nas plantas hospedeiras, muitas vezes ao aumento na suscetibilidade de outros órgãos da planta (Friedman e Rohde, 1976; Sittaramaiah 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 2014/15 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 pêra (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).

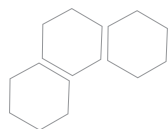
A duração do ciclo biológico é muito influenciada por fatores como temperatura, umidade e planta hospedeira, entre outros. De modo geral, seu ciclo se completa em três a quatro semanas. Para *M. arenaria*, *M. incognita* e *M. javanica*, a faixa ideal de temperatura é de 25 a 30°C, enquanto que para *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 Nematoide 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 carreado-



res (Figura 2). Em muitos casos, as plantas de soja acabam morrendo. Por outro lado, em regiões com solos mais férteis e boa distribuição de chuva, os sintomas na parte aérea podem não se manifestar. Assim, o diagnóstico definitivo exige sempre a observação do sistema radicular.

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



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

Fonte: 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 nematoide.

Nematoide Reniforme (*Rotylenchulus reniformis*)

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

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

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

destacado como um dos mais importantes problemas fitossanitários.

Segundo Dias et al., 2010, os sintomas (Figura 3) nas plantas de soja parasitadas por *R. reniformis* diferem um pouco daqueles causados por outros nematoides. Lavouras de soja cultivadas em solos infestados caracterizam-se pela expressiva desuniformidade, com extensas áreas de plantas subdesenvolvidas que, em muito, assemelham-se a problemas de deficiência mineral ou de compactação do solo. Não há ocorrência de reboleiras típicas. Esse 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 nematóide 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 nematóide reniforme na lavoura (A) e em plantas de soja (B).

Fotos: Guilherme Lafourcade Asmus

Ainda, diferentemente das demais espécies que ocorrem na soja, o nematóide 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 nematóide predominante.

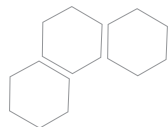
Em resultados conduzidos na safra 2014/15, verificou-se que os produtos Avicta®, Cropstar®, Rugby® e Trichodermil® apresentaram resultado interessante no manejo deste fitonematóide nas camadas de 0-20 e 20-40 cm de profundidade do solo. Entretanto, o manejo deste nematóide deve ser realizado pensando-se no sistema de cultivo, com ações na safra, safrinha e entressafra, evitando um acréscimo populacional demasiado.

Nematóide 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 são hospedeiras desta espécie de nematoides, como aveia, trigo, cevada, sorgo, arroz, centeio, capim napier (*Pennisetum 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).

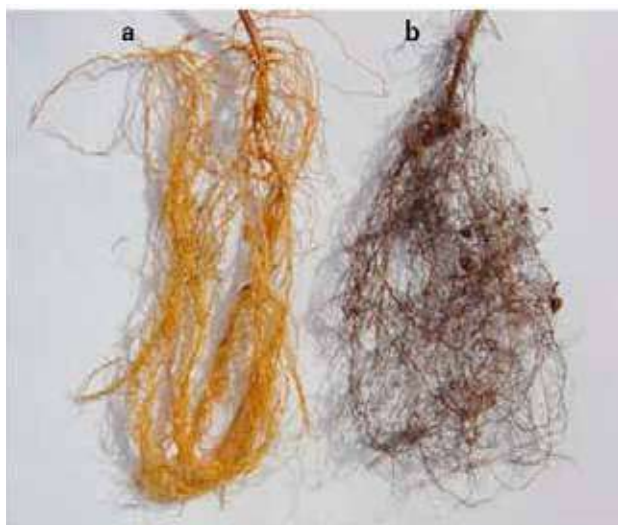


Figura 4. Raízes de soja sem (a) e com (b) o ataque do nematoide das lesões radiculares.

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).

Em resultados conduzidos na safra 2014/15, verificou-se que os produtos Avicta®, Cropstar®, Rugby® e Trichodermil® apresentaram resultado interessante no manejo de *Pratylenchus brachyurus* nas camadas de 0-20 e 20-40 cm de profundidade do solo. Entretanto, o manejo deste nematoide deve ser realizado pensando-se no sistema de cultivo, com ações na safra, safrinha e entressafra, evitando um acréscimo populacional desnecessário.

Controle de Nematoides em Soja

O controle de fitonematóides é uma tarefa difícil. Geralmente o produtor precisa conviver com o patógeno através do manejo dos níveis populacionais no solo. Métodos de controle contra nematóides 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 milho 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).

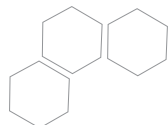
Para o controle do nematoide das galhas, deve-se utilizar espécies como *Crotalaria spectabilis*, *C. grantiana*, *C. mucronata*, *C. paulinea*, mucuna preta, mucuna cinza ou nabo forrageiro para redução populacional das espécies *M. javanica* e *M. incognita*. Considerando-se que a maioria das gramíneas 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, diminuírem as perdas de produção. Existem alguns nematicidas registrados para o manejo deste fitonematoide no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, como Avicta 500 FS® e Cropstar®. 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 nematóides 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 Ibadan. **Nematologica**, v.20, n.2, p.181-186, 1974.
- EMBRAPA, 2003. Databases – Host Plants Nematodes related in Brazil. Disponível em <http://www.pragawall.cenargen.embrapa.br/ai-qweb/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 nematóide migrados. **O Solo**, v.61, p.27-28, 1969.
- MANUEL, J.S.; BENDIXEN, L.E.; RIEDEL, R.M. **Weed hosts of *Heterodera glycines*: the soybean cyst nematode**. Ohio Agricultural Research and Development Center Research Bulletin No. 1138, 1981.
- MELAKEBERHAN, H.; BIRD, G.W.; GORE, R. Impact of plant nutrition on *Pratylenchus penetrans* infection of *Prunus avium* rootstocks. **Journal of Nematology**, v.29, p.381-388, 1997.
- OTT, A.P. **Parasitologia Agrícola**. 2003. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/agrofitossan/AGR04002/nemgalha.htm>>. Acesso em 25 mai 2010.
- RIGGS, R.D. **Cyst nematodes in the Southern USA**. In: RIGGS, R.D. (Ed.) **Nematology in the Southern Region of the United States**. Cooperative Series Research Bulletin No. 276, 1982. p.77-95.
- RIGGS, R.D. Management races of SCN. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, 2, Rio Quente, GO, 1995. **Anais...** p.107-110.
- RIGGS, R.D.; HAMBLIN, M.L. **Further studies on the host range of the soybean cyst nematode**. Arkansas Agricultural Experiment Station Report Series No. 118, 1966.
- RIGGS, R.D.; HAMBLIN, M.L. **Soybean cyst nematode host studies in the family Fabaceae**. Arkansas Agricultural Experiment Station Report Series No. 110, 1962.
- SHARMA, R.D.; RODRIGUEZ, C.L.H. Efeito da densidade de população inicial do nematódeo *Meloidogyne javanica* sobre o desenvolvimento e rendimento da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.3, p.469-477, 1982.
- SITARAMAIAH, K.; PATHAK, K.N. Nematode bacterial disease interaction. In: KHAN, M.W. (Ed.) **Nematode Interactions**. London: Chapman and Hall, 1993. 232-250.
- SLACK, D.A.; HAMBLIN, M.L. The effect of various factors on larvae emergence from cysts of *Heterodera glycines*. **Phytopathology**, v.51, p.350-355, 1961.
- SLACK, D.A.; RIGGS, R.D.; HAMBLIN, M.L. The effect of various factors and moisture on the survival of *Heterodera glycines* in the absence of a host. **Journal of Nematology**, v.4, p.263-266, 1972.

Manejo de Doenças na Cultura da Soja

¹José Fernando Jurca Grigolli

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 ferru-

gem 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.

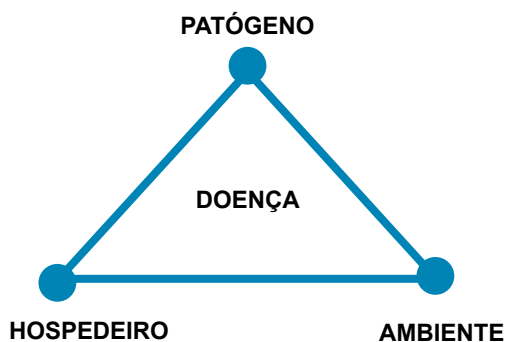


Figura 1. Diagrama esquemático das interações dos fatores envolvidos em epidemias de doenças de plantas. Adaptado de Agrios, 1997.

No presente capítulo, serão apresentadas as principais doenças que acometem corriqueiramente a cultura da soja na região Centro-Oeste do Brasil. Para tal, dividimos em grupos de

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

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 2014/15 foram inseridos à medida que os alvos biológicos foram apresentados.

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. Os resultados de pesquisa obtidos não devem ser utilizados como recomendação geral, e sim interpretados e servirem de base para as recomendações, que são pontuais e devem atender aos produtos registrados.

DOENÇAS FOLIARES

Ferrugem Asiática da Soja (*Phakopsora pachyrhizi*)

A ferrugem asiática da soja é uma das doenças mais severas que ocorre na cultura da soja, com danos variando de 10 a 90% nas diversas regiões geográficas em que ocorre (Sinclair e Hartman, 1999; Yorinori et al., 2005). Os sintomas iniciais da doença são pequenas lesões foliares, de coloração castanha a marrom-escura. Na face inferior da folha, pode-se observar urédias que se rompem e liberam os uredósporos (Figura 2). Plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que compromete a formação, o enchimento das vagens e o peso final do grão. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho do grão e, conseqüentemente, maior a perda de rendimento e de qualidade (Yang et al., 1991).

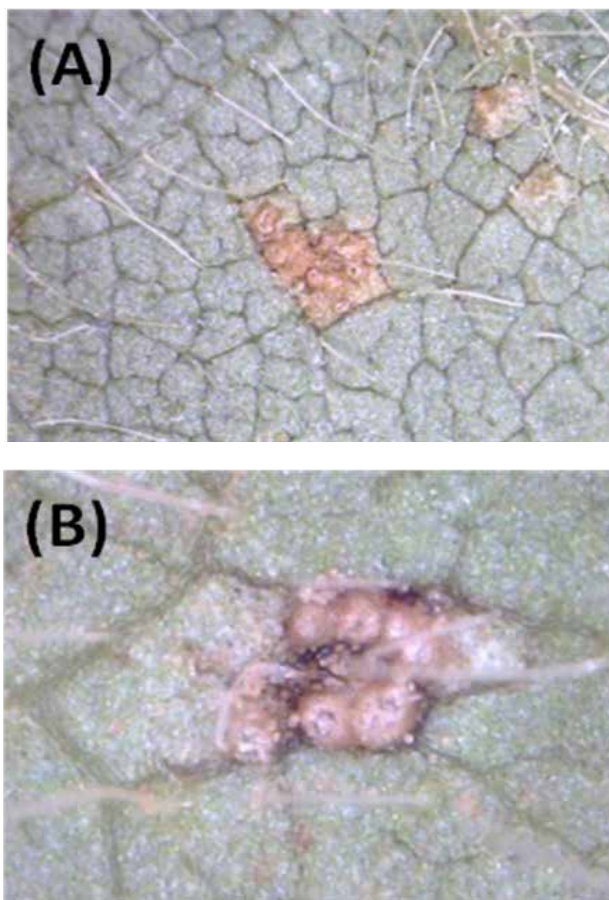
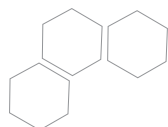


Figura 2. Urédias de *Phakopsora pachyrhizi* sem a produção de uredósporos (A) e com a produção de uredósporos (B).

Fonte: Fundação MS.

Os sintomas da ferrugem asiática da soja podem surgir em qualquer momento do ciclo fenológico da cultura da soja, porém tem surgido com maior frequência nas plantas próximas à floração e com maior frequência nas folhas do baixeiro das plantas.

A infecção ocorre sob temperaturas entre 15 e 28 °C e elevadas umidades relativas (75 a 80%).



Ambientes com períodos prolongados de orvalho e umidade são favoráveis para o progresso da doença na lavoura. Diferente de outras doenças, a ferrugem asiática da soja não necessita estômatos ou ferimentos, ela penetra diretamente através da cutícula e epiderme, tornando a infecção mais rápida e fácil (Vale et al., 1990), embora se tenha percebido que o padrão de distribuição de pústulas da ferrugem segue a nervura principal e as secundárias, possivelmente onde se tem uma maior concentração de estômatos na face abaxial das folhas.

O controle da ferrugem asiática da soja exige a combinação de diversas técnicas, a fim de evitar perdas de rendimento. Recomendam-se algumas estratégias, tais como: semear preferencialmente cultivares precoces e no início da época recomendada para cada região; evitar o prolongamento do período de semeadura, pois a soja semeada mais tardiamente (ou ciclo longo) irá sofrer mais dano, devido à multiplicação do fungo nas primeiras semeaduras. Nas regiões onde foi constatada a ferrugem, deve-se iniciar a vistoria da lavoura desde o início da safra e, principalmente, quando a soja estiver próxima da floração, ao primeiro sinal da doença e, havendo condições favoráveis (chuva e/ou abundante formação de orvalho), poderá haver a necessidade de aplicação de fungicida.

O monitoramento 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. Existem diversos fungicidas registrados para o controle da ferrugem asiática da soja no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Na safra 2014/15 foram conduzidos alguns ensaios de controle de ferrugem asiática da soja, visando buscar os melhores fungicidas para esta doença na região de Maracaju, MS. Foram realizadas três aplicações de cada fungicida, em R1, R1+15 e R1+30, de forma preventiva, ou seja, os fungicidas foram aplicados a primeira vez sem a presença de ferrugem na área experimental. Os resultados indicaram que os fungicidas Fox, Horos e Elatus foram os mais eficientes, enquanto Orkestra formou o segundo grupo, Approach Prima e Priori Xtra formaram o terceiro grupo e Opera e Authority formaram o terceiro grupo (Figura 3).

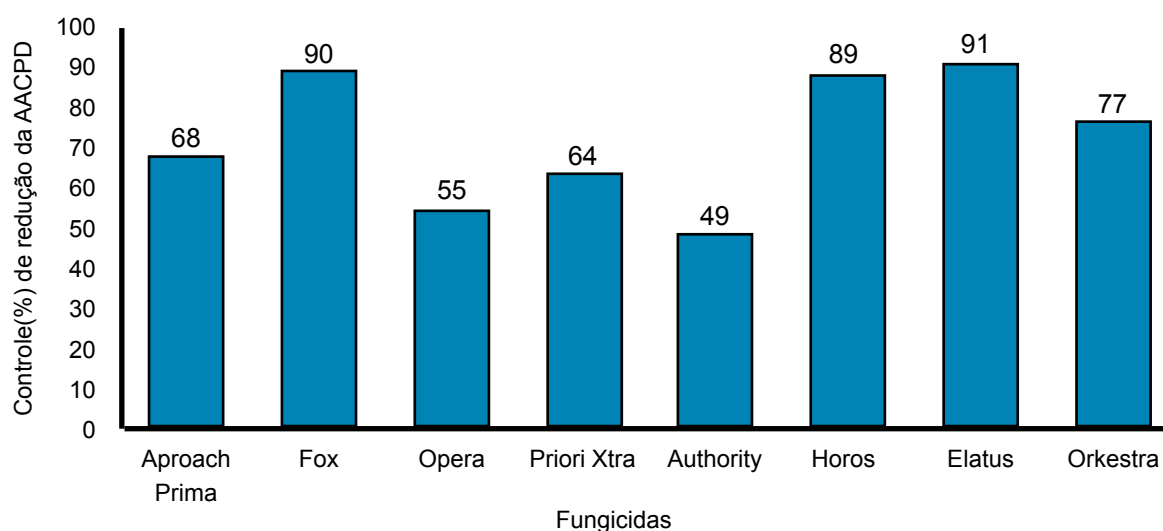


Figura 3. Eficiência de controle (porcentagem de redução da área abaixo da curva de progresso da doença) de ferrugem asiática da soja por diferentes fungicidas. Maracaju, MS, 2015.

Também foi conduzido um ensaio de programa de controle de doença, de forma que foram avaliados diversos programas de controle de doenças com três aplicações, em R1, R1+15e R1+340, também de forma preventiva, com a primeira aplicação com a ausência de ferrugem

na área experimental. Os resultados obtidos indicaram que programas com Elatus e Fox foram os mais eficientes no controle de ferrugem, seguidos por tratamentos com Orkestra e Aproach Prima (Figura 4).

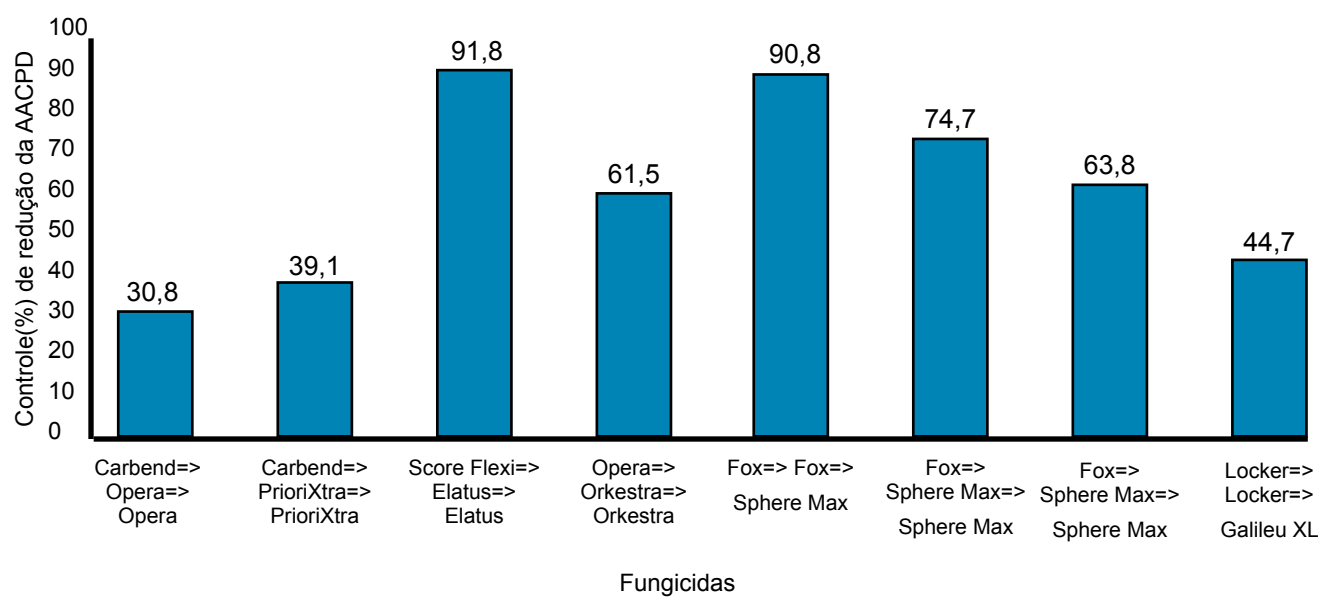


Figura 4. Eficiência de controle (porcentagem de redução da área abaixo da curva de progresso da doença) de ferrugem asiática da soja por diferentes programas de manejo de doença. Maracaju, MS, 2015.

Muito se questiona com as aplicações antecipadas no manejo de doenças. Também foi conduzido um experimento visando avaliar o efeito da antecipação da época de aplicação (Tabela 1). Para tanto, foi utilizado o fungicida Fox em diferentes momentos de aplicação e avaliado o seu efeito no controle de ferrugem.

Os resultados obtidos indicaram que para ferrugem asiática da soja, não foi observado efeito da aplicação no estágio vegetativo da cultura da soja (Figura 5). Esse resultado ocorreu principalmente porque a ferrugem ocorre na fase final do ciclo da soja na região de Maracaju, MS, de forma que as aplicações tardias são mais importantes no manejo desta doença.

Tabela 1. Descrição dos momentos de aplicação de Fox + Aureo no controle do complexo de doenças da soja. Maracaju, MS, 2015.

Tratamento	Época de Aplicação				
	V6	R1	R1+15	R1+30	R1+45
1					
2	✓				
3		✓			
4	✓	✓			
5		✓	✓		
6	✓	✓	✓		
7		✓	✓	✓	
8	✓	✓	✓	✓	
9		✓	✓	✓	✓

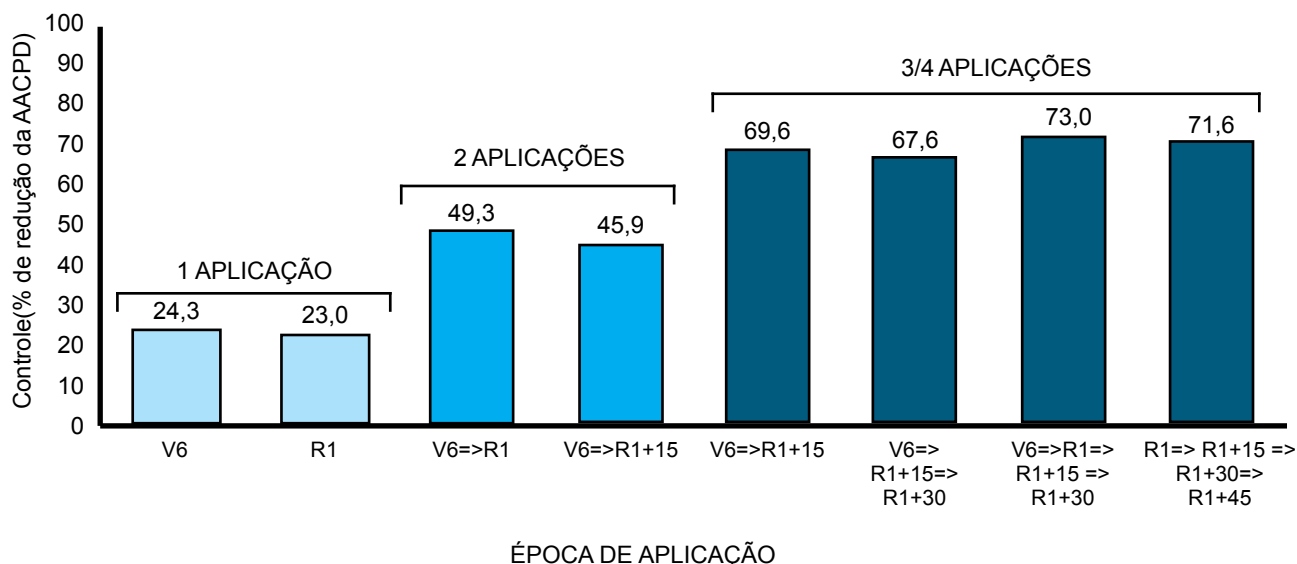
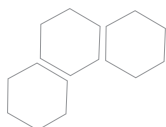


Figura 5. Eficiência de controle de ferrugem asiática da soja pelo fungicida Fox em diferentes épocas de aplicação. Maracaju, MS, 2015.

Apesar das diferenças de controle observadas, ressalta-se que a pressão de ferrugem asiática da soja na região centro-sul de Mato Grosso do Sul é pequena, e que plantios “no cedo” estão menos expostos à doença. Em ensaio conduzido em três épocas de plantio visando avaliar a produtividade dos tratamentos, verificou-se

que plantios tardios apresentam maior risco de perdas por ferrugem, sendo nesses casos, necessário adotar programas de fungicidas mais robustos. Em plantios iniciais o risco é menor, com poucas diferenças no resultado final das aplicações dos diferentes fungicidas avaliados (Tabela 2).

Tabela 2. Rendimento de grãos (sc ha⁻¹) de plantas de soja com diferentes programas de manejo de doença. Maracaju, MS, 2015.

Nº	TRATAMENTOS	1ª ÉPOCA 10/10/2014	2ª ÉPOCA 24/10/2014	3ª ÉPOCA 14/11/2014
1	Testemunha	62,6 A	56,4 B	50,8 D
2	Carbendazim => Opera => Opera	62,3 A	62,5 A	54,1 C
3	Carbendazim => PioriXtra => PioriXtra	62,0 A	63,2 A	55,3 C
4	Score Flexi => Elatus => Elatus	63,1 A	64,5 A	63,8 A
5	Opera => Orkestra => Orkestra	62,5 A	62,7 A	57,9 B
6	Fox => Fox => Sphere Max	63,2 A	64,1 A	63,9 A
7	Fox => Sphere Max => Sphere Max	63,0 A	64,0 A	63,1 A
8	Aproach Prima => Opera => Aproach Prima	63,0 A	63,0 A	59,7 B
9	Locker => Locker => Galileo XL	62,9 A	62,7 A	54,0 C
	Teste F	1,84 ^{ns}	6,86 ^{**}	10,08 ^{**}
	CV (%)	9,16	9,41	8,76
	DMS	2,7	3,0	2,4

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott. ^{ns} não significativo; * significativo a 5%; ** significativo a 1%; DMS diferença mínima significativa.

A adição de mancozebe, oxicleto de cobre e outros fungicidas protetores aos fungicidas triazóis + estrobilurinas pode incrementar o controle de ferrugem pelos fungicidas. 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.

É importante indicar que toda a aplicação de fungicida deve ser baseada na amostragem e previsão meteorológica, evitando-se as aplicações calendarizadas, alternando os produtos utilizados e os modos de ação, de forma a reduzir a pressão de seleção de indivíduos resistentes. Também ressalta-se que o posicionamento regional de fungicidas deve ser criterioso e bem estudado, para evitar perdas por ferrugem.

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

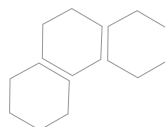
favoráveis à infecção na folha. Os sintomas mais comuns são manchas nas folhas, com halo amarelado e pontuação escura no centro, que causam severa desfolha (Figura 6). Ocorrem também manchas na haste e na vagem. O fungo pode infectar raízes, causando podridão radicular e intensa esporulação (Henning et al., 2005).



Figura 6. Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) em folha de soja. Fonte: www.dirceugassen.com

Várias estratégias são recomendadas para o controle da doença tais como: o uso de cultivares resistentes, o tratamento de sementes, a rotação/sucessão de culturas com milho e espécies de gramíneas e pulverizações com fungicidas (Almeida et al., 1997; Henning et al., 2005). Apesar destas recomendações de controle e da importância cada vez maior dessa doença, existem poucas informações sobre a eficiência de fungicidas para seu controle, e poucos programas de melhoramento de soja que testem rotineiramente seus materiais quanto à resistência a mancha alvo (Soares et al., 2009). Existem alguns fungicidas registrados para o controle desta doença, mas ainda são escassos os estudos de eficiência de cada produto para o controle do patógeno.

A agressividade desta doença ocorre quando a severidade de ataque é muito alta. Estima-se que para haver redução significativa na produtividade em função do ataque desta doença,



deve haver em torno de 25 a 30% de severidade nas plantas de soja. Ocorrência com severidade inferior à isso não causam reduções significativas na produtividade das plantas.

Os resultados obtidos na safra 2014/15 indicaram que os fungicidas Fox e Orkestra foram os mais eficientes no controle de mancha-alvo, seguido pelos fungicidas Aproach Prima, Authority, Horos e Elatus e formando um terceiro grupo os fungicidas Priori Xtra e Opera (Figura 7).

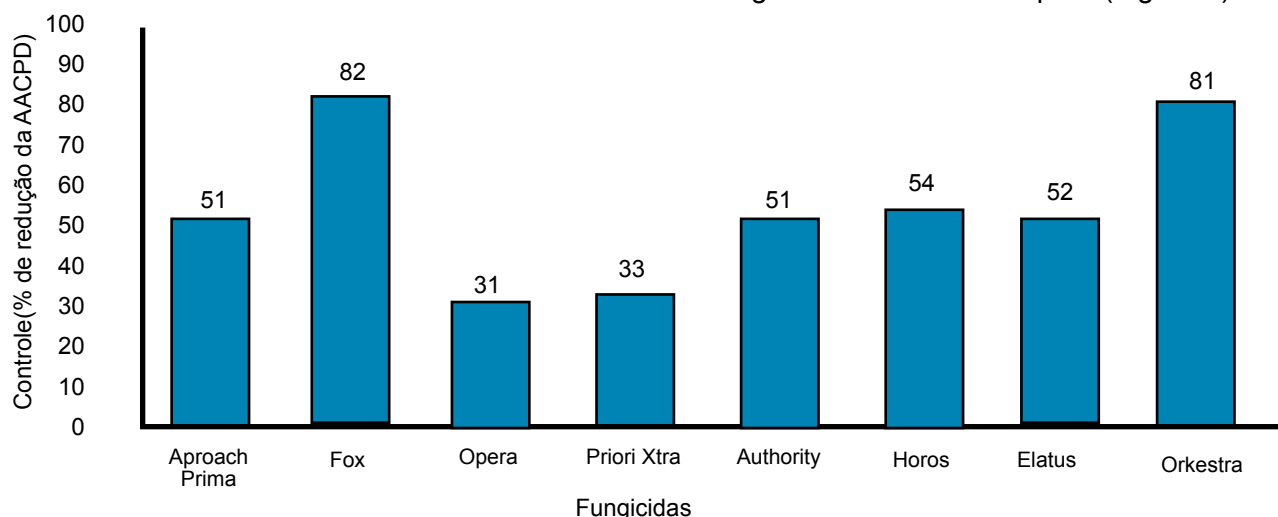


Figura 7. Eficiência de controle de mancha-alvo por diferentes fungicidas. Maracaju, MS, 2015.

Quanto aos fungicidas utilizados em um sistema de manejo de doenças, verificou-se que os programas com os fungicidas Fox => Fox => Sphere Max, Fox => Sphere Max => Sphere Max e Opera => Orkestra => Orkestra apresentaram os maiores valores, seguidos pelos tratamentos

com Score Flexi => Elatus => Elatus e Aproach Prima => Opera => Aproach Prima e formando o terceiro grupo os programas de manejo Carbendazim => Opera => Opera, Carbendazim => Priori Xtra => Priori Xtra e Locker => Locker => Galileo XL (Figura 8)

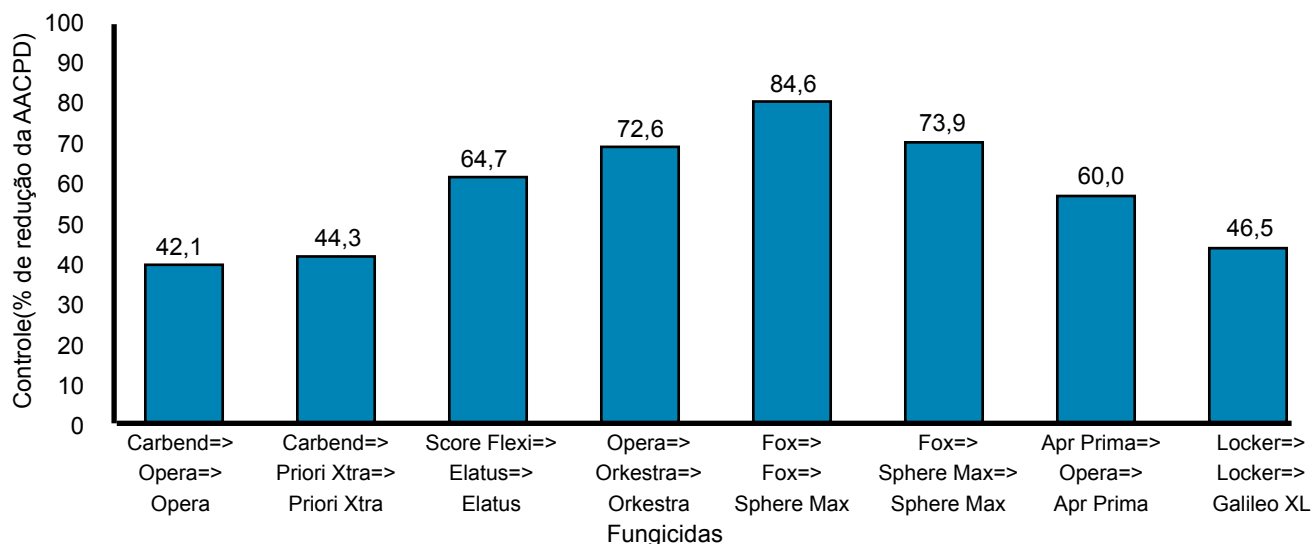


Figura 8. Eficiência de controle de mancha-alvo em plantas de soja por diferentes programas de manejo com fungicidas. Maracaju, MS, 2015.

Quanto à antecipação da aplicação de fungicidas para o período vegetativo das plantas de soja (Tabela 1), para o manejo de mancha-alvo ficou evidente que as aplicações antecipadas

têm importante papel no controle desta doença (Figura 9), e em áreas onde há ocorrência da mesma, esta estratégia de antecipação de aplicação pode ser interessante.

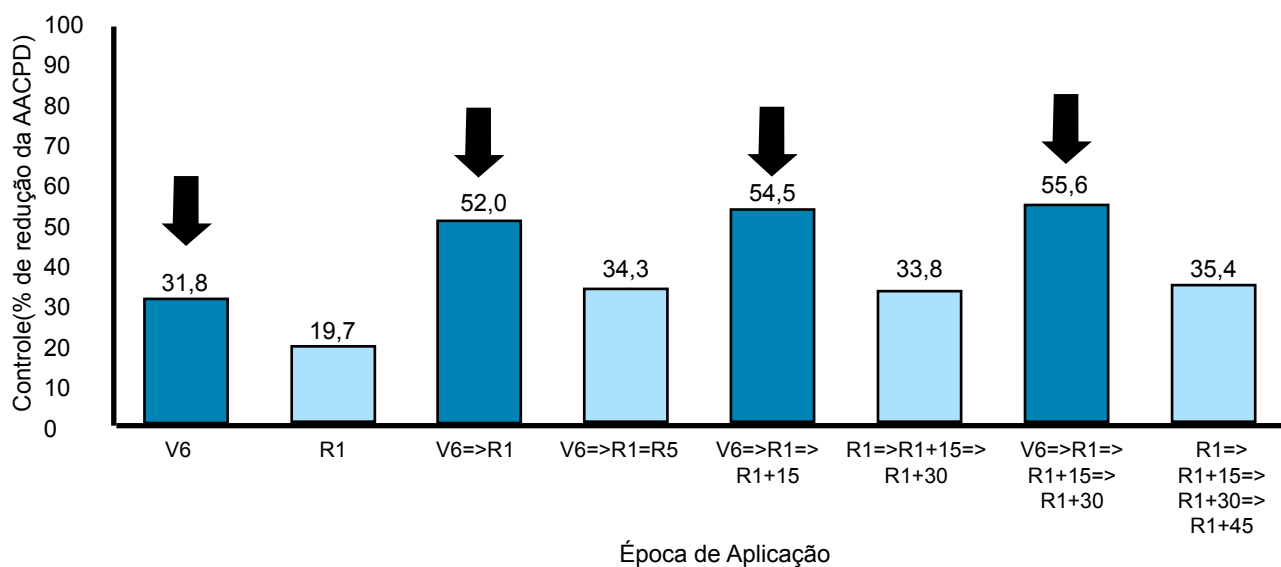


Figura 9. Eficiência de controle de mancha-alvo em plantas de soja pelo fungicida Fox em diferentes épocas de aplicação. Maracaju, MS, 2015.

A adição de mancozebe, oxicleto de cobre e outros fungicidas protetores aos fungicidas triazóis + estrobilurinas pode incrementar o controle de mancha-alvo pelos fungicidas. 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.

Crestamento foliar de *Cercospora*

(*Cercospora kikuchii*)

O crestamento foliar de *Cercospora* é uma doença disseminada em todas as regiões produtoras de soja, porém com ocorrência mais destacada em regiões mais quentes e chuvosas do cerrado (Almeida, 1997). Temperaturas entre 23 e 27°C favorecem o patógeno, sendo

que a infecção dos tecidos foliares é facilitada quando estas temperaturas atingem entre 28 a 30 °C, principalmente quando ocorrem períodos de chuvas repetidas, que permitam um período de molhamento foliar mais intenso, acarretando em um aumento na severidade da doença.

Os sintomas da doença são pontuações escuras, de coloração castanho-avermelhada, que coalescem em estádios avançados, formando grandes manchas escuras e podem ser observados nos folíolos da planta na fase final do estágio de formação de vagens, apresentando como característica um severo crestamento e desfolha prematura (Figura 10). Nas vagens os sintomas mais típicos são pontuações vermelhas, que se tornam castanho-avermelhadas. As sementes são atingidas pelo fungo através da infecção da vagem, causando o sintoma conhecido como mancha púrpura da semente (Kimati et al., 1997).

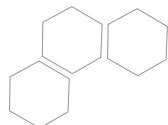


Figura 10. Crestamento foliar de cercospora (*Cercospora kikuchii*) em folha de soja.

Fonte: www.fmcagricola.com.br

Ataques severos de *C. kikuchii* podem determinar a redução no rendimento de determinadas cultivares de soja, entre 7 e 30%, dependendo do local (Schuh, 1993; Wrather et al., 1997) e se o ataque for no estágio de enchimento dos grãos, pode resultar no enchochamento de até 50% das vagens formadas (Câmara, 1995).

Esta doença faz parte de um complexo de doenças comumente conhecidas como doenças de final de ciclo, e que compreende as doenças mancha parda (*Septoria glycines*), mancha olho de rã (*Cercospora sojina*) e antracnose (*Colletotrichum truncatum*). Este complexo de doenças de final de ciclo podem, em alguns casos, causar perdas de produtividade superiores a 20%, podendo chegar a até 30% (Balardin, 2002).

A ocorrência das doenças de final de ciclo em períodos iguais de desenvolvimento da cultura da soja causa problemas para sua avaliação individual, sendo considerados os danos causados por todo o complexo, e não isoladamente (Martins, 2003).

Entre as principais medidas de controle do cres-

tamento foliar estão a utilização de sementes saudáveis, o tratamento de sementes, a incorporação de restos culturais, a aplicação de fungicidas entre o florescimento e o enchimento de grãos e a rotação com espécies de plantas não suscetíveis (Sinclair e Backman, 1989; Embrapa, 1999; Balardin, 2002; Embrapa, 2008). Existem atualmente 127 produtos registrados para o controle deste patógeno, seja na forma de tratamento de sementes ou na forma de aplicações via pulverização.

Míldio (*Peronospora manshurica*)

O míldio da soja é uma doença amplamente disseminada no Brasil (Rhane e Ruhl, 2003) e estima-se que os prejuízos decorrentes desta doença estão entre 8 e 14% quando ocorre em cultivares suscetíveis (Ferreira et al., 1981; Dunleavy, 1987). As condições que favorecem a ocorrência desta doença são elevados períodos de molhamento foliar (12 horas) e temperaturas entre 20 e 22 °C durante qualquer estágio fenológico da cultura (Picinini e Fernandes, 2000).

Os sintomas da doença são bem característicos, com manchas de coloração verde-claras até amareladas, localizadas na face adaxial das folhas (Figura 11). Com o desenvolvimento da doença, as lesões se tornam marrom-acinzentadas até marrom escura, com margens amareladas ou esverdeadas. O crescimento do fungo pode ser observado em algumas situações, de coloração cinza, na face abaxial da folha, principalmente em períodos úmidos. Folhas severamente atacadas se tornam marrom e podem se soltar da planta, causando desfolha. Também pode se observar o desenvolvimento esbranquiçado do fungo no interior de vagens e na superfície das sementes. As plântulas originadas de sementes infectadas são raquíticas com folhas manchadas.



Figura 11. Sintomas de míldio em folhas de soja.
Fonte: University of Purdue e Clemson-USDA Cooperative Extension Service.

As sementes contaminadas são a principal forma de disseminação do patógeno e fonte de inóculo inicial. A transmissão do patógeno das sementes para as plântulas pode atingir 16% se houver condições ideais para o seu desenvolvimento (Inaba, 1985). Sementes de soja infectadas com o patógeno apresentam redução do peso e do teor de proteína, além de atraso na germinação das plântulas (McKenzie e Wyllie, 1971; Koretsky e Koshevsky, 1998).

O manejo desta doença envolve a rotação de culturas com espécies não hospedeiras do patógeno, destruição dos restos culturais, uso de cultivares resistentes, e o tratamento de sementes com fungicidas, sendo a última a mais eficiente das estratégias descritas até o momento. Alguns fungicidas são registrados para o controle desta doença em soja, caso do Bravonil 500 e do Tebuconazole Nortox 250 EC.

2.5. Oídio (*Microsphaera diffusa*)

A primeira incidência de oídio na soja ocorreu nos Estados Unidos em 1947 (Lehman, 1947), e desde então já foram relatadas perdas de até 35% de produtividade naquele país quando a doença ocorreu em cultivares suscetíveis (Phillips, 1984).

A doença é causada pelo fungo *Microsphaera diffusa*, que pode incidir em outras leguminosas. Desenvolve-se na parte aérea da planta, sendo caracterizado pela presença de uma fina camada de micélio e esporos (conídios) pulverulentos do fungo, que podem evoluir de pequenos pontos brancos para a cobertura total das partes infectadas, impedindo a fotossíntese e provocando queda prematura das folhas, nas quais, a coloração branca do fungo pode se alterar para castanho-acinzentada e, nas hastes, podem ocorrer rachaduras e cicatrizes superficiais (Figura 12). Possui dispersão facilitada pelo vento, podendo incidir em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, sendo que, quanto mais cedo, maiores os danos provocados sobre o rendimento (Embrapa, 1998).

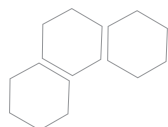


Figura 12. Sintomas de oídio em folhas de soja.

Fonte: University of Minnesota.

A baixa umidade relativa do ar e temperaturas amenas (em torno de 20 °C) são condições favoráveis ao fungo. Outros fatores, como época de semeadura e fase de desenvolvimento da planta influem significativamente na severidade da doença; em decorrência, algumas cultivares consideradas resistentes se tornam suscetíveis quando plantadas fora da época (Embrapa, 1998).

Entre os fungicidas tradicionalmente aplicados contra o oídio citam-se o enxofre elementar, tiabendazol, benomil, tiofanato metílico e o clorotalonil (McGee, 1992). Outros fungicidas são utilizados para o controle do oídio nas mais diversas culturas, como o difenoconazol, tebuconazol, propiconazol, procloraz e o carbendazim (Picinini e Fernandes, 1997; Sawada e Azevedo, 1997).

Estudos desenvolvidos por Blum et al. (2002) indicaram que a mistura tebuconazol + procloraz e o propiconazol destacaram-se no controle do oídio. Os mesmos autores salientaram ainda que carbendazim, tebuconazol, tebuconazol + carbendazim e propiconazol + carbendazim apresentaram bons resultados no controle desta doença. Além desses produtos, estão registrados para o controle desta doença 97 fungicidas.

Doenças da Haste, Vagem e Sementes

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-escura à negra e ficam retorcidas (Almeida et al., 2005) (Figura 13).

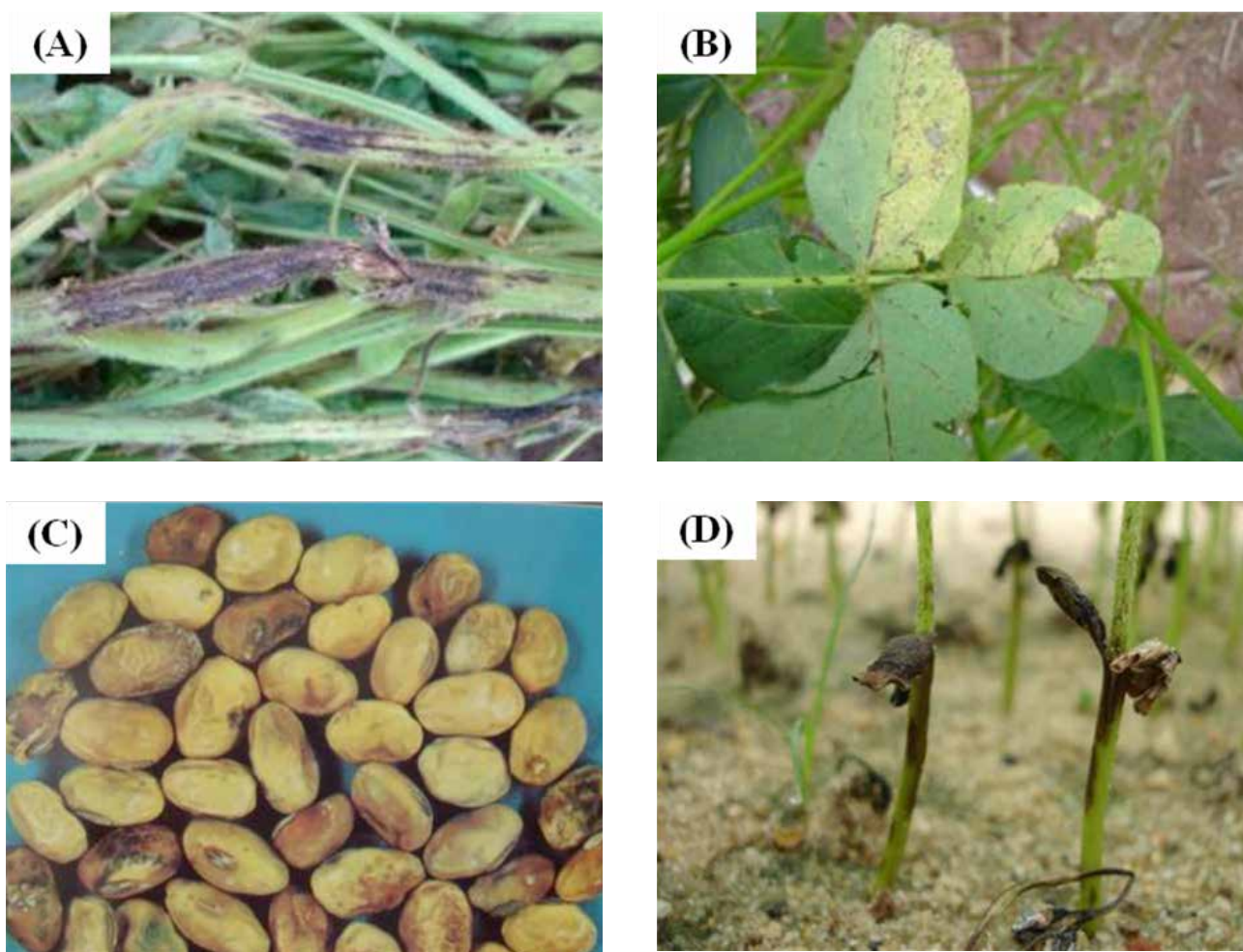


Figura 13. Sintomas de antracnose na haste (A), em folhas (B), em sementes (C) e nos cotilédones (D) de plantas de soja.
Fonte: Embrapa, 2009.

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.

Existem alguns fungicidas registrados para o controle de antracnose em soja, tanto para aplicações foliares, como por exemplo o Cercobin 500 SC, Sphere Max e Tebuconazole Nortox 200 EC, quanto para o tratamento de sementes, como o Captan 750 TS, Celeiro, Derosal Plus, Protreat, Standak Top e Vitavax-Thiram WP.

Os resultados da Fundação MS na safra 2014/15 indicaram que os fungicidas Fox, Elatus e Orkestra apresentaram bons resultados de controle da doença, seguido pelos fungicidas Aproach Prima e Horos e por último os fungicidas Piori Xtra, Authority e Opera (Figura 14).

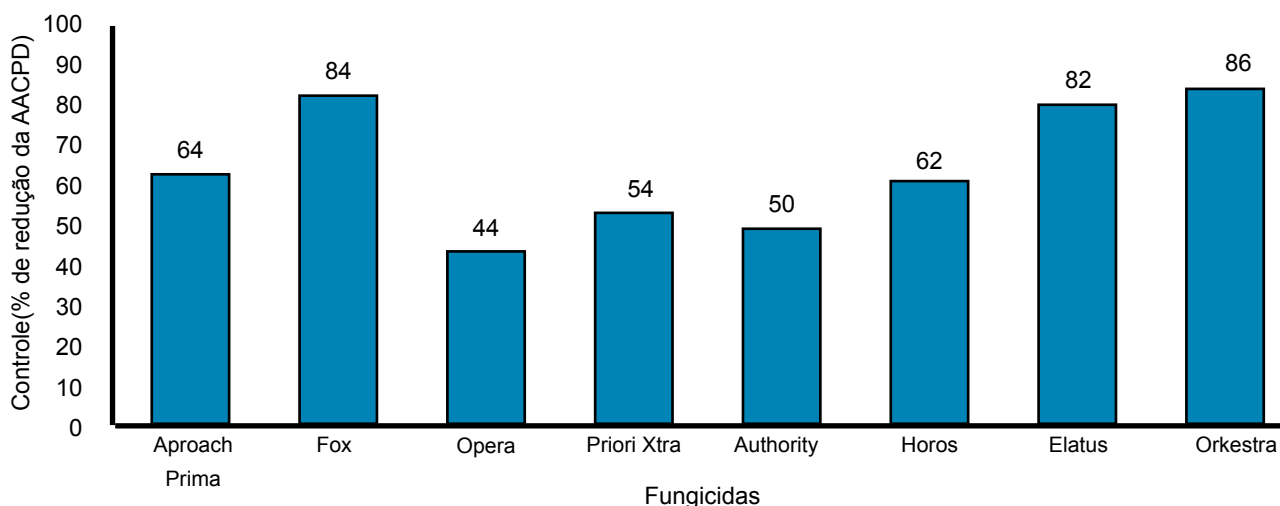
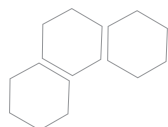


Figura 14. Eficiência de controle de antracnose em plantas de soja por diferentes fungicidas. Maracaju, MS, 2015.

Quando pensamos em programa de controle de antracnose, os programas com os fungicidas Orkestra e Fox se destacam em relação aos outros programas. Ressalta-se a baixa eficiência de controle de carbendazim à esta doença, também observada nos outros ensaios conduzidos na safra

2014/15 em Maracaju, MS (Figura 15). Este resultado sugere que o carbendazim pode estar perdendo eficiência de controle de antracnose em função de seu uso excessivo, e novas alternativas de controle devem ser buscadas para evitar problemas mais graves de resistência a este fungicida.

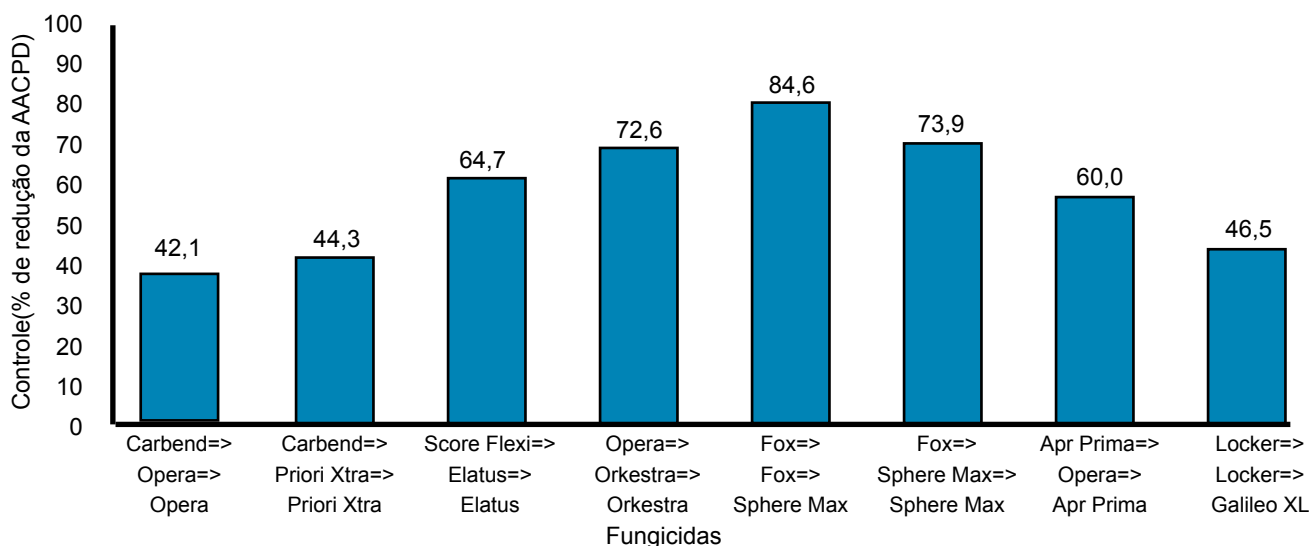


Figura 15. Eficiência de controle de antracnose em plantas de soja por diferentes programas de manejo de doenças com fungicidas. Maracaju, MS, 2015.

À exemplo de mancha-alvo, a aplicação antecipada descrita na Tabela 1 incrementa significativamente o controle de antracnose, e pode

ser uma importante estratégia no manejo desta doença nos campos de produção (Figura 16).

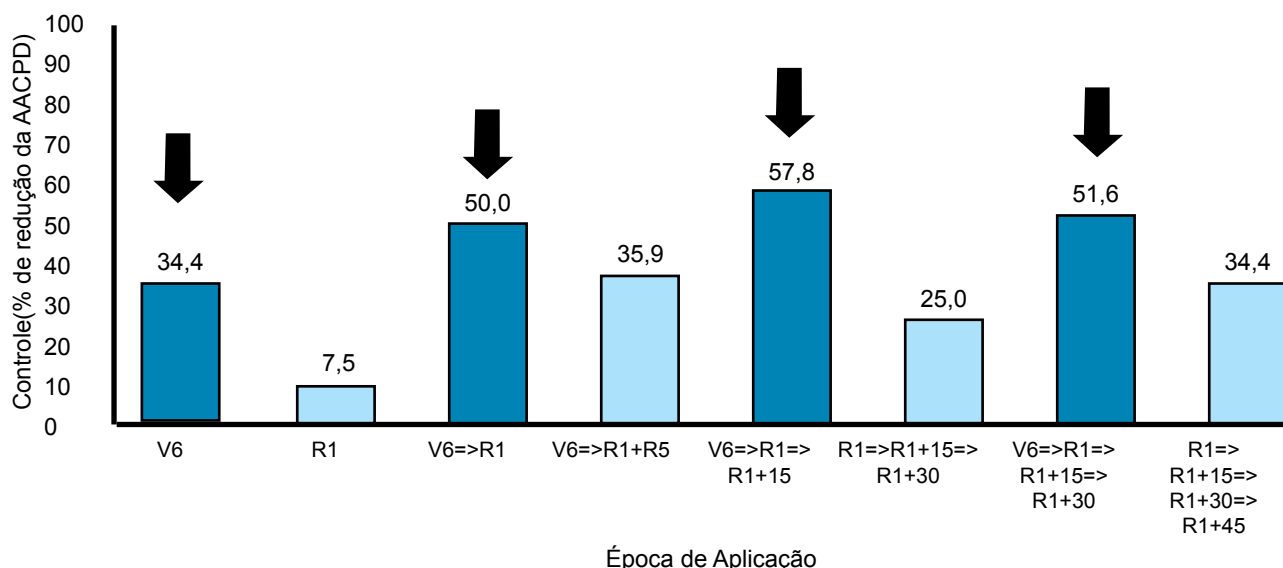


Figura 16. Eficiência de controle de mancha-alvo em plantas de soja pelo fungicida Fox em diferentes épocas de aplicação. Maracaju, MS, 2015.

A adição de mancozebe, oxicleto de cobre e outros fungicidas protetores aos fungicidas triazóis + estrobilurinas pode incrementar o controle de antarcnose pelos fungicidas. 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.

Mofo Branco

(*Sclerotinia sclerotiorum*)

A doença conhecida como Mofo Branco, podridão da haste de esclerotinia ou podridão branca de esclerotinia, é causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. Este patógeno é cosmopolita e inespecífico, podendo infectar mais de 408 espécies de plantas entre elas, monocotiledôneas e dicotiledôneas (Boland e Hall, 1994). A espécie *S. sclerotiorum* é conhecida e estudada desde 1837 (Bolton et al., 2006).

Como *S. sclerotiorum* possui uma vasta gama de hospedeiros, não há um sintoma específico resultante do ataque do patógeno. Contudo os sinais são fidedignos do ataque por *S. sclerotiorum* em qualquer espécie hospedeira: a formação de micélio cottonoso, de coloração branca a castanha amarelada com a presença de escleródios pretos, de tamanho e forma irregulares (Figura 17). A planta de soja infectada apresenta, inicialmente, lesões aquosas, de onde crescem as hifas, formando o abundante micélio (Bolton et al., 2006). Com o avanço da colonização do tecido vegetal pelo fungo, as lesões inicialmente encharcadas tornam-se secas, de aspecto descolorido e normalmente esbranquiçadas e não apresentam mais sinais externos. Todo tecido vegetal, epiderme, tecido parenquimatoso e feixes vasculares são colonizados pelo patógeno, indistintamente.

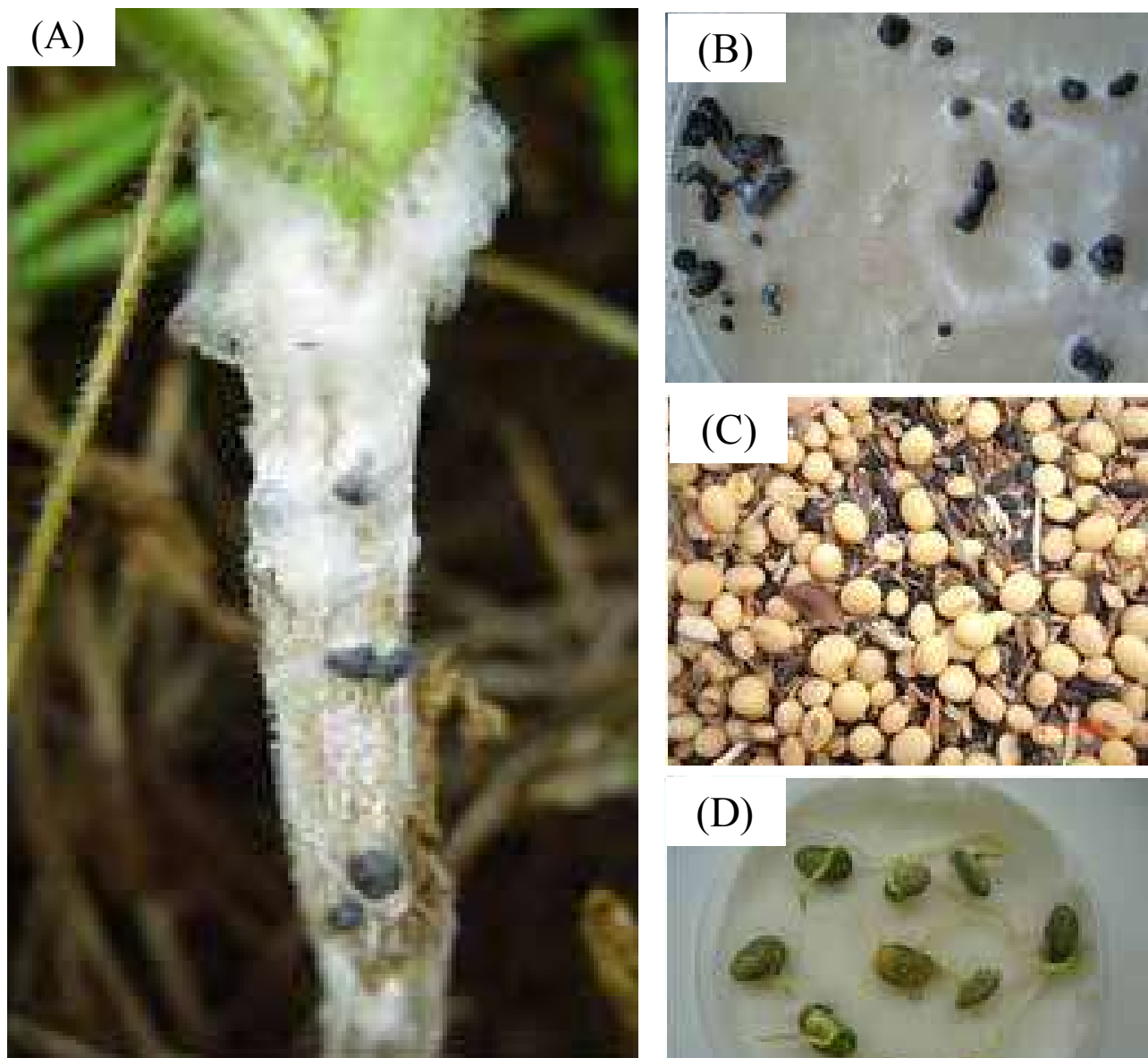
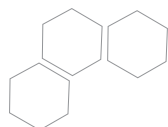


Figura 17. Sintomas de mofo branco em plantas de soja (A), escleródios em meio de cultura (B), escleródios associados à sementes de soja (C), e sementes de soja tratadas com *Trichoderma* visando o controle de *S. sclerotiorum* (D).

Fonte: Silvana H. Furlan. Instituto Biológico.

Na cultura da soja a fase mais vulnerável vai da floração plena (R2) ao início da formação de vagens e enchimento dos grãos (R3/R4). O fungo é capaz de infectar qualquer parte da planta, porém, as infecções iniciam-se com mais frequência a partir das inflorescências, das axilas das folhas e dos ramos laterais (Almeida et al., 1997).

Esta doença é monocíclica, ou seja, o fungo apresenta uma fase do seu ciclo de vida durante cada ciclo da cultura da soja. Desta forma, em áreas onde o patógeno está iniciando seu desenvolvimento, os sintomas iniciais da doença são observados em reboleira. As condições climáticas que favorecem o desenvolvimento do patógeno são temperaturas entre 20 e 30 °C e umidade relativa do ar superior a 75%.

O fungo sobrevive a maior parte de seu ciclo em forma de estruturas de resistência, denominados escleródios. Esta estrutura é composta por uma massa de hifas, comumente arredondada, de consistência firme que desempenha papel importante na sobrevivência de fungos veiculados pelo solo, durante a entressafra. O escleródio é composto por três camadas distintas: uma parede grossa rica em melanina, responsável pela coloração negra dos escleródios, uma parede fina (córtex) e a medula branca, que nada mais é do que o micélio dormente do fungo. A melanina confere resistência aos escleródios às condições adversas do solo fazendo com que esses permaneçam viáveis por vários anos, mesmo na ausência de plantas hospedeiras (Rocha, 2007). Os escleródios podem permanecer até 11 anos no solo, conservando intacto seu poder patogênico.

Sclerotinia sclerotiorum pode ser disseminado a longas distâncias através das sementes de plantas hospedeiras, misturadas com escleródios ou com presença de micélio dormente no endosperma da mesma. A disseminação a curtas distâncias pode ocorrer pelo vento carregando ascósporos ou até escleródios mais leves presentes na superfície do solo, aderidos junto ao solo em máquinas e implementos agrícolas, pela água da irrigação ou de chuvas. Também podem ser colhidos e transportados para outras áreas por máquinas agrícolas ou misturados aos grãos, transportados a outras regiões

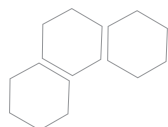
O controle desta doença envolve várias medidas. A rotação de culturas é o método mais empregado no controle cultural de muitas doenças. Mas, para *S. sclerotiorum*, devido à versatilidade ecológica e sobrevivência de escleródios no solo por vários anos, nem todas as rotações são eficientes. Neste caso, uma forma eficiente de rotação de culturas envolve a promoção da alteração qualitativa na microflora do solo, favorecendo o crescimento e o estabelecimento de microorganismos antagônicos ao patógeno, induzindo níveis de supressividade à doença (Costa e Rava, 2003). Rousseau et al. (2006) demonstrou que três anos de rotação com milho e soja apresentou efeito supressivo a *S. sclerotiorum*.

A incorporação profunda de restos culturais e conseqüentemente enterrio dos escleródios, reduziu em até nove vezes a densidade do inóculo inicial. Contudo, a sobrevivência destas estruturas por vários anos no solo pode resultar em novas epidemias caso ocorra um revolvimento e retorno dos escleródios à superfície, tornando-os novamente uma potencial fonte de inóculo (Costa, 1997; Costa e Botelho, 1997; Costa, 2002). Entretanto, esta medida deve ser tomada com cautela em áreas com plantio direto estabelecido, devendo ser utilizada em áreas de abertura ou com índices de ocorrência elevados.

O controle químico do Mofo Branco na cultura da soja pode ser ineficiente devido às dificuldades de atingir uma cobertura total da planta (Mueller et al., 2002). O tratamento de sementes é um eficiente método para controle do patógeno e redução de formação de escleródios a partir de sementes infectadas. Mueller et al (1999) comprovaram controle superior a 98% na redução de escleródios formados a partir de sementes, em 2 anos de estudo, pelo uso de fludioxonil, thiram e captan + pentachloronitrobenzene + thiabendazole.

O uso de herbicidas em níveis sub-tóxicos pode aumentar ou diminuir indiretamente a resistência das plantas às doenças. O uso de lactofen em soja induz a síntese e acúmulo de uma fitoalexina chamada gliceolina, protegendo a cultura contra a doença, muito embora as reduções de produtividade de grãos devido à injúrias foliares causadas pela aplicação apresentam valores percentuais de 2,5 a 9,8% (Dann et al., 1999). O glifosato por sua vez, quando aplicado em sub-doses, aumenta a severidade da doença devido à inibição da rota de síntese de fitoalexinas (Lee et al., 2000). Tais medidas devem ser tomadas com cautela, e deve-se levar em conta a possibilidade da evolução da resistência de plantas daninhas na área, bem como ser realizada seguindo orientação do responsável técnico da área.

A resistência genética é uma alternativa, mas a ausência de altos níveis de resistência para



este patógeno em culturas comerciais tem sido causa de grandes prejuízos na produção, visto que a soja não possui genótipos completamente resistentes para *S. sclerotiorum*.

O controle biológico tem sido considerado uma alternativa estratégica de controle para *S. sclerotiorum* (Bolton et al., 2006). O tempo ideal para aplicar o controle biológico se dá no estágio de sobrevivência do fungo, ou seja, quando o escleródio encontra-se em repouso na superfície do solo, com pouca mobilidade ou no estágio de germinação, durante o qual o patógeno está mais vulnerável ao ataque (Tu, 1997).

O gênero *Trichoderma* (teleomorfo *Hypocrea*) é um fungo mitospórico e sua introdução como agente de biocontrole foi realizada por Persoon há mais de 200 anos (Lima, 2002). O fungo *Trichoderma harzianum* é um bioregulador e antagonista natural dos fitopatógenos *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium rosseum*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotium rolfsii*, *Sclerotinia* spp, *Phythium* spp, *Alternaria* spp, *Armillaria mellea*, *Rosellinia* spp, entre outros. Atua como agente no controle biológico diminuindo ou eliminando a necessidade do uso de fungicidas químicos, é o mais efetivo agente biocontrolador para patógenos do solo (Harman, 2000). *Trichoderma* spp. alimenta-se de nutrientes dos fungos parasitados e de material orgânico. Requer umidade para germinar, porém, não tolera encharcamento.

Doenças Radiculares

Podridão de Carvão

(*Macrophomina phaseolina*)

A podridão de carvão ou podridão negra das raízes é causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina* e é uma doença comum em todas as áreas onde se cultiva a soja. Wrath et al. (1997) relataram que esta é a doença radicular mais comum nos campos produtores de soja do Brasil.

Além, da soja, este fungo é patogênico à outras culturas, como algodão, amendoim, girassol, sorgo, entre outras (Ghaffar e Zentmyer, 1968; Figueiredo et al., 1969). O fungo é um habitante natural dos solos e só causa problemas quando ocorrem veranicos e especialmente em solos compactados, ou rasos, que dificultam a penetração das raízes. Em solos arenosos, muitas vezes também compactados, o problema também se acentua devido à sua baixa capacidade de retenção de água (Henning, 2009).

Os sintomas da doença são o apodrecimento de raízes e morte de plantas (Figura 18). Durante o enchimento da vagem, as plantas mortas prematuramente produzem grãos pequenos, sementes verdes ou deterioradas que reduzem a qualidade do lote de semente. Não existe controle químico; a solução é o produtor providenciar a descompactação do solo através de subsolagem ou escarificação. Não existem variedades “resistentes”, aparentemente algumas suportam melhor as condições de estresse por possuírem sistema radicular mais agressivo, porém faltam informações mais concretas.



Figura 18. Raiz de soja infectada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*.

Fonte: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa em Soja (CNPES).

Murcha de *Sclerotium*

(*Sclerotium rolfsii*)

A murcha de *Sclerotium* é uma doença secundária na cultura da soja, mas em situações de monocultivo ou rotação de cultura com outra cultura suscetível ao patógeno pode ocasionar perdas na produção. A forma de infecção do patógeno ainda não está esclarecida, mas Almeida et al. (2001) observaram diferenças significativas na ocorrência da doença em função do manejo do solo, de modo que o aumento da matéria orgânica do solo reduz a ocorrência do patógeno.

Pinheiro et al. (2010) verificaram menor produção de escleródios com umidade do solo entre 65 e 75% da capacidade de campo. Os mesmos autores relataram que com o aumento da temperatura, houve redução na produção de escleródios em diferentes plantas cultivadas, de modo que temperaturas superiores a 30-35 °C não proporcionaram condições para a formação de escleródios.

Os sintomas da doença são necroses na região do colo e na haste de plantas de soja (Figura 19).



Figura 19. Sintomas de murcha de *Sclerotium* na região do colo de plantas de soja.

Fonte: Marcelo Madalosso (clubephytus.com)

Em função de não haver cultivares resistentes, para evitar a evolução do inóculo ao ponto de acarretar em danos econômicos, recomenda-se a rotação com culturas não-hospedeiras, como milho, sorgo, trigo ou capins (Hartman et al., 1999).

Estudos avaliando a eficiência de fungicidas no controle desta doença foram realizados por Pinto et al. (2011). Os autores verificaram que os fungicidas fluazinam e carbendazim apresentaram incremento significativo na produtividade da cultura, na magnitude de 23,77 e 19,08% respectivamente, concluindo que o controle químico pode ser uma alternativa viável para a cultura da soja em regiões com ocorrência desta doença.

Mela da Soja

(*Rhizoctonia solani*)

O fungo *Rhizoctonia solani* é um dos patógenos mais importantes afetando as raízes da cultura da soja no Brasil (Meyer, 2001). Este fungo causa queima da folha e/ou mela em soja (Jones e Belmar, 1989) e está também associado com outros hospedeiros, tais como arroz, milho, sorgo, feijão-de-corda e caupi (O'NEILL et al., 1977). A mela está frequentemente associada à fase telomórfica ou sexual do fungo (*Thanatephorus cucumeris*).

Além de necrose foliar, o fungo causa lesões nas hastes e pecíolos reduzindo drasticamente a produção da soja (Figura 20). Em determinados estados brasileiros onde as condições ambientais são favoráveis para o patógeno (como Maranhão, Mato Grosso, Piauí, Tocantins, Pará e Roraima), perdas causadas pela mela podem variar de 31 a 60% (Yorinori, 1998).

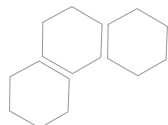


Figura 20. Sintomas de mela em folhas de soja inoculadas artificialmente.

Fonte: Souza et al., 2007.

Para se controlar a mela, recomenda-se adotar medidas integradas como práticas culturais que visem à redução do inóculo inicial presente no solo (rotação de culturas, por exemplo), redução da população de plantas por área, utilização de sementes de boa qualidade fitossanitária e tratamento de sementes com fungicidas (Sinclair, 1982; Joyce et al., 1990). A dificuldade do uso de fungicidas de parte aérea e indutores de resistência para controle da mela está na baixa previsibilidade da incidência da doença. Isso restringe a eficiência do controle químico apenas ao uso preventivo (estrobilurinas) (Meyer, 2001).

Há relatos de fontes de resistência genética a mela em soja no Brasil, as quais poderiam ser utilizadas em programas de melhoramento à doença. Treze genótipos de soja, entre 337 testados, apresentaram resistência moderada. Entretanto, a maioria das cultivares brasileiras atuais são altamente suscetíveis à mela (Meyer, 2001).

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.; SARAIVA, O.F.; FARIAS, J.R.B.; GAUDÊNCIO, C.A.; TORRES, E. Survival of pathogens on soybean debris under no-tillage and conventional tillage systems. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.1231-1238, 2001.

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.

BALARDIN, R.S. **Doenças na soja**. Santa Maria: UFSM, 2002. 107p.

BLUM, L.E.B.; REIS, E.F.; PRADE, A.G.; TAVELA, V.J. Fungicidas e mistura de fungicidas no controle do oídio da soja. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, n.2, p.216-218, 2002.

BOLAND, G. J.; HALL, R. Index of plants of hosts *Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal Plant Pathology**, v.16, n.1, p. 93-108. 1994.

BOLTON, M. D.; THOMMA, B. P. H. J.; NELSON, B. D. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary: biology and molecular traits of a cosmopolitan pathogen. **Molecular Plant Pathology**, v.11, n.7, p.1-16, 2006.

CÂMARA, M.P.S.; FERREIRA, M.A.S.; DIANESE, J.C. Efeito da aplicação de fungicidas sistêmicos e época de plantio sobre a sanidade de sementes de cultivares de soja. **Fitopatologia Brasileira**, v.20, n.2, p.233-240, 1995.

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 532p.

CASSETARI NETO, D.; SANTOS, E.N.; PRADE, A.G.; ZAMBENEDETTI, E.B.; LEITE, J.J.; VALCANIA, E.; ARAUJO, D.V.; ANDRADE, J.R.; AVILA, W.P.; CAYE, S.; ARNHOLD, D. Avaliação de fungicidas no controle de doenças em soja no Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, Suplemento, p.334.2001.

COSTA, J.L.S. Reconstrução do solo e manejo de culturas no controle de doenças radiculares. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, p.37-38, 2002.

COSTA, J.L.S. Situação do mofo-branco no feijão de inverno. In: Reunião Nacional de Pesquisa de feijão, 5. Goiânia. **Anais...** Embrapa - CNPAF, v.2, p.251-253. 1997.

COSTA, J.L.S.; BOTELHO, S.A. Application of fungicides through a Centerpivot sprinkler for White Mold control in dry beans. **Fungicide and Nematicide Tests**, v.52, p.92-93, 1997.

COSTA, J.L.; RAVA, C. **A Influência da braquiária no manejo de doenças do feijoeiro com origem no solo**. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Eds.) Integração Lavoura-Pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. Cap 19, p.523-534. 2003.

DANN, E.K.; DIERS, B.W.; HAMMERSCHMIDT, R. Suppression of sclerotinia stem rot of soybean by lactofen herbicide treatment. **Phytopathology**, v.89, n.7, p.598-602, 1999.

DUNLEAVY, J.M.. Yield reduction in soybean caused by downy mildew. **Plant Disease**, v.71, p.1112-1114, 1987.

ELLIS, M.B. **Dematiaceous hyphomycetes**. Kew: Commonwealth Mycological Institute, 1971. 608p.

EMBRAPA. **Deteção e controle químico de *Colletotrichum* em sementes de soja e algodão**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009. 33p. (Documentos, 100).

EMBRAPA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil – 1998/99**. Londrina: Embrapa Soja, 1998. 182p. (Documentos, 120).

EMBRAPA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1999/2000**. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 236p. (Embrapa Soja, Documentos, 131).

EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja – Região Central do Brasil 2009/2010**. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 262p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, n.13).

FERREIRA, L.P.; LEHMAN, P.S.; ALMEIDA, A.M.R.; Moléstias e seu controle. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Eds.) **A soja no Brasil**. Campinas: Ital, 1981.

FIGUEIREDO, M.B.; TERANISHI, J.; CARDOSO, R.M.G. Incidência de *Macrophomina phaseolina* em feijoeiro e outras plantas cultivadas. **O Biológico**, v.35, p.105-109, 1969.

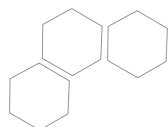
FORNAROLLI, D.A.; PRADE, A.G.; CASSETARI NETO, D.; MACHADO, A.Q.; CAYE, S.; ARNHOLD, D. Controle de doenças em soja no Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**. v.27, Suplemento, p.111. 2002.

GALLI, J.A.; PANIZZI, R.C.; VIEIRA, R.D. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Phomopsis sojae* na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.1, p.40-46, 2007.

GHAFFAR, A.; ZENTMYER, G.A. *Macrophomina phaseolina* on some new weed hosts in California. **Plant Disease Report**, v.52, p.223, 1968.

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.

HARMAN, G.E. Myths and dogmas of biocontrol. Changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. **Plant Disease**, v.84, n.4, 2000.



HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Eds.). **Compendium of soybean diseases**. 4th ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 1999. 100p.

HENNING, A.A. Manejo de doenças da soja (*Glycine max* L. Merrill). **Informativo ABRA-TES**, v.19, n.3, p.9-12, 2009.

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).

INABA, T. Seed transmission of downy mildew of spinach and soybean. **Japan Agricultural Research Quarterly**, v.19, p.26-31, 1985.

JONES, R. K.; BELMAR, S. B. Characterization and pathogenicity of *Rhizoctonia* spp. isolated from rice, soybean and other crops grown in rotation with rice in Texas. **Plant Disease**, v.73, p.1004-1010, 1989.

JOYCE, G.F.; BERGGREN, G.T.; BERNER, D.K. Effects of row spacing and within-row plant population on *Rhizoctonia* aerial blight of soybean and soybean yield. **Plant Disease**, v.74, p.158-160, 1990.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L.G.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de fitopatologia**. Vol. 2. Doenças das plantas cultivadas São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. 775p.

KORETSKY, A.P.; KOSHEVSKY, I.I. Yield reduction of soybeans caused infected of seeds by downy mildew. In: **Third European Conference on Grain Legumes**. Valladolid, Spain, November 1998, p.14-19, 1998.

LEHMAN, S.G. Powdery mildew of soybean. **Phytopathology**, v.37, p.434, 1947.

LIMA, A. L. **Caracterização morfológica, molecular e bioquímica de *Trichoderma* spp. Isolados de solo de cerrado**. 74 f. Tese (Dou-

torado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2002.

MARTINS, M.C. **Produtividade da soja sob influência de ocorrência natural de *Septoria glycines* Henni e *Cercospora kikuchii* (Matsuo & Tomoyasu) Gardner, com e sem controle químico**. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba, SP, 2003.

MC GEE, D.C. **Soybean diseases**: a reference source for seed technologists. St. Paul, APS Press, 1992.

MCKENZIE, T.R.; WYLLIE, T.D. The effect of temperature and lesions size on the sporulation of *Peronospora manshurica*. **Phytopathology**, v.71, p.321-326, 1971.

MEYER, M.C. **Caracterização de *Rhizoctonia solani* Kuhn, agente causal da mela da soja [*Glycine max* (L.) Merrill], seleção de genótipos e controle químico**, 2001. 125f. Tese (Doutorado em Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

MUELLER, D.S.; DORRANCE, A.E.; DERKSEN, R.; OZKAN, E.; GRAU, C.R.; GASKA, J.M.; KURLE, J.E.; HARTMAN, G.L.; BRADLEY, C.A.; PEDERSEN, W.L. Efficacy of fungicides on *Sclerotinia sclerotiorum* and their potential control of *Sclerotinia* stem rot on soybean. **Plant Disease**, v.86, p.26-31, 2002.

MUELLER, D.S.; HARTMAN, G.L.; PEDERSEN, W.L. Development of sclerotia and apothecia of *Sclerotinia sclerotiorum* from infected soybean seed and its control by fungicide seed treatment. **Plant Disease**, v.83, p.1113-1115, 1999.

O'NEILL, N.R.; RUSH, M.C.; HORN, N.L.; CARVER, R.B. Aerial blight of soybeans caused by *Rhizoctonia solani*. **Plant Disease**, v.61, p.713-717, 1977.

PHILLIPS, D.V. Stability of *Microsphaera diffusa* and the effect of powdery mildew on yield of soybean. **Plant Disease**, v. 68, p.953-956, 1984.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M. Controle químico do oídio *Microsphaera diffusa* em soja no ano de 1997. **Fitopatologia Brasileira**, v.22, p.297, 1997.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M.C. **Doenças da soja: aspectos epidemiológicos e Controle**. 2ª Ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000.

PINHEIR, V.R.; SEIXAS, C.D.S.; GODOY, C.V.; SOARES, R.M.; OLIVEIRA, M.C.N., ALMEIDA, A.M.R. Development of *Sclerotium rolfsii* sclerotia on soybean, corn, and wheat straw, under different soil temperatures and moisture contents. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.3, p.332-334, 2010.

PINTO, F.F.; CORTE, G.D.; MAFFINI, F.S.; DEBORTOLI, M.P.; MADALOSSO, M.G.; BALARDIN, R.S. Controle químico de *Sclerotium rolfsii* em soja. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 44. Bento Gonçalves. **Anais...** 2011.

RHANE, K.; RUHL, G. **Soybean: Crop diseases in corn, soybean and wheat**, 2003. <http://www.btny.purdue.edu/extension/pathology/CropDiseases/Soybean/Soybean.html>.

ROCHA, R.P. **Manejo da podridão de sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*) e mildio (*Bremia lactucae*) na cultura da alface**. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração em Agricultura) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná. 2007

ROUSSEAU, G.X.; RIOUX, S. ; DOSTALER, D. Multivariate effects of plant canopy, soil physico-chemistry and microbiology on *Sclerotinia* stem rot of soybean in relation to crop rotation and urban compost amendment. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 38, p.3325-3342, 2006.

SAWADA, E.; AZEVEDO, L.A.S. Avaliação de fungicidas no controle do oídio (*Erysiphe polygoni* DC.) da soja. **Fitopatologia Brasileira**, v.22, p.306, 1997.

SCHUH, W. Influence of interrupted dew periods, relative humidity and light on disease severity and latent infections caused by *Cercospora kikuchii* on soybeans. **Phytopathology**, v.83, n.1, p.110-116, 1993.

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, F.B.; BACKMAN, P.A. (Ed). **Compendium of soybean diseases**. 3.Ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 1989. 106p.

SINCLAIR, J.B. (Ed). **Compendium of soybean diseases**. 2.ed. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1982. 104 p.

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.

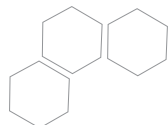
SOARES, R.M.; GODOY, C.V.; OLIVEIRA, M.C.N. Escala diagramática para avaliação da severidade de mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v.14, n.5, p.333-338, 2009.

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, E.C.; KURAMAE, E.E.; NAKATANI, A.K.; BASSETO, M.A.; PRABHU, A.S.; CERESINI, P.C. Caracterização citomorfológica, cultural, molecular e patogênica de *Rhizoctonia solani* Kühn associado ao arroz em Tocantins, Brasil. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.2, p.129-136, 2007.

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.

TU, J. C. Control of white mold of beans. Agriculture and Agri-Food Canada, Greenhouse and Processing Crops Research Centre, Harrow, Ontario N0R 1G0, Canada. **Botanical Bulletin of Academia Sinica**, v.38, p.73-76, 1997.



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.

WRATHER, J.A.; ANDERSON, T.R.; ARSYAD, D.M. Soybean disease losses estimates for the top 10 soybean producing countries in 1994. **Plant Disease**, v.81, p.107-110, 1997.

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. Controle integrado das principais doenças da soja. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). Soja: tecnologia de produção. Piracicaba: ESALQ, USP, 1998. p. 139-192.

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.