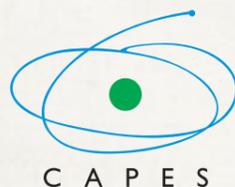


Apoio



Promoção e realização



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 10.684



XXXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil

13 e 14 agosto de 2013
Londrina, PR

Resumos expandidos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



**XXXIII Reunião
de Pesquisa de
Soja da Região
Central do Brasil**
13 e 14 de agosto de 2013
Londrina, PR

Resumos expandidos

*Adilson de Oliveira Junior
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Cesar de Castro
Editores Técnicos*

Embrapa
Brasília, DF
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta
Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000
Fax: (43) 3371 6100
www.cnpso.embrapa.br
cnpso.sac@embrapa.br

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Soja

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *Ricardo Vilela Abdelnoor*

Secretário-Executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Adeney de Freitas Bueno, Adônis Moreira, Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudio Guilherme Portela de Carvalho, Decio Luiz Gazzoni, Francismar Correa Marcelino-Guimarães, Fernando Augusto Henning e Norman Neumaier.*

Supervisão editorial: *Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editores eletrônica e capa: *Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

1ª edição

1ª impressão (2013): 550 exemplares

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil (33. : 2013 : Londrina, PR)

Resumos expandidos [da] XXXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 13 e 14 de agosto de 2013, Londrina, PR. – Brasília, DF: Embrapa, 2013.

200 p. : 16 cm x 23 cm.

ISBN 978-85-7035-202-6

1. Soja-Pesquisa-Brasil. I. Título.

CDD 633.3409817

Embrapa 2013®

Editores Técnicos

Adilson Oliveira Junior

Engenheiro Agrônomo, Dr.
pesquisador da Embrapa Soja
Londrina/PR
adilson.oliveira@embrapa.br

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Engenheira Agrônoma, Dra.
pesquisadora da Embrapa Soja
Londrina/PR
regina.leite@embrapa.br

Cesar de Castro

Engenheiro Agrônomo, Dr.
pesquisador da Embrapa Soja
Londrina/PR
cesar.castro@embrapa.br

Comissão Organizadora

Presidente

Cesar de Castro | Embrapa Soja

Secretário Executivo

Rafael Moreira Soares | Embrapa Soja

Coordenadorias

Técnico-científica | Embrapa Soja

Francisco Carlos Krzyzanowski

Adeney de Freitas Bueno

Dionísio Luiz Pisa Gazziero

Alvadi Antonio Balbinot Júnior

Antonio Eduardo Pípolo

Captação Financeira | Embrapa Soja

Sandra Maria Santos Campanini

Editoração | Embrapa Soja

Adilson de Oliveira Junior

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Vanessa Fuzinato Dall'Agnol

Comunicação | Embrapa Soja

Carina Ferreira Gomes Rufino

Andrea Fernanda Lyvio Vilaro

Secretaria | Embrapa Soja

Simone da Costa Carvalho Mello

Letícia Maroneze Zava

Apresentação

Neste volume estão publicados os resumos dos trabalhos técnico-científicos apresentados na XXXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, realizada em Londrina, PR, nos dias 13 e 14 de agosto de 2013.

Esta Reunião congrega técnicos das Instituições de Pesquisa Agronômica, Assistência Técnica, Ensino, Indústria, Extensão Rural e Produtores de soja dos Estados do Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Maranhão, Bahia, Rondônia e outros Estados das regiões Norte, Nordeste e Sudeste e do Distrito Federal.

Ao todo foram apresentados 55 trabalhos assim distribuídos nas Comissões Técnicas: Difusão de Tecnologia e Economia Rural (2), Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais (6), Entomologia (9), Fitopatologia (18), Genética e Melhoramento (6), Nutrição, Fertilidade e Biologia do Solo (6), Plantas Daninhas (3) e Tecnologia de Sementes (5).

O objetivo da reunião continua sendo o de privilegiar trabalhos que afetam mais diretamente as indicações técnicas e permitam a avaliação dos resultados das pesquisas, para o aprimoramento das “Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2014”.

Cesar de Castro
Presidente da XXXIII RPSRCB
Embrapa Soja

Ricardo Vilela Abdelnoor
Chefe-adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja

Sumário

Comissão de Difusão de Tecnologia e Economia Rural.....	13
1. ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS PELA REDE DE INSTITUIÇÕES PARCEIRAS DA EMBRAPA NA REGIÃO MERIDIONAL DO BRASIL, SAFRAS 2011/2012 e 2012/2013 (OLIVEIRA, A.B.; LIMA, D.; SILVA FILHO, P.M.; BALBINOT JÚNIOR, A.A.; CARNEIRO, G.E.S.; PETEK, M.R.; BORGES, R.S.; MIRANDA, L.C.; BAIL, J.L.; BECKERT, O.P.; MARANHO, E.; DENGLER, R.U.; GOMIDE, FB.; DALBOSCO, M.)	15
HISTÓRICO DAS CULTIVARES DE SOJA CONVENCIONAL NO BRASIL (LIMA, D.; SILVA FILHO, P.M.; OLIVEIRA, A.B.)	17
Comissão de Ecologia	19
3. PRODUTIVIDADE DE SOJA COM TIPO DE CRESCIMENTO INDETERMINADO EM DIFERENTES ARRANJOS DE PLANTAS (GARCIA, R.A.; ARANTES, H.P.)	21
4. AVALIAÇÃO DE CARACTERES AGRONÔMICOS DE SOJA EM DOIS ARRANJOS DE PLANTAS SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO, EM PLANALTINA-DF, NA SAFRA 2012/2013 (PEREIRA, A. F.; SILVA NETO, S. P.)	24
5. PRODUTIVIDADE DE SOJA EM RESPOSTA AO ARRANJO ESPACIAL DE PLANTAS E À ADUBAÇÃO NITROGENADA ASSOCIADA A FERTILIZAÇÃO FOLIAR (OLIVEIRA JUNIOR, A. DE; CASTRO, C. DE; OLIVEIRA, FA. DE; PEREIRA, J.V.; CHICARELI, R.; CECCATTO, S.EL K.)	28
6. PLANTIO CRUZADO NA CULTURA DA SOJA UTILIZANDO UMA CULTIVAR DE TIPO DE CRESCIMENTO INDETERMINADO (BALBINOT JUNIOR, A.A.; PROCÓPIO, S.O.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J.C.; PANISON, F.)	34
7. SEMEADURA EM FILEIRA DUPLA E ESPAÇAMENTO REDUZIDO NA CULTURA DA SOJA (BALBINOT JUNIOR, A.A.; PROCÓPIO, S.O.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J.C.; PANISON, F.)	37
8. APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO E A PRODUTIVIDADE E OTEOR FOLIAR E NITROGÊNIO NA SOJA EM SISTEMA LAVOURA-PECUÁRIA NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ (ARAUJO, K.; MENDES, FL.; DEBIASI, H.; BALBINOT JÚNIOR, A.A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. DE; FRANCHINI, J.C.)	40
Comissão de Entomologia.....	45
9. EFEITOS SUBLETAIS DE <i>Bacillus thuringiensis</i> HD-73, QUE EXPRESSA A TOXINA CRY1AC, NA INFECÇÃO POR <i>Nomuraea rileyi</i> E NPVs DE NOCTUÍDEOS (WISCH, L.N.; FORTI, L.A.; VILAS-BÔAS, G.T.F.L.; SOSA-GÓMEZ, D.R.)	47
10. QUANDO SE DEVE CONTROLAR PERCEVEJOS NA SOJA? (BUENO, A. DE F.; BORTOLOTTO, O.C.; POMARI, A.F.; ROGGIA, S.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; FRANÇA-NETO, J.B.)	50
11. CONTROLE QUÍMICO DO PERCEVEJO MARROM DA SOJA SOB ALTA INFESTAÇÃO (GRIGOLLI, J.F.J.)	54
12. DIFERENTES DOSES DE INSETICIDAS NO CONTROLE DO PERCEVEJO MARROM <i>Euschistus heros</i> (Fabr. 1794) NA CULTURA DA SOJA (BELLETTINI, S.; BELLETTINI, N.M.T.; MATERA, J.R.; BELLETTINI, R.; LUCIANETE, A.A.F.; LEONELLI, J.G.S.; LOPES, R.F do P.)	57
13. CONTROLE DE PERCEVEJO MARROM (<i>Euschistus heros</i>) NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DOS CHAPADÕES (LEITE, R.C. ¹ ; TOMQUELSKI, G.V. ² ; RODRIGUES, L.A.)	60

14. ANÁLISES FAUNÍSTICAS E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DE PENTATOMÍDEOS NA CULTURA DA SOJA (SOUZA, L.A.; BARBOSA, J.C.; SANTOS, L.S.; CROSARIOL NETTO, J.; FRAGA, D.F.; BUSOLI, A.C.).....	62
15. PLANO DE AMOSTRAGEM SEQUENCIAL PARA <i>Piezodorus guildinii</i> (WESTWOOD, 1837) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) NA CULTURA DA SOJA (SANTOS, L.S.; BARBOSA, J.C.; SOUZA, L.A.; FRAGA, D.F.; VIANA, D.L.; BUSOLI, A.C.)	65
16. MANEJO DO PERCEVEJO-MARROM <i>Euschistus heros</i> EM SOJA BT RESISTENTE A LAGARTAS (SISMEIRO, M.N.S; MONTENEGRO, A.C.C.; MAZIERO, E.C; BROCCO, L.F; PASINI, A; ROGGIA, S.)	68
17. ATIVIDADE ALIMENTAR DO PERCEVEJO MARROM <i>Euschistus heros</i> (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) NA SAFRA E ENTRESSAFRA DA SOJA (CORRÊA-FERREIRA, B.S.; ROGGIA, S.).....	72
Comissão de Fitopatologia.....	75
18. CARACTERIZAÇÃO DA DIVERSIDADE DA POPULAÇÃO PATOGÊNICA DE <i>Phytophthora sojae</i> DO BRASIL (COSTAMILAN, L.M.; CLEBSCH, C.C.; SEIXAS, C.D.S.; SOARES, R.M.; GODOY, C.V.).....	77
19. AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) EM SOJA (<i>Glycine max</i> L.) (VENANCIO, W.S.; DALLAGO, E.G.; MARZAROTO, F. de O.; BORATTO, I.V.; GONÇALVES, R.A.; VENANCIO, R.M.; HARTMAN, R.; SANTOS, T. dos; BORATTO, V.N.M.)	80
20. AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA EM CASCAVEL, PR, NA SAFRA 2012/13 (MONTECELLI, T.D.; MIORANZA, F.; OLIVEIRA, E.A.; LISBOA, C.S.; SILVEIRA, K.E.P.)	84
21. EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA (ENSAIO COOPERATIVO – SAFRA 2012/13) (UTIAMADA, C.M.; SATO, L.N.; YORINORI, M.A.)	87
22. AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA NA SAFRA 2012/2013 EM DIAMANTINO – MT (CARLIN, V.J.; SZTOLTZ, J.; MAINARDI, J.T.; NETTO, M.A.; MATTOS, R.R.)	90
23. EFICIENCIA DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) NA CULTURA DA SOJA (SIQUERI, F.V.; ARAUJO JÚNIOR, I.P.)	93
24. EFEITO DA APLICAÇÃO SEQUENCIAL DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) NA CULTURA DA SOJA (SIQUERI, F.V.; ARAUJO JÚNIOR, I.P.)	96
25. ENSAIO COOPERATIVO PARA CONTROLE QUÍMICO DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA EM RIO VERDE-GO, SAFRA 2012/2013 (CAMPOS, H.D.; SILVA, L.H.C.P.; SILVA, J.R.C.; SILVA, R.S.; SANTIAGO FILHO, D.J.G.)	99
26. ENSAIO COOPERATIVO PARA AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS VISANDO O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA NO ESTADO DE SÃO PAULO, SAFRA 2012/13 (FURLAN, S.H.; FRANCO, D.A.S.; BORELLI, J.A.)	102
27. AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA (ITO, M.F.; BARROS, V.L.N.P.)	105
28. HELMSTAR PLUS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA (DEBORTOLI, M.P.; BALARDIN, R.S.; MADALOSSO, M.G.; FAVERA, D.D.; TORMEN, N.R.; LOPES, J.A.B.).....	108
29. EFEITO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE MANCHA-ALVO (<i>Corynespora cassiicola</i>) EM SOJA (MEYER, M.C.; VOLF, M.R.; TERAMOTO, A.; NUNES JUNIOR, J.; PIMENTA, C.B.; GODOY, C.V.)	111
30. ENSAIO COOPERATIVO PARA CONTROLE QUÍMICO DA MANCHA ALVO NA CULTURA DA SOJA EM RIO VERDE-GO, SAFRA 2012/2013 (CAMPOS, H.D.; SILVA, L.H.C.P.; SILVA, J.R.C.; SILVA, R.S.; VIEIRA NETO, D.F.)	113
31. ENSAIO EM REDE - AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA ALVO DA SOJA NA SAFRA 2012/2013 EM DIAMANTINO – MT (CARLIN, V.J.; SZTOLTZ, J.; MAINARDI, J.T.; NETTO, M.A.; MATTOS, R.R.)	116

32. AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA ALVO (<i>Corynespora cassiicola</i>) EM SOJA (<i>Glycine max</i> L.) (VENANCIO, W.S.; DALLAGO, E.G.; MARZAROTO, F. de O.; BORATTO, I.V.; GONÇALVES, R.A.; VENANCIO, R.M.; HARTMAN, R.; SANTOS, T. dos; BORATTO, V.N.M.)	120
33. EFEITO DE TRATAMENTOS PARA BIOCONTROLE DE MOFO-BRANCO SOBRE A VIABILIDADE DE ESCLERÓDIOS DE <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (MEYER, M.C.; MACHADO, T.A.; CRUZ, G.P.O.; ROCHA, M.B.; VENANCIO, W.S.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L.C.; CAMPOS, H.D.; SILVA, L.H.C.P.; BORGES, E.).....	124
34. EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA CONTROLE DO MOFO BRANCO NA SOJA (ENSAIO COOPERATIVO – SAFRA 2012/13) (UTIAMADA, C.M.; SATO, L.N.; YORINORI, M.A.)	127
35. REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA CONVENCIONAIS E TRANSGÊNICAS AO <i>Meloidogyne javanica</i> (FAVORETO, L.; JESUS, A.M.S.; ARANTES, N.E.; OLIVEIRA, B.R.de)	130

Comissão de Genética e Melhoramento 133

36. DESEMPENHO DE SOJA TOLERANTE AO GLIFOSATO NA MACRORREGIÃO SOJÍCOLA 1, AVALIADA PELA REDE SOJA SUL DE PESQUISA, SAFRAS 2009/10, 2010/11 E 2011/12 (BERTAGNOLLI, P.F.; STRIEDER, M.L.; DE CASTRO, R.L.; COSTAMILAN, L.M.; VERNETTI JÚNIOR, F.J.; STECKLING, C.; ROVERSI, T.; RUBIN, S.A.L.; GONÇALVES, J.A.; GABE, N.G.; MATZENBACHER, R.G.; GIASSON, N.F.; BAGATINI, N.P.; MATEI, G.; KUREK, A.J.; HARTWIG, I.; OLIVEIRA, M.A.R.; VICENTE, D.)	135
37. ESTABILIDADE E ADAPTABILIDADE DE CULTIVARES DE SOJA TOLERANTES AO GLIFOSATO, REDE SOJA SUL DE PESQUISA, SAFRAS 2009/10, 2010/11 E 2011/12 – MACRORREGIÃO SOJÍCOLA 1 (BERTAGNOLLI, P.F.; STRIEDER, M.L.; DE CASTRO, R.L.; COSTAMILAN, L.M.; VERNETTI JR, F.J.; STECKLING, C.; ROVERSI, T.; RUBIN, S.A.L.; GONÇALVES, J.A.; GABE, N.G.; MATZENBACHER, R.G.; GIASSON, N.F.; BAGATINI, N.P.; MATEI, G.; KUREK, A.J.; HARTWIG, I.; OLIVEIRA, M.A.R.; VICENTE, D.)	139
38. IMA 82116RR: CULTIVAR DE SOJA PARA O ESTADO DO MATO GROSSO (BOLDT, A.F.; SEDIYAMA, T.; OLIVEIRA, R.C.T.; SALLES, A.L.O.; GALBIERI, R.; TRECENTI, A.; FANAN, S.)	142
39. IMA 84114RR CULTIVAR DE SOJA PARA OS ESTADOS DO MATO GROSSO E DA BAHIA (BOLDT, A.F.; TRECENTI, A.; SEDIYAMA, T.; OLIVEIRA, R. C. T.; SALLES, A.L.O.; GALBIERI, R.; FANAN, S.; LEONI, I.)	143
40. IMA 87112RR: CULTIVAR DE SOJA PARA O ESTADO DO MATO GROSSO E PARA BAHIA (BOLDT, A.F.; SALLES, A.L.O.; SEDIYAMA, T.; GALBIERI, R.; OLIVEIRA, R.C.T.; TRECENTI, A.; FANAN, S.; SCOZ, L.)	145
41. UFUSTUPI: NOVA CULTIVAR CONVENCIONAL PARA O ESTADO DE GOIÁS (HAMAWAKI, O.T.; NOGUEIRA, A.P.O.; SOUSA, L.B.; SANTOS, M.A.; POLIZEL, A.C.; OLIVEIRA, V.M.; HAMAWAKI, R.L.; HAMAWAKI, C.D.L.)	147

Comissão de Nutrição Vegetal, Fertilidade e Biologia do Solo 149

42. TECNOLOGIA DE COINOCULAÇÃO DA SOJA COM <i>Bradyrhizobium</i> E <i>Azospirillum</i> : INCREMENTOS NO RENDIMENTO COM SUSTENTABILIDADE E BAIXO CUSTO (HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M.A.; ARAUJO, R.S.)	151
43. AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DA APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO E REINOCULAÇÃO NA CULTURA DA SOJA (HORVATICH, P.; SHAVARSKI, G.T.)	154
44. A APLICAÇÃO DE N-MINERAL NA FASE REPRODUTIVA NÃO RESULTA EM AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE SOJA (NOGUEIRA, M.A.; OLIVEIRA, A.B.; SILVA-FILHO, P.M.; HUNGRIA, M.)	157
45. APLICAÇÃO DE UREIA NA FASE DE ENCHIMENTO DE GRÃOS DA SOJA INOCULADA (MENDES, I.C.; REIS-JUNIOR, F.B.)	160
46. PRODUTIVIDADE DE SOJA EM RESPOSTA A FONTES DE NITROGÊNIO APLICADAS A LANÇO OU NO SULCO DE SEMEADURA (OLIVEIRA JÚNIOR, A. de; OLIVEIRA, F.A. de; CASTRO, C. de; MENEZES, C.C.E. de; CRUVINEL, W.)	162
47. MODOS E DOSES DE APLICAÇÃO DE FÓSFORO NA CULTURA DA SOJA EM DIFERENTES NÍVEIS DE CORREÇÕES INICIAIS DO SOLO (KAPPES, C.; ZANCANARO, L.; FRANCISCO, E.A.B.)	166

Comissão de Plantas Daninhas	169
48. EFICIÊNCIA DE HERBICIDA PARA O CONTROLE DE PLANTAS ESPONTANEAS DE SOJA RR® (PAES, J.M.V.; AMARAL, S.F.; PERREIRA, A.R.).....	171
49. A IMPORTÂNCIA DO MANEJO DE ENTRESSAFRA NO CONTROLE DE BUVA E CAPIM- AMARGOSO (GAZZIERO, D. L .P., ADEGAS, F.S.; VOLL, E.)	174
50. EFEITOS ALELOPÁTICOS DO ÁCIDO ACONÍTICO EM SISTEMAS DE MANEJO DE CULTURAS (VOLL, E., GAZZIERO, D.L.P, ADEGAS, F.S.).....	176
 Comissão de Sementes	179
51. EXPURGO DE SEMENTES DE SOJA E SEU EFEITO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DURANTE O ARMAZENAMENTO (KRZYZANOWSKI, F.C.; LORINI, I.; HENNING, A.A.; FRANÇA-NETO, J.B.)	181
52. RELAÇÃO ENTRE AS QUALIDADES FÍSICA, FISIOLÓGICA E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES DE SOJA APÓS RETARDAMENTO DE COLHEITA (PÁDUA, G.P.; ARANTES, N.E.; PAES, J.M.V.; FRONZA, V.).....	183
53. QUALIDADE DE SEMENTES DE LINHAGENS DE SOJA PRODUZIDAS EM ÁREA DE CERRADO DE RORAIMA E ARMAZENADAS (SMIDERLE, O.J.; GIANLUPPI, V. , OLIVA, L.S.C.)	186
54. TAMANHO DE SEMENTES DE SOJA-HORTALIÇA E SOJA BRSTRACAJÁ E ABSORÇÃO DE ÁGUA (SMIDERLE, O.J., LIMA, J.M.E.; OLIVA, L.S.C.; SANTIAGO, I.M.)	190
55. INFLUÊNCIA DOTAMANHO DE SEMENTES E DA QUANTIDADE DE RESERVA NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA (FRASSON, D.B.; ASSUNCAO, P.S.; FANCELLI, A.L.)	193
 Índice Remissivo de Autores	197

Comissão de Difusão de Tecnologia e Economia Rural



ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS PELA REDE DE INSTITUIÇÕES PARCEIRAS DA EMBRAPA NA REGIÃO MERIDIONAL DO BRASIL, SAFRAS 2011/2012 E 2012/2013

OLIVEIRA, A.B.¹; LIMA, D.¹; SILVA FILHO, P.M.¹; BALBINOT JÚNIOR, A.A.¹; CARNEIRO, G.E.S.¹; PETEK, M.R.²; BORGES, R.S.²; MIRANDA, L.C.²; BAIL, J.L.³; BECKERT, O.P.³; MARANHO, E.⁴; DENGLER, R.U.⁵; GOMIDE, F.B.⁵; DALBOSCO, M.⁵

¹ Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Warta, CP 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, arnold.oliveira@embrapa.br | ² Embrapa Produtos e Mercado, Escritório de Londrina | ³ Embrapa Produtos e Mercado, Escritório de Ponta Grossa | ⁴ Embrapa Agropecuária Oeste | ⁵ Fundação Meridional de Apoio à Pesquisa Agropecuária.

A Embrapa Soja, a Embrapa Agropecuária Oeste e a Embrapa Produtos e Mercado, em conjunto, estabeleceram parceria com a Fundação Meridional de Apoio à Pesquisa Agropecuária, para conduzir por intermédio de empresas produtoras de sementes, uma Rede de Difusão de Cultivares de Soja da Embrapa. Essa rede abrange os Estados do Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Sul do Mato Grosso do Sul desde a safra 2000/2001, sendo que nas duas últimas safras ações também foram desenvolvidas no Estado de Goiás. Através da rede de difusão, as instituições envolvidas levam informações sobre as cultivares de soja desenvolvidas pela Embrapa, bem como outros temas relacionados à sustentabilidade da sojicultura nacional aos profissionais da assistência técnica, agricultores e estudantes.

Pesquisadores, agentes de transferência de tecnologia e técnicos das instituições parceiras participam de todas as etapas do processo. A etapa inicial é a do planejamento das Unidades Demonstrativas, seguida pela instalação, condução e acompanhamento das mesmas que culminam com a realização dos dias de campo e posterior avaliação e divulgação dos resultados obtidos, conforme Domit et al. (2007). Apenas o planejamento inicial, e a avaliação final, são eventos únicos, realizados em Londrina nas dependências da Embrapa Soja. As demais etapas são eventos múltiplos e descentralizados, realizados em locais de influência de cada instituição parceira (empresas produtoras de sementes, distribuidoras de insumos, cooperativas).

Nos dias de campo, os assuntos mais explorados são épocas e densidades ideais de semeadura das cultivares de soja em cada região, suas respectivas adaptabilidades e reações aos estresses bióticos e abióticos.

Além disso, é discutido também, aspectos relacionados à qualidade de semente de soja, cultivares de feijão como componente do sistema de produção, reinoculação de sementes de soja com *Bradyrhizobium japonicum*, nutrição mineral de plantas, com foco no nutriente potássio, novos arranjos de plantas, manejo de pragas, doenças, nematóides e manejo de plantas daninhas em lavouras transgênicas e convencionais.

Na safra 2011/12 foi implementado o processo de validação de cultivar e na safra 2012/13 o processo de lavouras expositivas. Ambos os processos foram conduzidos em parceria com técnicos e agricultores que são referências em sua região, utilizando a BRS 360RR em área de 1 e 5 ha, respectivamente, para validação de cultivar e lavoura expositiva.

Na safra 2012/2013, foi feito o lançamento da cultivar BRS 360RR e o pré-lançamento da cultivar BRS 359RR. Ambas são indicadas para as RECs 201, 202 e 204, conforme regionalização estabelecida por Kaster et al (2012), e a segunda também é indicada para a REC 203. Suas principais características são o tipo de crescimento indeterminado, com crescimento satisfatório em semeadura antecipada, precocidade (Grupo de maturidade relativa 6.2 e 6.0, respectivamente) e boa sanidade. Por serem precoces e competitivas em semeaduras antecipadas, oportunizam o plantio do milho de segunda safra no período de menor risco climático. O evento do lançamento foi realizado no Show Rural, em Cascavel, mas as cultivares foram demonstradas em vários dias de campo das áreas de adaptação.

Nas safras 2011/2012 e 2012/2013, além do lançamento e pré-lançamento, foram divulgadas as cultivares convencionais BRS 232, BRS 283 e BRS 284, e as cultivares transgênicas resistentes ao glifosato BRS 295RR e BRS 316RR.

Em vários dias de campo, a Embrapa se destacou por ser a única empresa obtentora a divulgar cultivares convencionais de soja, atendendo assim ao grupo de agricultores interessados no mercado de grãos diferenciados.

Nas duas últimas safras, o número de eventos foi superior a 40 e o público atendido superior a de pelo menos 18.500 pessoas, constituído em sua grande maioria por agricultores (Figura 1). Dessa forma, participaram efetivamente da rede de difusão de cultivares da Embrapa, realizando dias de campo em suas instalações 36 empresas na safra 2011/2012 e 35 na safra 2012/2013. Essas empresas atuam diretamente na produção de sementes de soja, e tem representatividade nos 44 municípios nos estados do Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Mato Grosso do Sul onde os eventos foram realizados, na última safra.

A Embrapa e seus parceiros têm utilizado satisfatoriamente os eventos para demonstrar as cultivares e outras tecnologias associadas a cultura da soja, além de

fortalecer a interação com agricultores, técnicos e estudantes. Entretanto, a crescente complexidade relacional e tecnológica do sistema de produção de grãos requer estreita integração entre e dentro dos segmentos de P&D, TT, ATER e produção propriamente dita. Espera-se que uma maior integração fortaleça o fluxo de influências entre esses elos e reduza os ruídos que se interpõem à comunicação técnica em todos os seus sentidos.

Referências

DOMIT, L.A.; PIPOLO, A.E., MIRANDA, L.C.; GUIMARÃES, M. de F. Transferência de tecnologia para cultivares de soja desenvolvidas pela Embrapa Soja para o Paraná. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 29, n. 2, p. 1-9, 2007.

KASTER, M. & FARIAS, J.R.B.

Regionalização dos testes de valor de cultivo e uso e da indicação de cultivares de soja – terceira aproximação. Londrina - Embrapa Soja, 2012. 72 p. (Documentos, 330)

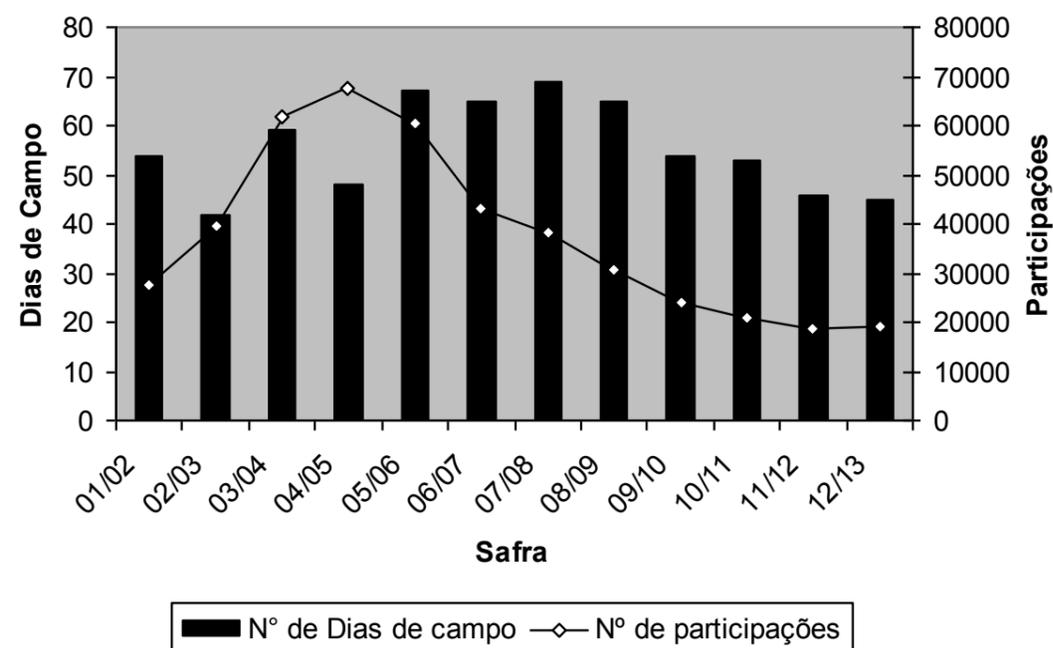


Figura 1. Quantificação de dias de campo (número de eventos) e de participações entre as safras de 2001/2002 e 2012/2013.

HISTÓRICO DAS CULTIVARES DE SOJA CONVENCIONAL NO BRASIL

LIMA, D.¹; SILVA FILHO, P.M.¹; OLIVEIRA, A.B.¹

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina/PR - Brasil. divania.lima@embrapa.br

A Lei de Proteção de Cultivares - LPC (Lei nº 9456/97) teve reflexo na dinâmica de trabalho das empresas, tanto do setor público quanto do setor privado, que atuam no melhoramento genético. Por meio da Portaria nº 527 de 30/12/1997 o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA, instituiu o Registro Nacional de Cultivar - RNC, de modo que toda e qualquer cultivar, independente de ser de domínio público ou protegida, para ser produzida, beneficiada ou comercializada no Brasil, deve estar obrigatoriamente inscrita no RNC.

No caso específico da soja (*Glycine max*), além da lei de proteção de cultivares, outra normativa que causou grande impacto no setor foi a lei nº 10.814 de 15/12/2003, que autorizou a inclusão das cultivares transgênicas no Registro Nacional de Cultivares.

O referido trabalho teve como objetivo consolidar as informações, sobre as cultivares de soja convencional inscritas no Registro Nacional de Cultivares, no período de dezembro de 1998 a dezembro de 2012.

Foram utilizados dados secundários, disponíveis na base de dados Cultivar Web do Registro Nacional de Cultivares, hospedado no site do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

As informações referentes às cultivares de soja convencionais foram qualificadas com base no ano de inscrição da cultivar no RNC, na personalidade jurídica das empresas mantenedoras e na natureza do capital das referidas empresas.

Analisando os dados disponíveis na base Cultivar Web, verifica-se que desde a instituição do Registro Nacional de Cultivares em dezembro de 1998 até dezembro de 2012 foram registradas no país 526 cultivares de soja convencional (Figura 1).

Ressalta-se que o grande número de cultivares inscritas no RNC no ano

seguinte a sua promulgação, ocorreu porque todas as cultivares desenvolvidas anteriormente a essa data no país foram cadastradas em 1998.

A regulamentação da LPC contribuiu de forma efetiva para que novas empresas de melhoramento genético de soja passassem a atuar no país, de modo que em 1998, havia apenas 14 empresas mantenedoras de cultivares de soja no Brasil, das quais cinco eram públicas e nove privadas. Já em junho de 2012 o número de empresas mantenedoras de cultivares de soja convencional eram 33, sendo sete públicas e 26 privadas.

Mesmo com a entrada de várias empresas de capital transnacional no desenvolvimento de cultivares de soja no país, observa-se que em se tratando do desenvolvimento de cultivares convencionais, as empresas públicas e privadas de capital nacional ainda detém o maior número de cultivares. Das 526 cultivares inscritas no RNC em dezembro de 2012, 261 eram mantidas por empresas públicas, 152 por empresas privadas de capital nacional e 93 por empresas privadas de capital transnacional (Figura 4). Salienta-se ainda, que no RNC estão inscritas 20 cultivares convencionais sem informações sobre os mantenedores e todas essas foram registradas em 1998.

As informações disponíveis na base de dados Cultivar Web do RNC constitui-se em importante ferramenta para subsidiar o planejamento estratégico das empresas que atuam nos diferentes elos da cadeia produtiva da soja.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura. **SNPC - Sistema de Cultivar Web**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/php/proton/cultivarweb/detalhe_cultivar.php>. Acesso em: 15 mar 2013.

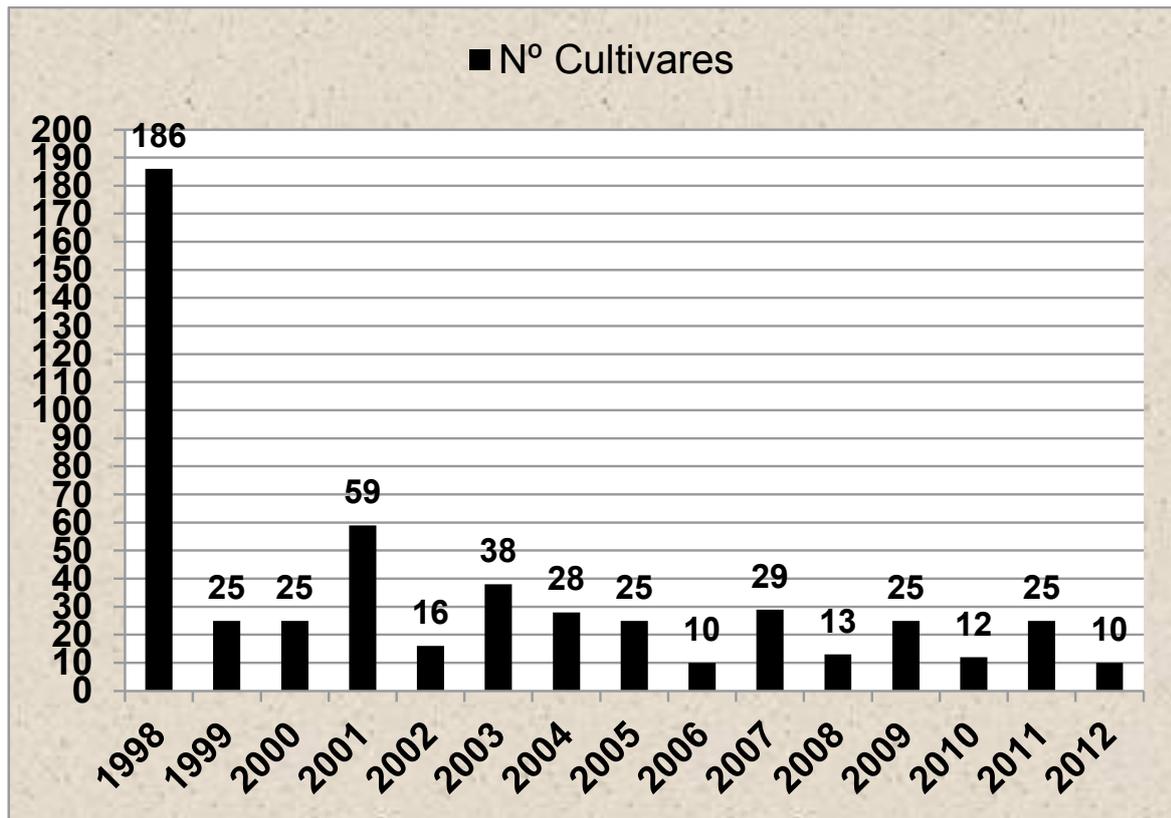


Figura 1. Número de cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares de Dezembro de 1998 a Dezembro de 2012 (Fonte: MAPA, 2013).

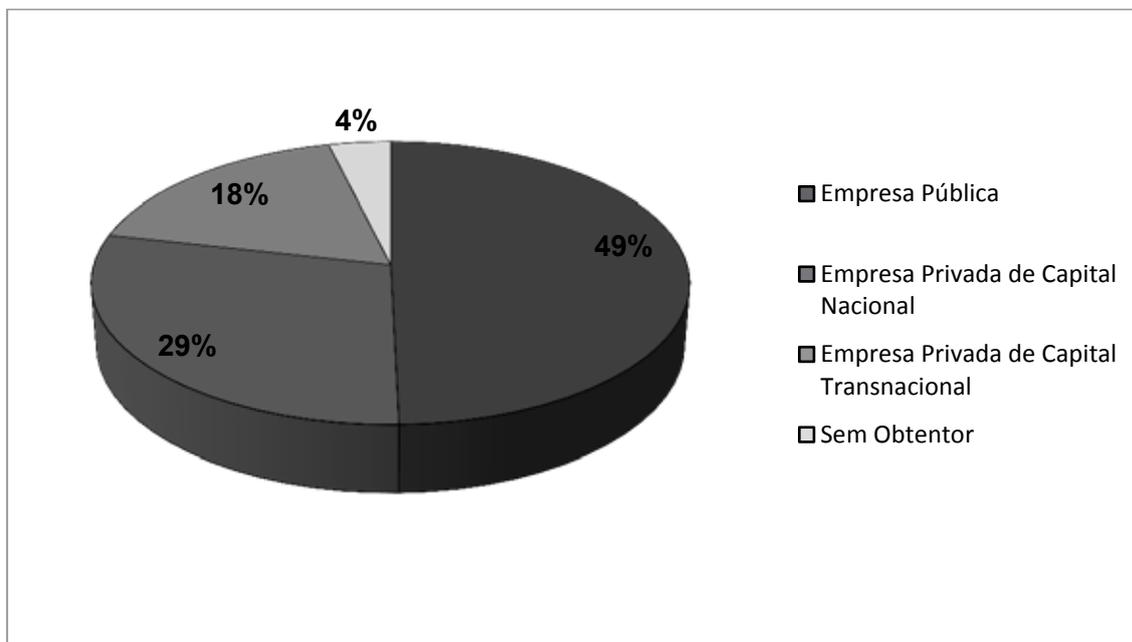


Figura 2. Participação das Empresas no desenvolvimento de cultivares de soja convencional. (Fonte: MAPA, 2013).

Comissão de Ecologia



PRODUTIVIDADE DE SOJA COM TIPO DE CRESCIMENTO INDETERMINADO EM DIFERENTES ARRANJOS DE PLANTAS

GARCIA, R.A.¹; ARANTES, H.P.²;

¹Embrapa Agropecuária Oeste, Rodovia BR 163, Km 253,6, CEP 79804-970, Dourados-MS, rodrigo.garcia@embrapa.br | ²Universidade Federal da Grande Dourados

As modificações no arranjo de plantas podem ser feitas por meio da variação do espaçamento entre as plantas na linha e da distância entrelinhas de plantio. Na literatura é bem embasada a tolerância da soja à ampla variação na população e espaçamento de plantas, alterando-se mais a morfologia que o rendimento de grãos (HEIFFIG et al., 2006). Esse comportamento é denominado de "plasticidade". Entretanto, as respostas da soja à variação no espaçamento e densidade de plantas não são, via de regra, consistentes, variando em função de cultivares e das condições ambientais (GAUDÊNCIO et al., 1990). Em contrapartida, os estudos a respeito do arranjo espacial de plantas foram conduzidos com genótipos determinados. Em se tratando das cultivares indeterminadas, essas informações são escassas. Além do mais, as cultivares com tipo de crescimento indeterminado apresentam características diferenciadas, como capacidade de crescer após o início da fase reprodutiva, menor engalhamento e trifólios menores no terço superior das plantas.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os componentes de produção e a produtividade da soja BRS 360 RR, com tipo de crescimento indeterminado, em diferentes arranjos de plantas.

O experimento foi conduzido em área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, localizada no Município de Dourados, Mato Grosso do Sul, num Latossolo Vermelho muito argiloso. Na Figura 1 estão apresentadas as temperaturas médias mensais e a pluviosidade mensal durante a condução do experimento na safra 2012/2013. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por 4 metros de largura e 7 metros de comprimento, totalizando 28 m². Os tratamentos foram compostos por cinco arranjos espaciais, denominados por: sistema convencional (soja com

espaçamento entrelinhas de 40 cm); sistema reduzido (soja com espaçamento entrelinhas de 20 cm); sistema fileiras duplas 1 (duas fileiras espaçadas em 20 cm e espaçamento de 40 cm entre essas fileiras duplas); sistema fileiras duplas 2 (duas fileiras espaçadas em 20 cm e espaçamento de 60 cm entre essas fileiras duplas); sistema cruzado (soja com espaçamento de 40 cm mas com cruzamento de duas sementeiras). A semeadura do experimento foi realizada no dia 4/12/2012, utilizando-se como cultivar a BRS 360 RR, que apresenta grupo de maturação relativa 6.2 e tipo de crescimento indeterminado. Para implantação de todos os tratamentos se utilizou uma semeadora de plantio direto da marca Semeato, modelo SHP. A adubação com 400 Kg ha⁻¹ do formulado 02-20-20 foi realizada a lanço, antes da semeadura. Tal procedimento foi utilizado para haver a possibilidade de semeadura mecanizada da soja a 20 cm. Por ocasião da semeadura, as sementes de soja foram tratadas com fungicida e inseticida, além da inoculação com bactérias fixadoras de nitrogênio. Adotou-se a população de 280.000 plantas ha⁻¹. Durante a condução do experimento foi realizado o mesmo manejo fitossanitário, independente do arranjo de plantas. A colheita foi realizada no dia 14/03/2013. No sistema cruzado utilizou-se um gabarito de ferro com 1 m², com coleta de três subamostras por parcela. Nos demais tratamentos foram coletadas cinco subamostras de 1 metro linear por parcela. Para determinação da produtividade, os teores de água foram corrigidos para 13%. Também foram determinados os componentes de produção em dez plantas por parcela (número de vagens por planta, número médio de grãos por vagem e massa de 100 grãos). Os dados originais foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste t, a 5% de probabilidade.

De acordo com os dados climáticos apresentados na Figura 1, a irregularidade

na distribuição de chuvas teve influência significativa no desenvolvimento da soja, prejudicando o desenvolvimento das plantas e proporcionando baixas produtividades de grãos, independente do tratamento (Tabela 1 e Figura 2). Os meses de dezembro e janeiro foram os mais restritivos, com déficits hídricos afetando as fases vegetativas e reprodutivas das plantas.

Quanto aos tratamentos, houve efeito dos arranjos de plantas no número de vagens por planta (Tabela 1). Dentre os componentes de produção da soja, o número de vagens por planta é a variável que representa maior influência na produtividade de grãos. A semeadura da soja com espaçamento entrelinhas de 20 cm (sistema reduzido) e a modalidade com fileiras duplas 1 (20x40 cm) apresentaram valores superiores para o número de vagens por planta. Como a população foi a mesma para todos os tratamentos, os sistemas com maior número de linhas e menor densidade de plantas na linha de semeadura tiveram melhor arranjo das plantas por unidade de área, diminuindo a competição intraespecífica por água e luz. Isso pode ter sido favorável num ano com acentuado déficit hídrico. Apesar de o sistema cruzado apresentar baixa densidade de plantas na linha de semeadura, a uniformidade das parcelas não era homogênea. Quanto ao número médio de grãos por vagem e massa de 100 grãos, não houve influência dos diferentes arranjos de plantas (Tabela 1). Em relação à produtividade de grãos, comportamento similar ao número de vagens por planta foi observado, com maiores rendimentos nas situações de

espaçamento reduzido e fileiras duplas com 20x40 cm. Mesmo com produtividades reduzidas em função das condições climáticas da safra 2012/2013, todas abaixo dos 3000 kg ha⁻¹, os diferentes arranjos de plantas tiveram importante efeito na produtividade de grãos, com diferenças de até 790 kg ha⁻¹ entre tratamentos.

Os resultados do experimento em questão indicam que, em função das características das cultivares com tipo de crescimento indeterminado, alterações no arranjo espacial de plantas podem influenciar positivamente na produtividade de grãos da lavoura. Essas diferenças foram, possivelmente, potencializadas pelo déficit hídrico durante boa parte do ciclo das plantas.

Referências

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Clima MS**. Dourados, [2013]. Disponível em: <<http://www.cpa0.embrapa.br/clima/>>. Acesso em: 10/06/2013.

GAUDÊNCIO, C. A. A.; GAZZIERO, D. L. P.; JASTER, F.; GARCIA, A.; WOBETO, C. **População de plantas de soja no sistema de semeadura direta para o Centro-Sul do Estado do Paraná**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 4 p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado técnico, 47).

HEIFFIG, L. S.; CÂMARA, G. M. S.; MARQUES, L. A.; PEDROSO, D. B.; PIEDADE, S. M. S. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 2, p. 285-295, abr./jun. 2006.

Tabela 1. Número de vagens por planta, número médio de grãos por vagem e massa de cem grãos por ocasião da colheita da soja, nos diferentes arranjos de plantas. Dourados/MS, 2013.

Arranjos de plantas ⁽¹⁾	Variáveis analisadas		
	Nº vagens planta ⁻¹	Nº grãos vagem ⁻¹	Massa 100 grãos (g)
Convencional	23,1b ⁽²⁾	1,80a	17,45a
Reduzido	32,1a	1,69a	17,50a
Fileiras duplas 1	28,4a	1,71a	18,47a
Fileiras duplas 2	22,2b	1,84a	18,00a
Cruzado	20,5b	1,73a	17,78a

(1) Convencional (40 cm entrelinhas); Reduzido (20 cm entrelinhas); Fileiras duplas 1 (20x40 cm); Fileiras duplas 2 (20x60 cm); Cruzado (40 cm entrelinhas);

(2) Valores seguidos por letras iguais na coluna não diferem significativamente pelo teste t a 5% de probabilidade.

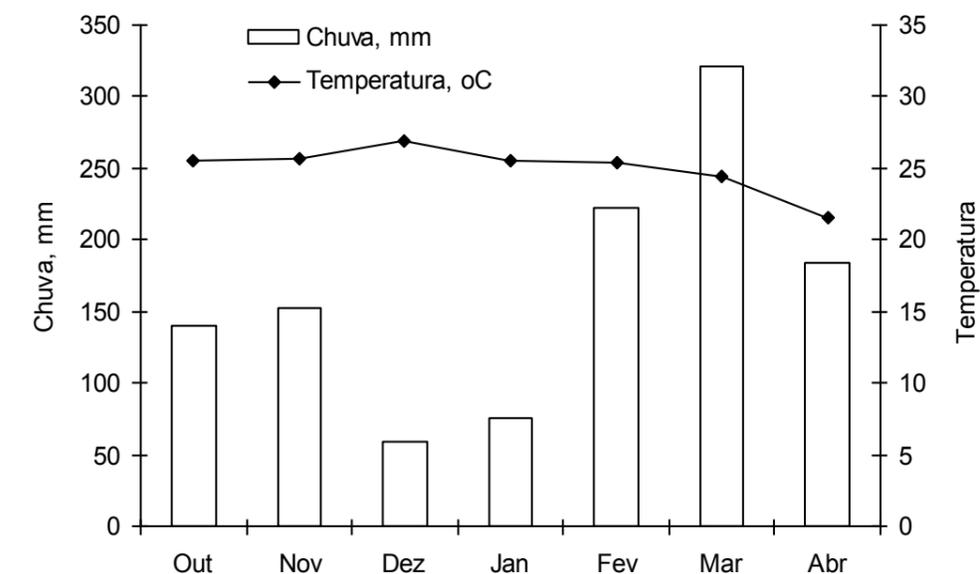


Figura 1. Temperatura média mensal e precipitação mensal durante a condução do experimento na safra 2012/2013. Dourados, MS. Fonte: Embrapa Agropecuária Oeste (2013).

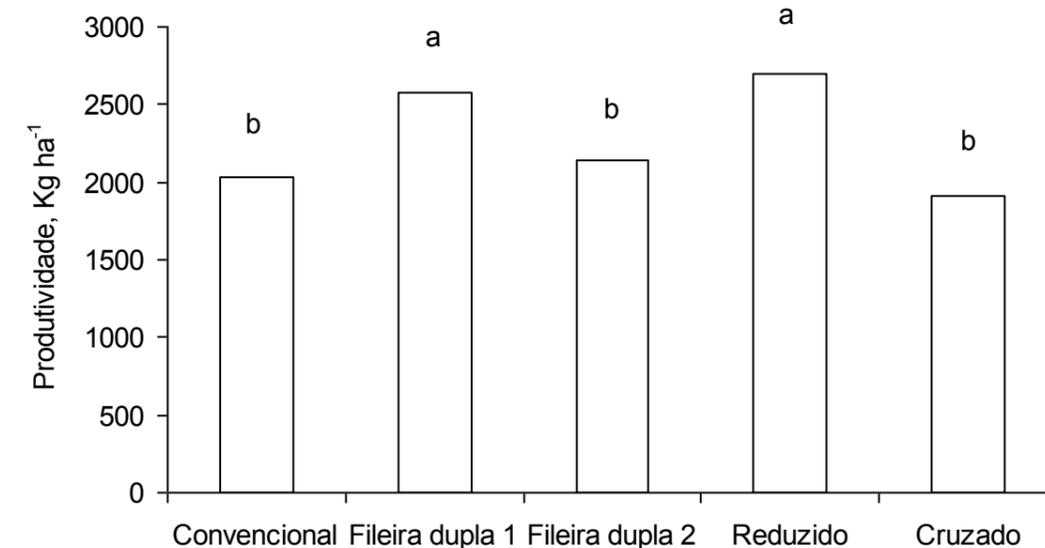


Figura 2. Produtividade de grãos de soja (Kg ha⁻¹) nos diferentes arranjos de plantas. Convencional (40 cm entrelinhas); Fileiras duplas 1 (20x40 cm); Fileiras duplas 2 (20x60 cm); Reduzido (20 cm entrelinhas); Cruzado (40 cm entrelinhas). Dourados/MS, safra 2012/2013. Valores seguidos por letras iguais nas barras não diferem significativamente pelo teste t a 5% de probabilidade.

AVALIAÇÃO DE CARACTERES AGRONÔMICOS DE SOJA EM DOIS ARRANJOS DE PLANTAS SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO, EM PLANALTA-DF, NA SAFRA 2012/2013

PEREIRA, A. F.¹; SILVA NETO, S. P.¹

¹ Embrapa Cerrados, BR 020, km 18, CEP 73310-970, C.P. 08223, Planaltina, DF. andre.ferreira@embrapa.br; sebastiao.pedro@embrapa.br.

O cultivo de soja no Brasil cresce de forma significativa todos os anos. Esse crescimento é viabilizado principalmente pela adoção de tecnologias que visam reduzir riscos e custos e aumentar a produtividade de forma sustentável. Como parte dessas tecnologias, a forma de arranjar as plantas no campo pode contribuir, de acordo com a cultivar, com o melhor aproveitamento dos insumos que são utilizados para a produção de fotoassimilados, e conseqüentemente, para a maior produtividade.

Vários fatores são responsáveis pela produtividade das culturas, dentre eles a arquitetura de plantas, a disposição destas no campo e os fatores nutricionais. Distintas arquiteturas de plantas podem ser obtidas em função das alterações nas épocas de semeadura, que podem influenciar no número de nós e no número e comprimento dos ramos emitidos, o que afeta o número de nós reprodutivos (BOARD & SETTIMI, 1986). O número de vagens por área pode ser parcialmente compensado por meio de modificações no arranjo de plantas (RAMBO, 2002), que pode ser usado também para compensar a redução do porte em semeaduras tardias (RODRIGUES et al., 2006).

Além da influência do arranjo de plantas nos componentes da produção, deve-se dar atenção aos nutrientes aplicados e às condições nutricionais do solo. O macronutriente fósforo, por exemplo, tem funções importantes na planta, como constituinte de compostos de alta energia, como ATP, fosfolípidios e outros ésteres (MOOYET al., 1973), assim a sua disponibilidade na solução do solo é fundamental para suprir as necessidades das plantas para a obtenção de altos rendimentos.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o efeito de dois arranjos de plantas sob diferentes níveis de adubação sobre os caracteres agronômicos: produtividade de grãos, altura de inserção

de vagens; altura de plantas; número de ramos e número de vagens.

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2012/2013 na Fazenda Lagoa Bonita em Planaltina, DF, localizada à latitude 15°33'50,46" S, longitude 47°41'11,4" W e altitude de 986 m, num Latossolo Vermelho, de textura argilosa fase cerrado, em segundo ano de plantio de soja, em área anteriormente ocupada por pasto de braquiária. O solo apresentava as seguintes características químicas: Ca, 3,50 cmolc.dm⁻³; Mg, 1,72 cmolc.dm⁻³; P e K, 1,85 e 127 mg.dm⁻³, respectivamente, pH (CaCl₂) 5,6 e saturação de bases 57,5%.

A semeadura foi feita em 21/12/2012, em condições de lavoura comercial, utilizando a cultivar P98C81, recomendada para a região, utilizando semeadora-adubadora de plantio direto, marca John Deere, série 2113, com espaçamento entre linhas de 50 cm, regulada para uma taxa de distribuição de sementes de 9 sementes por metro linear e distribuição de adubo MAP (Mono-Amônio-Fosfato, com 10% de N e 52% de P₂O₅) à taxa de 100 kg.ha⁻¹, ao lado e abaixo das sementes. Para semear em espaçamento reduzido (25 cm) a semeadora foi repassada sobre a superfície plantada a 50 cm com defasagem de 25 cm, de forma que o espaçamento final ficasse com 25 cm e conseqüentemente a adubação de base foi de 200 kg.ha⁻¹ de MAP. As quantidades de sementes e adubo na base por metro linear foram as mesmas para os dois espaçamentos. Assim as taxas de semeadura e de aplicação da adubação de base ficaram dobradas no espaçamento de 25 cm. As sementes receberam os tratamentos inseticidas e fungicidas imediatamente antes do plantio e foram também submetidas à inoculação de *Bradyrhizobium japonicum*, na proporção de 1 kg de inoculante para 50 kg de sementes. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Nesse contexto, os tratamentos

foram definidos por: tratamentos 01 (espaçamento 0,25 m e adubação 200 kg MAP – 100% aplicado junto à semeadura); 02 (espaçamento 0,25 m e adubação 300 kg MAP – 66,67% na semeadura e 33,33% à lanço, imediatamente antes da semeadura); 03 (espaçamento 0,50 m e adubação 100 kg MAP – 100% aplicado junto à semeadura) e 04 (espaçamento 0,50 m e adubação 200 kg MAP – 50% na semeadura e 50% à lanço, imediatamente antes da semeadura). A fonte potássica foi aplicada à lanço, à taxa de 60 kg.ha⁻¹ de K₂O, via cloreto de potássio granulado. As parcelas experimentais foram caracterizadas por quatro linhas de plantio, com quatro metros de comprimento, demarcadas dentro da área plantada. Para a avaliação foram colhidos dois metros lineares nas duas linhas centrais da parcela, retirando-se um metro das extremidades das parcelas. O manejo de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado por meio de monitoramento, e conforme a necessidade, foram realizadas aplicações de produtos recomendados e registrados para a cultura.

A precipitação pluvial ocorrida durante o ciclo foi de 689,6 mm e a temperatura e umidade relativa média do ar, de 22,2°C e 78,1%, respectivamente, que estão de acordo com as necessidades da cultura para um rendimento satisfatório (EMBRAPA, 2011). A análise estatística dos dados foi realizada com auxílio do programa estatístico SASM-Agri (CANTERI, et al. 2001).

Analisando-se a produtividade dos diferentes tratamentos (Tabela 1) verifica-se que as maiores produtividades foram obtidas nos arranjos de plantas a 0,50 m, 180 mil plantas por hectare e 200 kg.ha⁻¹ de MAP e a 0,25 m, 360 mil plantas por hectare e 300 kg.ha⁻¹ de MAP, com 2965,06 kg.ha⁻¹ e 2680,69 kg.ha⁻¹, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si. Para esses dois arranjos de plantas no campo, as maiores e diferentes doses de MAP (fonte de N e P) em relação aos tratamentos 01 e 03, contribuíram para as maiores produtividades.

A distribuição das chuvas foi atípica e irregular durante o ciclo da cultura, com ocorrência de dois veranicos fortes, sendo o primeiro de 20 de dezembro a 6 de janeiro (17 dias) e o segundo de 5 a 23 de fevereiro (17 dias), e um período continuado de trinta

dias chuvosos com grande nebulosidade. Tais condições climáticas atípicas, e uma incidência severa de mosca branca, afetaram sobremaneira o desenvolvimento da cultura da soja na região de condução do ensaio, deprimindo as produtividades das lavouras comerciais localizadas no entorno, e podem ter afetado os resultados do presente ensaio.

Os resultados de produtividade e demais caracteres agronômicos (Tabela 1) obtidos no tratamento 03 coincide com os resultados verificados por VENTIMIGLIA et al. (1999), que observaram que a deficiência de P no solo diminui o potencial de rendimento da soja já nos estádios reprodutivos iniciais e que continua a se manifestar na formação de menor quantidade de vagens e maior aborto de vagens, o que resulta na diminuição do potencial de rendimento e do rendimento real. Nesse trabalho, os tratamentos 01 e 02 desenvolveram o menor número de ramos e de vagens, e a massa 100 de sementes não diferiu dos demais tratamentos, mas o tratamento 02, com espaçamento de 0,25 m entre linhas e 300 kg MAP aplicado na base apresentou produtividade semelhante ao tratamento 04, com espaçamento convencional de 0,5m e menor adubação, 200 kg MAP. Esperava-se que o tratamento 01, com maior população de plantas e 200 kg MAP de adubação proporcionasse a compensação para a produtividade, o que não ocorreu, já com o espaçamento de 0,5m (Trat 0,4) sob 200 kg MAP a maior produtividade foi obtida. Deve ser considerado que os tratamentos 01 e 02 (0,25 m) foram semeados com o dobro da população do tratamento 03 e 04 e houve dois períodos de veranicos ao longo do ciclo da cultura.

As plantas em um menor espaçamento entre linhas, sob 300 kg de MAP apresentaram inserção de vagens superior (13,33 cm) aos demais tratamentos. As plantas dos tratamentos 02 e 04 também cresceram mais e tiveram alturas de 85,05 e 82,30 cm respectivamente, superiores, aos tratamentos com menor adubação de base, nos dois espaçamentos utilizados (Tabela 1). A massa média de 100 grãos foi de 11,23 g (Tabela 1) e não diferiu entre os tratamentos.

São necessárias maiores investigações

sobre o comportamento de soja e desempenho agrônomo, sob menores espaçamentos e diferenciadas populações. Tem-se a expectativa, que populações de plantas sob adequadas condições climáticas e de adubação possam proporcionar às terras melhores condições para o maior aproveitamento dos nutrientes e da energia luminosa para a maior produtividade, similar ao comportamento do tratamento 04, com 0,5m e 200 kg de MAP aplicado. O que foi observado para o tratamento 01 (0,25m sob 200 kg de MAP) foi a redução da produtividade, e o tratamento 02 (0,25m sob 300 kg de MAP) com maior dose de MAP apresentou produtividade estatisticamente semelhante ao trat. 04. Assim, nessas condições, o espaçamento reduzido e a maior população não apresentaram vantagens para as maiores produtividades em relação ao espaçamento usual.

Referências

BOARD, J. E.; SETTIMI, J. R. Photoperiod effect before and after flowering on branch development in determinate soybean. **Agronomy Journal**, Madison, n.78, p.995-1002, 1986.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24. 2001.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologias de Produção de Soja** - Região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: CNPSo, 2011. 261p. (Sistemas de Produção / CNPSo; n.15).

MOOY, DE C.J.; PESEK, J.; SPALDON, F. Mineral nutrition. In: CALDWELL, B.E. (Ed.). **Soybeans: improvement, production and uses**. Wisconsin: American Society of Agronomy, 1973. p.267-334.

RAMBO, L. **Crescimento e rendimento de soja por estrato do dossel em resposta à competição intraespecífica**. 2002. 106f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia/Área de Concentração em Plantas de Lavoura) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

RAMBO, L., COSTA, J., PIRES, J., PARCIANELLO, G., FERREIRA, F. Rendimento de grãos da soja e seus componentes por estrato do dossel em função do arranjo de plantas e regime hídrico. **Scientia Agraria**, América do Norte, 3, jun. 2005. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs-2.2.4/index.php/agraria/article/view/1034>>. Acesso em: 02 Jun. 2013.

RODRIGUES, O.; TEIXEIRA, M. C.; DIDONET, A.; LAMBHY, J. C. B.; SÓRIO, I. **Efeito do fotoperíodo e da temperatura do ar no desenvolvimento da área foliar em soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Passo Fundo: CNPT. Dezembro, 2006. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, n.33).

VENTIMIGLIA, L. A.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L.; PIRES, J. L. F. Potencial de rendimento da soja em razão da disponibilidade de fósforo no solo e dos espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 195-199, fev. 1999.

Tabela 1. Médias da avaliação de caracteres agrônômicos de soja em dois arranjos de plantas sob diferentes níveis de adubação, em Planaltina, DF em 2012/2013.

Tratamentos	Produtividade		Altura de Inserção de vagens		Altura de Plantas		Número de ramos por planta		Número de vagens por planta		Massa de 100 grãos (g)	
	--- kg ha ⁻¹ ---		----- cm -----								g	
Trat. 01 (espaçamento 0,25 m, 360 mil plantas.ha ⁻¹ e adubação 200 kg MAP)	2008,96	c	9,75	b	71,95	b	4,88	bc	35,45	c	11,43	a
Trat. 02 (espaçamento 0,25 m, 360 mil plantas.ha ⁻¹ e adubação 300 kg MAP)	2680,69	ab	13,33	a	82,30	a	4,13	c	38,03	c	11,20	a
Trat. 03 (espaçamento 0,5 m, 180 mil plantas.ha ⁻¹ e adubação 100 kg MAP)	2299,33	bc	9,30	b	75,85	b	6,15	ab	63,28	b	12,18	a
Trat. 04 (espaçamento 0,5 m, 180 mil plantas.ha ⁻¹ e adubação 200 kg MAP)	2965,06	a	7,80	b	85,05	a	6,58	a	84,78	a	10,10	a
C.V. (%)	11,98		12,47		3,41		11,83		17,80		9,52	

Médias na mesma coluna, seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

PRODUTIVIDADE DE SOJA EM RESPOSTA AO ARRANJO ESPACIAL DE PLANTAS E À ADUBAÇÃO NITROGENADA ASSOCIADA A FERTILIZAÇÃO FOLIAR

OLIVEIRA JUNIOR, A. DE¹; CASTRO, C. DE¹; OLIVEIRA, F.A. DE¹; PEREIRA, J.V.²; CHICARELI, R.³; CECCATTO, S.EL K.³

¹Embrapa Soja, C. P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, adilson.oliveira@embrapa.br | ²UNOPAR, Londrina, PR. | ³UNIFIL, Londrina, PR.

Recentemente, muito em função dos concursos de máxima produtividade de soja, o estudo do arranjo espacial de plantas (AEP) voltou à tona com a utilização do plantio cruzado da soja. Entretanto este arranjo apresenta algumas limitações de ordem técnica, tais como o aumento dos custos com a operação de semeadura, o risco de erosão, bem como com o tempo necessário para semear a mesma área e a dificuldade operacional. Nesse sentido, é provável que ajustes na distribuição espacial de plantas ou o aumento na população são práticas que podem levar ao aumento da produtividade da cultura, especialmente no caso de cultivares de soja com tipo de crescimento indeterminado. Isso porque a arquitetura desses materiais frequentemente possibilita o aumento na população de plantas.

Além disso, muito pouco se conhece sobre a interação entre o arranjo espacial de plantas, com frequente aumento na população de plantas, e à aplicação de fertilizantes nitrogenados e foliares como forma de propiciar a nutrição suplementar das plantas com macro e micronutrientes, para refinar o manejo da adubação e propiciar os altos patamares de produtividade.

Portanto, busca-se readequar o arranjo espacial entre plantas no sentido de atender as novas cultivares disponibilizadas aos agricultores, em consonância com o avanço no manejo dos sistemas de produção.

O experimento foi conduzido no esquema fatorial 9 x 2, sendo que o primeiro fator corresponde às combinações entre os arranjos espaciais de plantas (espaçamento e população) associada à aplicação de N no estádio V4 e o segundo fator corresponde à aplicação de fertilizantes foliares (Tabela 1). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições.

Portanto, nas parcelas foram avaliadas as combinações dos espaçamentos entre-

linhas, assim denominados: Espaçamento Reduzido (ER) de 0,25 m; Fileiras duplas (FD) 0,25:0,50 m e; Espaçamento Padrão (EP) de 0,5 m (Figura 1), com populações de plantas e/ou aplicação de N mineral, associadas a aplicação ou não dos fertilizantes foliares. Especificamente para o espaçamento de 0,50 m, em função de não ter sido possível a obtenção de um segundo valor para a população de plantas, foi avaliada uma curva de resposta à aplicação de N, também associada aos fertilizantes foliares.

O experimento foi semeado no dia 16 de outubro de 2012, utilizando a cultivar BRS-360RR, e distribuindo-se cerca de 12 plantas por metro linear, em Londrina/PR em área manejado no sistema de plantio direto com a sucessão de soja/trigo. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho de textura argilosa, com nível de fertilidade adequado ao cultivo da soja. As adubações com macro e micronutrientes, assim como todo o manejo fitossanitário para pragas, doenças e plantas daninhas, foram executados para se atingir a máxima produtividade da lavoura, de acordo com recomendações de Embrapa (2011). Todo o experimento foi implantado com o espaçamento de 0,25 cm, sendo que, no estádio V2, os arranjos espaciais foram ajustados pela eliminação das linhas de soja. Também nessa fase, foi realizado o desbaste de plantas nos tratamentos 1 e 4 (Tabela 1). No estádio V4, foi realizada a aplicação do N a lanço em área total com a fonte ureia, conforme tratamentos descritos na Tabela 1. Os fertilizantes foliares foram aplicados com volume de calda de 150 L ha⁻¹, de acordo com descrição apresentada na Tabela 2.

Após a maturação fisiológica dos grãos, foram coletadas plantas em pontos ao acaso na área útil das unidades experimentais para determinação de atributos morfológicos e componentes de produção, a saber: altura de planta, número

de nós produtivos/planta, número de ramos/planta; e massa de grãos nos terços inferior, médio, superior e nos ramos das plantas, sendo estes dados utilizados para calcular o valor percentual da produtividade que foi derivada destas partes da planta. Em seguida, fez-se a colheita mecanizada da área útil das unidades experimentais para quantificação da produtividade de soja, com teor de água corrigido a 13%. Parte das amostras foram avaliadas para determinação da massa de 100 grãos.

Os procedimentos estatísticos adotados foram a Análise de Variância – ANOVA para avaliação da significância dos fatores. No caso dos tratamentos das parcelas, foi realizada a comparação por meio de contrastes ortogonais, testando-se as seguintes combinações: i. ER vs EP; ii. FD vs EP; iii. ER vs FD; iv. efeito da população de plantas dentro do ER e do FD, na dose 0 de N e; v. Efeito da aplicação de N dentro da maior população de plantas para ER e para FD. A resposta às doses de N aplicadas no EP foi avaliada por meio de regressão linear, caso houvesse resposta significativa nos modelos ajustados.

De acordo com a ANOVA, exceção feita para a produtividade da soja que não foi estatisticamente alterada pelos tratamentos, para as demais variáveis houve resposta significativa para os tratamentos. Em relação à aplicação dos fertilizantes foliares, assim como para a interação entre os dois fatores, não foi verificado efeito significativo para as variáveis testadas (Tabela 3). Portanto, em função de não haver interação significativa entre os fatores, a resposta aos tratamentos foi apresentada na média das aplicações foliares.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados dos contrastes para as características fitotécnicas, altura de plantas (AP), número de nós produtivos (NN) e de ramos (NR). Para a variável AP, não houve diferença estatística na comparação entre os arranjos espaciais de plantas (AEP), mas, no espaçamento reduzido (ER), houve efeito significativo para a população de plantas, em que a AP passou de 77,5 para 90,0 cm com o aumento da população de plantas de 200.000 para 384.000 plantas/ha. Apesar dessa diferença entre os valores de AP, não foi observado acamamento no

arranjo de maior população. A aplicação de N no estádio V4 também não resultou em diferenças significativas para a AP, independentemente do AEP.

Para o NN, houve diferença significativa entre os AEP, sendo o maior valor médio verificado para o EP (16,9). Na comparação entre o ER e o FD, as médias também foram estatisticamente diferentes, com maior valor para o FD (16,0 nós). Dessa forma, observou-se relação direta entre o espaçamento e o NN. Relação inversa foi observada para o NN e a população final de plantas havendo, inclusive, diferença estatística para o ER, cujo NN passou de 16,6 para 14,2 com o aumento da população de plantas (Tabela 4). No caso do NR, também houve resposta significativa para os AEP, com resultado semelhante ao verificado para o NN. Ou seja, os valores médios de NR diminuíram na seguinte ordem: EP > FD > ER. Nos dois AEP avaliados (ER e FD), o NR também reduziu com o aumento da população, sendo essa diminuição muito mais evidente no ER (3,0 para 1,4 ramos/planta). A aplicação de N não resultou em resposta significativa para o NN e NR (Tabela 4).

Na Tabela 5, encontram-se os resultados dos contrastes ortogonais para a produtividade e para a massa de 100 grãos. No caso da massa de grãos, houve resposta significativa na comparação dos dois AEP com o EP, sendo a massa de grãos no EP inferior à do ER e FD (15,36, 15,75 e 15,64, respectivamente). A massa de grãos também foi significativamente influenciada pela população de plantas e pela aplicação de N, no caso do ER. Para a população de plantas, observou-se o aumento da massa de grãos (15,36 para 15,90 g) com o aumento do número de plantas. No caso do N, também houve aumento significativo com a aplicação de 50 kg/ha de N, contudo, a diferença foi de somente 0,10 g (15,9 para 16,0 g).

Para a produtividade, não foi observada diferença estatística para nenhuma das combinações avaliadas, sendo que as médias variaram entre 3747 e 3897 kg ha⁻¹. Isto demonstra que a cultivar utilizada apresenta elevada capacidade de adaptação ao AEP compensando a redução na população de plantas pelo número de nós e de ramificações.

Independentemente dos tratamentos, as produtividades de soja foram altas (sempre acima de 3600 kg ha⁻¹), indicando o excelente potencial produtivo da cultivar BRS-360RR (Figura 2A). Além disso, a ausência de resposta significativa mostrou, também, a alta capacidade de compensação que a cultivar testada apresenta, visto que em AEPs cuja população de planta foi reduzida, cerca de 40 % do valor final da produtividade foi mantido pelas ramificações sendo, inclusive, superior à contribuição das demais (TI, TM e TS). Nas situações inversas, o potencial produtivo foi mantido principalmente pelos nós produtivos dos terços médio e superior (Figura 2B).

Na Tabela 6, encontram-se os resultados para a curva de resposta a N, avaliada dentro do EP (0,5 m). Para todas as variáveis, não foi verificada resposta significativa para as doses de N, comprovando que a adequada inoculação da soja com as bactérias do gênero *Bradyrhizobium* é suficiente para o atingimento de altas produtividades na cultura da soja.

Tabela 1. Tratamentos avaliados. Embrapa Soja, Safra 2012/2013

Trat. N°	Parcela		Sub-subparcela
	Espaçamento / n° de Plantas / Pop. de Plantas m / plantas m ⁻¹ / plantas ha ⁻¹	N (V4) kg ha ⁻¹	
1	ER: 0,25 / 5 / 200.000	0	Sem e Com
2	ER: 0,25 / 12 / 480.000	0	Sem e Com
3	ER: 0,25 / 12 / 480.000	50	Sem e Com
4	FD: 0,25:0,50 / 8 / 213.333	0	Sem e Com
5	FD: 0,25:0,50 / 12 / 320.000	0	Sem e Com
6	FD: 0,25:0,50 / 12 / 320.000	50	Sem e Com
7	EP: 0,50 / 12 / 240.000	0	Sem e Com
8	EP: 0,50 / 12 / 240.000	50	Sem e Com
9	EP: 0,50 / 12 / 240.000	100	Sem e Com

* População de plantas calculada com base na quantidade de sementes distribuídas (12 plantas por metro linear);
 ** ER: Espaçamento Reduzido; FD: Fileira Dupla; EP: Espaçamento Padrão;
 *** Para cálculo da população de plantas no FD, foi utilizada a média dos dois espaçamentos, 0,375 m;
 **** N aplicado na forma de ureia.

Vale salientar que as condições climáticas verificadas em Londrina na safra 2012/2013 foram muito favoráveis para a cultura da soja, não havendo longos períodos de déficit hídrico que pudesse comprometer o desenvolvimento das plantas. Dessa forma, a capacidade genética da cultivar utilizada em compensar as variações no AEP, associada às boas condições climáticas são as principais causas para a não existência de resposta, em termos de produtividade, aos tratamentos avaliados. Faz-se necessário, portanto, a continuidade dos estudos para que as indicações de manejo quanto ao AEP seja realizada com maior segurança. Outro ponto a ser investigado é a necessidade de aplicação de N e fertilizantes foliares, pois, nas condições avaliadas, o manejo com estes insumos não proporcionaram aumento na produtividade da soja.

Referências

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA: REGIÃO CENTRAL DO BRASIL

2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 264p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, n. 15).

Tabela 2. Data, estágio de desenvolvimento e formulações aplicadas via foliar

Data	Estádio	Dose / Formulação*
13/12/2012	V6 / R2	3,0 kg ha ⁻¹ / 06-12-40 3,0 L ha ⁻¹ / Enxofre (fonte com 52 % S)
27/12/2012	V8 / R3	3,0 kg ha ⁻¹ / 06-12-40 0,8 kg ha ⁻¹ / Sulfato de Amônio
07/01/2013	R4/R5	3,0 kg ha ⁻¹ / 06-12-40 0,8 kg ha ⁻¹ / Sulfato de Amônio
17/01/2013	R5	3,0 kg ha ⁻¹ / 06-12-40 0,8 kg ha ⁻¹ / Sulfato de Amônio 1,0 L ha ⁻¹ / Complexo de micronutrientes

Tabela 3. Resumo do quadro da análise de variância para as variáveis avaliadas: Produtividade (Prod), Massa de 100 grãos (M100g), Altura de Plantas (AP), Número de nós produtivos (NN) e Número de ramos (NR).

FV	GL	Valor de F _{calc}				
		Prod	M100g	AP	NN	NR
Bloco	3	---	---	---	---	---
Tratamento (T)	8	0,46 ^{ns}	6,28 ^{**}	3,45 ^{**}	9,28 ^{**}	12,15 ^{**}
Fert. Foliar (F)	1	0,18 ^{ns}	1,21 ^{ns}	2,62 ^{ns}	0,39 ^{ns}	0,07 ^{ns}
T x F	8	0,45 ^{ns}	0,62 ^{ns}	1,45 ^{ns}	1,92 ^{ns}	0,24 ^{ns}
CV (A) %		6,47	2,39	7,37	5,96	22,8
CV (B) %		5,20	5,82	6,78	7,07	26,5
Média		3833 kg ha ⁻¹	15,58 g	84,95 cm	16,03	2,43

ns; *, ** Significativo pelo teste F a 10, 5 e 1 %, respectivamente.

Tabela 4. Contrastes ortogonais para as variáveis Altura de Plantas (AP), Número de Nós (NN) e Número de Ramos (NR). Embrapa Soja, Londrina, PR

Contrastes	AP			NN			NR		
	\bar{X}_1	\bar{X}_2	F ³	\bar{X}_1	\bar{X}_2	F	\bar{X}_1	\bar{X}_2	F
	cm								
ER ¹ vs EP ²	85,2	83,1	1,2 ^{ns}	15,2	16,9	25,3 ^{**}	1,9	3,0	43,8 ^{**}
FD ¹ vs EP ²	86,5	83,1	3,6 ^{ns}	16,0	16,9	7,6 ^{**}	2,4	3,0	14,2 ^{**}
ER ¹ vs FD ²	85,2	86,5	0,6 ^{ns}	15,2	16,0	5,2 [*]	1,9	2,4	8,3 [*]
200.000 ¹ vs 384.000 ^{2t} plantas/ha d/ ER e 0 N	77,5	90,0	16,3 ^{**}	16,6	14,2	18,0 ^{**}	3,0	1,4	29,9 ^{**}
213.333 ¹ vs 256.000 ^{2t} plantas/ha d/ FD e 0 N	84,3	88,0	1,4 ^{ns}	16,4	15,5	2,4 ^{ns}	2,7	2,1	4,5 [*]
0 ¹ vs 50 ² kg/ha N d/ ER e 384.000 plantas/ha	90,0	88,0	0,4 ^{ns}	14,2	15,0	2,3 ^{ns}	1,4	1,4	0,01 ^{ns}
0 ¹ vs 50 ² kg/ha N d/ FD e 256.000 plantas/ha	88,0	87,3	0,1 ^{ns}	15,5	16,1	0,9 ^{ns}	2,1	2,4	1,1 ^{ns}

¹ corresponde à média \bar{X}_1 ; ² corresponde à média \bar{X}_2 ; ³ ns, **, *: não significativo, significativo a 1 e 5 %, respectivamente;
 * valor final de população de plantas obtido no respectivo arranjo.

Tabela 5. Contrastes ortogonais para as variáveis Produtividade e Massa de 100 grãos. Embrapa Soja, Londrina, PR

Contrastes	Produtividade			Peso de 100 grãos		
	\bar{X}_1	\bar{X}_2	F^3	\bar{X}_1	\bar{X}_2	F
	kg ha ⁻¹			g		
ER ¹ vs EP ²	3815	3890	1,5 ^{ns}	15,75	15,36	15,6 ^{**}
FD ¹ vs EP ²	3793	3890	2,5 ^{ns}	15,64	15,36	7,8 ^{**}
ER ¹ vs FD ²	3815	3793	0,1 ^{ns}	15,75	15,64	1,4 ^{ns}
200.000 ¹ vs 384.000 ^{2†} plantas/ha d/ ER e 0 N	3897	3800	0,8 ^{ns}	15,36	15,90	9,9 ^{**}
213.333 ¹ vs 256.000 ^{2†} plantas/ha d/ FD e 0 N	3807	3775	0,3 ^{ns}	15,41	15,91	2,4 ^{ns}
0 ¹ vs 50 ² kg/ha N d/ ER e 480.000 plantas/ha	3800	3747	0,1 ^{ns}	15,90	16,00	8,3 ^{**}
0 ¹ vs 50 ² kg/ha N d/ FD e 320.000 plantas/ha	3775	3796	0,05 ^{ns}	15,91	15,60	3,3 ^{ns}

¹ corresponde à média \bar{X}_1 ; ² corresponde à média \bar{X}_2 ; ³ ns, **, *: não significativo, significativo a 1 e 5 %, respectivamente; [†] valor final de população de plantas obtido no respectivo arranjo.

Tabela 6. Resposta das variáveis Altura de Plantas, Número de Nós e de Ramos, Produtividade e Massa de 100 grãos à aplicação de N, dentro do Espaçamento Padrão (0,5 m). Embrapa Soja, Londrina, PR

Variáveis	Doses de N			Média
	0	50	100	
Altura de Plantas (cm)	84,5	85,3	79,6	83,1^{ns}
Número de Nós	16,4	17,7	16,6	16,9^{ns}
Número de Ramos	2,8	3,3	2,9	3,0^{ns}
Produtividade (kg ha ⁻¹)	3906	3888	3876	3890^{ns}
Massa de 100 grãos (g)	15,70	15,42	14,97	15,4^{ns}



Figura 1. Foto dos arranjos espaciais de plantas avaliados. A: espaçamento reduzido (0,25 m); B: fileira dupla (0,375 m); C: espaçamento padrão (0,50 m)

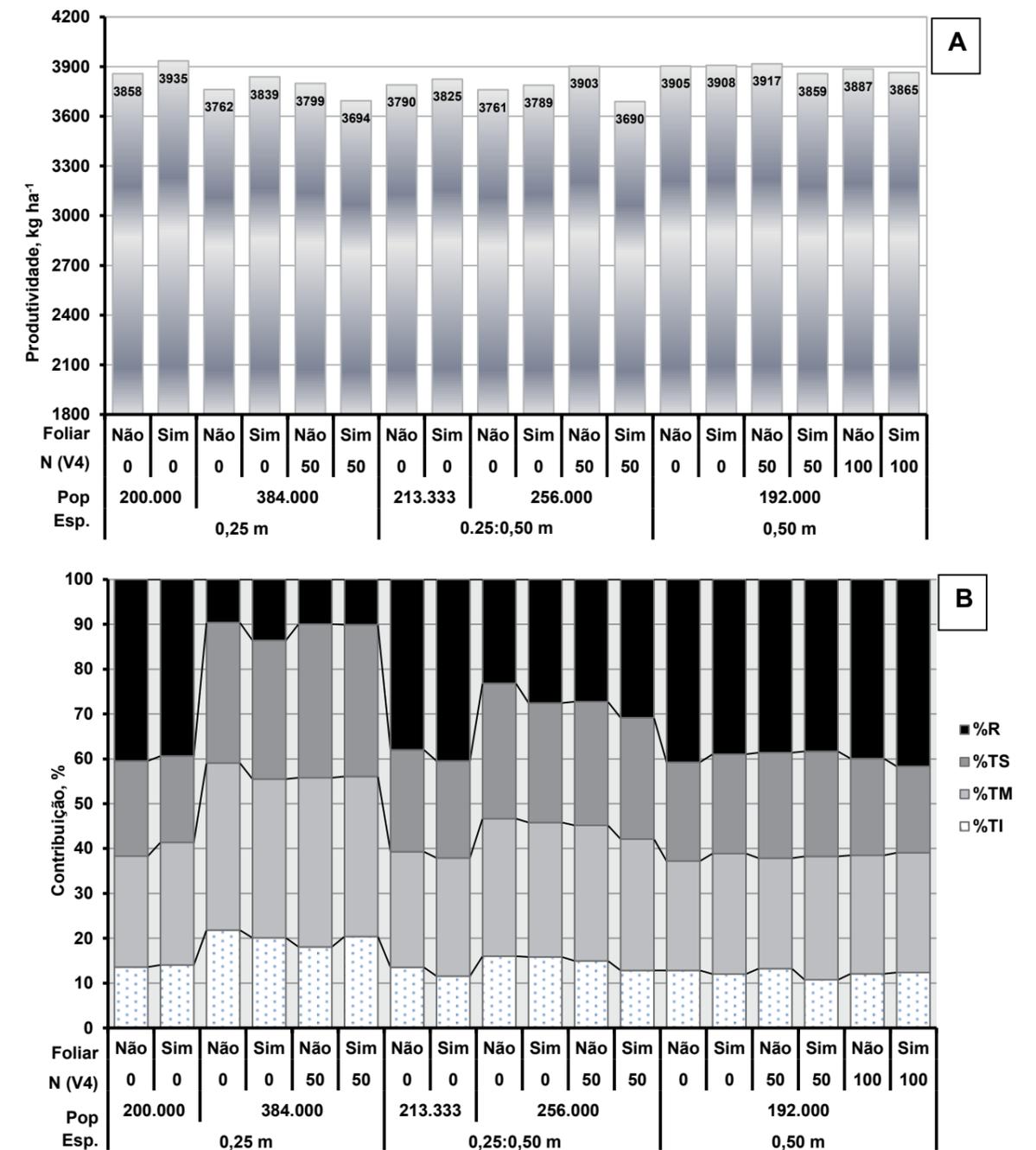


Figura 2. Produtividade de Soja (A) e contribuição percentual das partes da planta no valor final de produtividade (B) em resposta aos tratamentos. TI: Terço Inferior; TM: Terço Médio; TS: Terço Superior; R: Ramos. Embrapa Soja, Londrina, PR.

PLANTIO CRUZADO NA CULTURA DA SOJA UTILIZANDO UMA CULTIVAR DE TIPO DE CRESCIMENTO INDETERMINADO

BALBINOT JUNIOR, A.A.¹; PROCÓPIO, S.O.²; DEBIASI, H.¹; FRANCHINI, J.C.¹; PANISON, F.³

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Warta, CP 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, alvadi.balbinot@embrapa.br | ²Embrapa Tabuleiros Costeiros | ³UDESC, Lajes, SC.

O arranjo espacial de plantas afeta a competição intraespecífica e, conseqüentemente, a quantidade de recursos do ambiente – água, luz e nutrientes - disponíveis para cada planta, podendo ser alterado pela densidade de plantas e pelo espaçamento entre as fileiras (RAMBO et al., 2004). Vários trabalhos têm demonstrado a baixa resposta da cultura da soja às variações de densidade de plantas. Esse resultado é função da alta plasticidade fenotípica da soja, a qual é definida como a capacidade da planta alterar sua morfologia e componentes de rendimento a fim de adequá-los às condições impostas pelo arranjo espacial dos indivíduos (COOPERATIVE..., 1994).

Nos últimos anos, alguns agricultores vêm testando uma técnica de semeadura denominada “plantio cruzado”, no qual se realiza uma operação de semeadura posicionando metade da densidade de sementes, seguida de outra operação similar no sentido perpendicular à primeira. O plantio cruzado surgiu no Brasil pela observação dos arremates dos talhões de soja, onde algumas linhas se cruzavam e formava-se um “xadrez”. Alguns produtores começaram a observar aumento da produção de grãos por área nessa situação e resolveram fazer pequenos testes em suas propriedades. Essa técnica foi usada por alguns ganhadores do concurso de produtividade promovido pelo Comitê Estratégico Soja Brasil (CESB), nas safras 2010/11 e 2011/12. No entanto, na literatura científica há carência de informações sobre os efeitos dessa técnica na produtividade da soja e a sua relação com cultivares e outras práticas de manejo.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade de grãos da cultivar de soja BRS 359 RR, em diferentes arranjos espaciais de plantas, constituídos por densidades de semeadura, espaçamentos entre fileiras e forma de plantio (cruzado e não cruzado).

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Embrapa Soja,

em Londrina- PR, de outubro de 2011 a março de 2012. O solo da área experimental foi identificado como Latossolo Vermelho distroférico e apresentava os seguintes atributos antes da implantação do experimento: 21,4 g dm⁻³ de M.O.; 4,8 de pH em CaCl₂; 8,6 mg dm⁻³ de P; 0,55 cmolc dm⁻³ de K; 3,7 cmolc dm⁻³ de Ca; 1,39 cmolc dm⁻³ de Mg; e 48,4% de saturação de bases (V%).

O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso, em esquema fatorial 2x2x2, com três repetições. Os tratamentos foram formados pela combinação de dois espaçamentos entre fileiras (0,4 e 0,6 m), de duas densidades de semeadura (375.000 e 562.500 sementes ha⁻¹, com poder germinativo de 81%) e de duas formas de plantio (plantio cruzado e não cruzado). As parcelas mediam 8,0 m de comprimento e 4,8 m de largura, totalizando 38,4 m². A área utilizada nas avaliações foi de 14,4 m² (6 m de comprimento por 2,4 m de largura).

Foi utilizada a cultivar BRS 359 RR, que possui hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturidade relativa de 6.0 e resistência ao herbicida glyphosate. A semeadura foi realizada no dia 19/10/2011. A adubação de base constou da aplicação de 600 kg ha⁻¹ de superfosfato simples, aplicados a lanço. Em cobertura, foram aplicados 250 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio a lanço, 16 dias após a semeadura. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi efetuado conforme as indicações técnicas para a cultura. A colheita dos grãos foi realizada no dia 27/02/2012. Os dados de precipitação pluvial e temperatura média do ar durante o período entre a semeadura e a colheita estão apresentados na Figura 1. Foi avaliada a produtividade de grãos, com padronização da umidade em 13. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste F .

A produtividade de grãos de soja não foi afetada pelos tratamentos (Tabela 1), indicando que a cultivar BRS 359 RR, embora se caracterize por plantas compactas,

apresenta plasticidade fenotípica suficiente para alterar a sua morfologia e componentes de rendimento a fim compensar o menor número de plantas por área pela maior produção por planta. As produtividades observadas, apesar de estarem acima da média nacional, foram aquém das desejadas, em virtude, principalmente, da baixa precipitação pluvial ocorrida nos dois primeiros decêndios de dezembro e no mês de fevereiro (Figura 1). Salienta-se que o aumento da densidade de plantas de soja pode acentuar as perdas de produtividade de grãos decorrentes do déficit hídrico (WALKER et al., 2010). Por outro lado, é possível que em um ambiente com maior disponibilidade de água haja algum ganho de produtividade de grãos na cultivar testada com o aumento da densidade de plantas.

Esperava-se maior produtividade de grãos no espaçamento de 0,4 m em relação a 0,60 m, pois a cultivar utilizada apresenta plantas compactas. Vários trabalhos têm demonstrado a possibilidade de aumentar a produtividade de grãos com esse tipo de cultivar, sobretudo porque a redução do espaçamento melhora o aproveitamento da radiação solar nas fases iniciais do desenvolvimento da cultura, refletindo-se em maior produção de fitomassa (WELLS, 1991), maior índice de área foliar, aumento do número de flores por área (VENTIMIGLIA et al., 1999) e maior produtividade de grãos (HANNA et al., 2008).

Frente às características da cultivar utilizada, às condições edafoclimáticas e ao manejo adotado, o sistema de plantio cruzado não foi uma prática relevante para se alcançar maiores produtividades de grãos. É necessário enfatizar que o plantio cruzado reduz a capacidade operacional pela metade, o que pode acarretar em atraso na semeadura da soja e da cultura subsequente. Para a semeadura de grandes áreas dentro dos períodos indicados pelo zoneamento agrícola, o investimento em máquinas necessitaria ser intensificado significativamente. Além disso, a compactação do solo no plantio cruzado tende a aumentar, pois ocorre o dobro do trânsito de máquinas na área.

Esse fato é de alta relevância, pois os casos de compactação em áreas conduzidas em sistema plantio direto vêm se agravando. O sentido das linhas de semeadura também chama a atenção, pois as linhas de uma das passadas vão apresentar sentido contrário às curvas de nível, favorecendo o processo erosivo principalmente em áreas com maior declividade. Finalmente, ressalva-se que no plantio cruzado há maior revolvimento e exposição do solo, o que pode favorecer a erosão e a emergência de plantas daninhas nas linhas de semeadura.

Referências

COOPERATIVE EXTENSION SERVICE AMES. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1994. 20p.

HANNA, S.; CONLEY, S.P.; SHANER, G.E.; SANTINI, J.B. Fungicide application timing and row spacing effect on soybean canopy penetration and grain yield. **Agronomy Journal**, v.100, n.5, p.1488-1492, 2008.

RAMBO, L.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L.F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F.G. Estimativa do potencial de rendimento por estrato do dossel da soja, em diferentes arranjos de plantas. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.33-40, 2004.

VENTIMIGLIA, L.A.; COSTA, J.A.; THOMAS, A.L.; PIRES, J.L.F. Potencial de rendimento da soja em razão da disponibilidade de fósforo no solo e dos espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.2, p.195-199, 1999.

WALKER, E.R.; MENGISTU, A.; BELLALLOUI, N.; KOGER, C.H.; ROBERTS, R.K.; LARSON, J.A. Plant population and row-spacing effects on maturity group III soybean. **Agronomy Journal**, v.102, n.3, p.821-826, 2010.

WELLS, R. Soybean growth response to plant density: relationship among canopy photosyntheses, leaf area, and light interception. **Crop Science**, v.31, n.3, p.755-761, 1991.

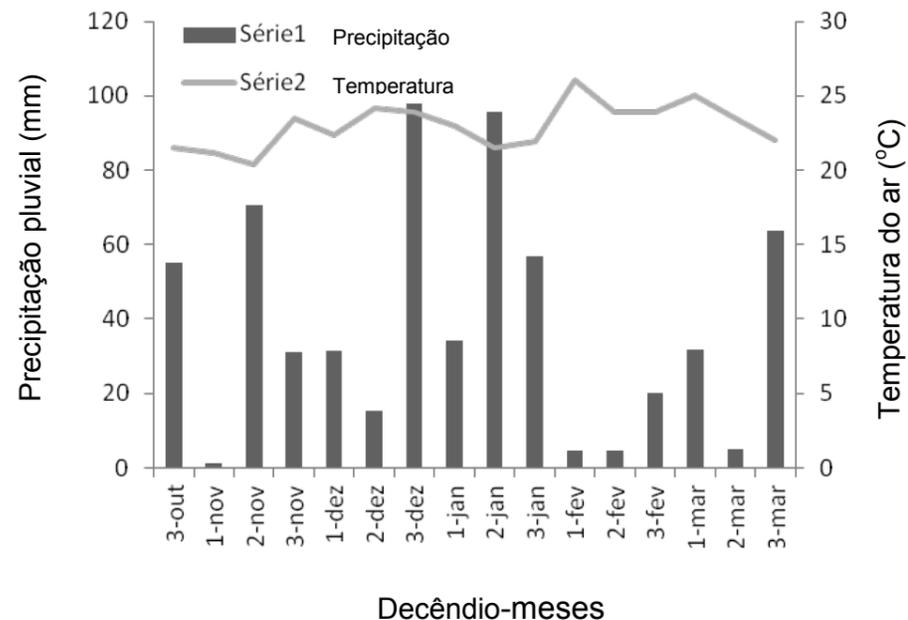


Figura 1. Precipitação pluvial e temperatura média do ar durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2012.

Tabela 1. Produtividade de grãos de soja em diferentes espaçamentos entre fileiras, densidades e formas de semeadura. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2012

Densidades de semeadura sementes ha ⁻¹	Espaçamentos entre fileiras	
	0,4	0,6
Semeadura cruzada		
375.000	3.394 ^{ns}	3.677 ^{ns}
562.500	3.457	3.464
Semeadura não cruzada		
375.000	3.524 ^{ns}	3.214 ^{ns}
562.500	3.475	3.224
CV (%)	8,1	

ns = diferenças não significativas pelo teste F a 5% de probabilidade.

SEMEADURA EM FILEIRA DUPLA E ESPAÇAMENTO REDUZIDO NA CULTURA DA SOJA

BALBINOT JUNIOR, A.A.¹; PROCÓPIO, S.O.²; DEBIASI, H.¹; FRANCHINI, J.C.¹; PANISON, F.³;

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Warta, CP 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, alvadi.balbinot@embrapa.br | ²Embrapa Tabuleiros Costeiros; ³UDESC, Lajes, SC.

Novos sistemas de semeadura de soja estão sendo formatados e avaliados no Brasil e no exterior, com o intuito de obter maiores produtividades de grãos. A semeadura em fileira dupla é utilizada com frequência nos Estados Unidos e, inclusive, é utilizada pelo recordista mundial de produtividade de soja, um produtor do Estado do Missouri. Nesse arranjo de plantas, pode haver alta penetração de luz e agroquímicos no dossel, melhorando a taxa fotossintética, a sanidade e a longevidade das folhas próximas ao solo, o que, em última instância, pode maximizar a produtividade de grãos. Por outro lado, o espaçamento reduzido vem sendo estudado no Brasil com resultados promissores em termos econômicos e ambientais, não tendo evoluído no País, provavelmente pela escassez de opções de semeadoras adaptadas a esse sistema.

O incremento na produtividade de grãos de soja, comumente verificado em espaçamentos mais estreitos, pode ser atribuído, principalmente, à maior interceptação de luz no início do ciclo de desenvolvimento (DALLEY et al., 2004) ou à redução das perdas de água do solo por evaporação (CALISKAN et al., 2007). Uma das consequências da maior interceptação da radiação solar pela comunidade de plantas é maior assimilação de CO₂ pelas folhas da porção inferior da planta, que normalmente não atingem seu potencial fotossintético em razão do autossombreamento (PARCIANELLO et al., 2004). O aumento da densidade de plantas também pode aumentar a interceptação de radiação solar nas fases iniciais do desenvolvimento.

Apesar da grande importância da cultura da soja para o agronegócio brasileiro, há carência de pesquisas sobre a possibilidade de incremento da produtividade de grãos por meio do uso de arranjos espaciais de plantas alternativos. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de uma cultivar de

soja de tipo de crescimento determinado, cultivada em fileira dupla e espaçamento reduzido.

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, em Londrina-PR, de novembro de 2011 a março de 2012. O solo da área experimental foi identificado como Latossolo Vermelho distroférrico e apresentava os seguintes atributos na ocasião da implantação do experimento: 21,4 g dm⁻³ de matéria orgânica; 4,8 de pH em CaCl₂; 8,6 mg dm⁻³ de P; 0,55 cmolc dm⁻³ de K; 3,7 cmolc dm⁻³ de Ca; 1,4 cmolc dm⁻³ de Mg; e 48,4% de saturação da CTC por bases.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos completos ao acaso, em esquema fatorial 5x2, com três repetições. Os tratamentos foram formados pela combinação de cinco espaçamentos entre fileiras [19 cm (reduzido); 38 cm; 57 cm; fileira dupla de 19/38 cm; e fileira dupla de 19/57 cm] e de duas densidades de semeadura (375.000 e 562.500 sementes ha⁻¹, com poder germinativo de 80%). As parcelas mediam 6 m de comprimento e 6 m de largura, totalizando 36 m². A área utilizada nas avaliações foi de 16 m² (4 m de comprimento por 4 m de largura).

Utilizou-se a cultivar BRS 294 RR, que possui tipo de crescimento determinado, grupo de maturidade relativa de relativa de 6.3 e resistência ao herbicida glyphosate. A semeadura foi realizada no dia 10/11/2011. As sementes de soja foram tratadas com Vitavax-Thiran 200SC® (150 mL 50 kg⁻¹ de sementes), Co-Mo Platinum® (100 mL 50 kg⁻¹ de sementes) e inoculante líquido Gelfix 5® (100 mL 50 kg⁻¹ de sementes). A adubação de base constou da aplicação de 600 kg ha⁻¹ de superfosfato simples e de 250 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio, aplicados a lanço, sete dias antes da semeadura. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi efetuado conforme as indicações técnicas para a cultura. A colheita dos grãos foi realizada no dia 12/03/2012. Os dados de precipitação pluvial e temperatura

média do ar durante o período entre a semeadura e a colheita estão apresentados na Figura 1. Foi avaliada, a produtividade de grãos, com padronização da umidade em 13%. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F ($p \leq 0,05$). Quando constatado efeito significativo dos tratamentos, os mesmos foram comparados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Não houve efeito da densidade de semeadura e da interação entre densidade e espaçamento para a variável produtividade de grãos (Tabela 1), mostrando que, para cultivares de tipo de crescimento determinado com alta capacidade de ramificação, o maior gasto com sementes não se justifica. Resultado que não corrobora com KUSS et al. (2008), que observaram que o rendimento de grãos da cultivar de soja Coodetec 205, de tipo determinado, em áreas não irrigadas, teve um incremento de 21% com o aumento da população de plantas de 250.000 para 400.000 plantas ha^{-1} . Todavia, os resultados se aproximam dos observados por FREITAS et al. (2010) que, trabalhando com seis linhagens do Programa de Melhoramento da Soja da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e quatro cultivares comerciais, verificaram que a densidade populacional não influenciou a produtividade de grãos dos genótipos avaliados. PURCELL et al. (2002) demonstraram que o rendimento da cultura da soja não aumenta em altas densidades populacionais, devido à diminuição da eficiência do uso da radiação pelas plantas.

Na média das duas densidades de semeadura, as fileiras duplas (19/38 e 19/57 cm), juntamente com o maior espaçamento simples (57 cm), promoveram maior produtividade de grãos de soja, mostrando superioridade em relação à semeadura em espaçamento reduzido, mas não diferindo do espaçamento simples de 38 cm (Tabela 1). Esse resultado demonstra que cultivares com alta capacidade de ramificação lateral tendem a não apresentar boa adaptação em espaçamento reduzidos, mas ao contrário, podem ser utilizadas com sucesso em fileiras duplas.

É importante ressaltar que o déficit hídrico ocorrido durante o período de

enchimento de grãos, no mês de fevereiro (Figura 1), pode ter limitado a magnitude da resposta da soja aos arranjos de plantas. Os dois períodos mais sensíveis da soja à falta de água no solo são semeadura-emergência e florescimento-final de enchimento de grãos, porque influenciam diretamente na formação dos componentes do rendimento.

Médias seguidas pelas mesmas letras, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Referências

CALISKAN, S.; ARSLAN, M.; UREMIS, I.; CALISKAN, M.E. The effects of row spacing on yield and yield components of full season and double-cropped soybean. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, v.31, n.3, p.147-154, 2007.

DALLEY, C.D., KELLS, J.J.; RENNER, K.A. Effect of glyphosate application timing and row spacing on corn (*Zea mays*) and soybean (*Glycine max*) yields. *Weed Technology*, v.18, n.1, p.165-176, 2004.

FREITAS, M. C. M.; HAMAWAKI, O.T.; BUENO, M.R.; MARQUES, M.C. Época de semeadura e densidade populacional de linhagens de soja UFU de ciclo semitardio. *Bioscience Journal*, v.26, n.5, p.698-708, 2010.

KUSS, R.C.R.; KÖNIG, O.; DUTRA, L.M.C.; BELLÉ, R.A.; ROGGIA, S.; STURMER, G.R. Populações de plantas e estratégias de manejo de irrigação na cultura da soja. *Ciência Rural*, v.38, n.4, p.1133-1137, 2008.

PURCELL, L.C.; BALL, R.A.; REAPER, J.D.; VORIES, E.D. Radiation use efficiency and biomass production in soybean at different plant population densities. *Crop Science*, v.42, n.1, p.172-177, 2002.

PARCIANELLO, G.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L.F.; RAMBO, L.; SAGGIN, K. Tolerância da soja ao desfolhamento afetada pela redução do espaçamento entre fileiras. *Ciência Rural*, v.34, n. 2, p.357-364, 2004.

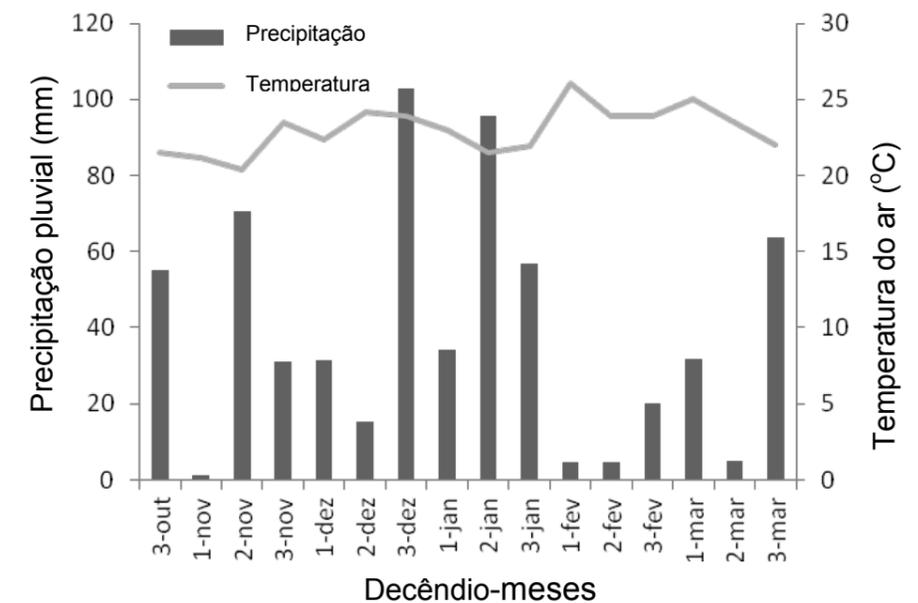


Figura 1. Precipitação pluviométrica e temperatura média do ar durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2012.

Tabela 1. Produtividade de grãos de soja cultivada em diferentes espaçamentos entre fileiras e densidades de semeadura. Londrina-PR, 2011/2012. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2012

Espaçamentos	Densidades de semeadura (sementes ha^{-1})		Média
	375.000	562.500	
	<i>kg ha⁻¹</i>		
19	2.779	2.690	2.734 b
38	3.053	2.911	2.982 ab
57	3.096	3.177	3.136 a
19 x 38	3.145	3.161	3.153 a
19 x 57	3.080	3.135	3.107 a
Média	3.030	3.015	3.023
CV (%)	6,1		

Médias seguidas pelas mesmas letras, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO E A PRODUTIVIDADE E O TEOR FOLIAR DE NITROGÊNIO NA SOJA EM SISTEMA LAVOURA-PECUÁRIA NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ

ARAUJO, K.¹; MENDES, F.L.¹; DEBIASI, H.²; BALBINOT JÚNIOR, A.A.²; OLIVEIRA JÚNIOR, A. DE; FRANCHINI, J.C.²

¹Universidade Norte do Paraná, Londrina, PR; Bolsista PIBIC/CNPq. | ²Embrapa Soja, Londrina, PR. julio.franchini@embrapa.br

A intensificação do uso da terra, integrando as atividades da agricultura e da pecuária tem se mostrado como opção viável para o aumento da rentabilidade e da sustentabilidade quando comparado aos sistemas exclusivos. A integração lavoura-pecuária (ILP) tem chamado a atenção de produtores e ambientalistas devido ao aumento na eficiência de uso dos recursos disponíveis nos agroecossistemas, associado à melhoria da qualidade do solo e da água, redução do consumo de insumos e geração de maior renda por área (BALBINOT JÚNIOR et al., 2009; NAIR et al., 2010). A ILP pode ser definida como um sistema de produção que alterna, na mesma área, o cultivo de espécies para produção de grãos e pastagens de forma concomitante ou não, de modo que haja sinergia entre as atividades (NAIR et al., 2010).

Apesar do aumento no nível de adoção de sistemas de ILP ainda permanecem várias dúvidas quanto ao manejo mais adequado da pastagem na fase de transição entre a pecuária e a lavoura. A forrageira *Urochroa ruziziensis* tem sido uma das espécies mais utilizadas pelo produtor de grãos no início das atividades com pecuária. Embora apresente menor capacidade relativa de suporte animal e maior suscetibilidade relativa à cigarrinha das pastagens, a facilidade de manejo com baixas doses de herbicida, o hábito de crescimento prostrado sem a formação de touceiras e a produção de forragem de boa qualidade fazem desta espécie uma importante opção de forrageira para a ILP. No entanto, ainda existem poucas informações sobre a melhor forma de manejo desta forrageira quando se associa a pressão de pastejo com a época de dessecação na transição do sistema de pecuária para o sistema de lavoura com a cultura da soja. Outra dúvida que existe na condução de sistema de ILP, é se com o uso de forrageira tropicais em sucessão ou rotação com a soja (*Glycine*

max) seria necessária a complementação com adubação nitrogenada na implantação de cultura da soja devido ao aumento da quantidade de palhada no sistema.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da pressão de pastejo, da época de dessecação da pastagem e da aplicação de nitrogênio na semeadura sobre a produtividade e o teor de nitrogênio foliar da cultura da soja cultivada em sucessão a uma pastagem perenizada de *Urochroa ruziziensis*.

O ensaio foi realizado na Embrapa Soja, em Londrina-PR (23°12' S, 51°11' W e altitude média de 585 m), sobre um Latossolo Vermelho distroférrico muito argiloso (respectivamente 787, 168 e 45 g kg⁻¹ de argila, silte e areia), que vinha sendo cultivado sob SPD há quinze anos com soja no verão e trigo ou aveia preta no inverno. De agosto de 2008 a setembro de 2009 a área foi ocupada com pastagem de *Urochroa brizantha* cv. 'Xaraes'. Entre outubro de 2009 a março de 2010 a área foi cultivada com soja. Após o cultivo da soja a área foi semeada com *Urochroa ruziziensis*. A partir de outubro de 2010 até maio de 2011 a área foi uniformemente pastejada com a pressão de 2 UA/ha. Após um período de 60 dias de diferimento, a pastagem recebeu em 22/07/2011 adubação com 45 kg/ha de N na forma de sulfato de amônio (22% de N). A partir de agosto até dezembro de 2011 a área foi uniformemente pastejada com a pressão de 2 UA/ha.

A partir de dezembro de 2011 quando a pastagem estava com altura média de 50 cm, foram estabelecidos três piquetes com aproximadamente 1 ha e um quarto piquete com área de 0,5 ha. Nos piquetes de 1,0 ha foram estabelecidos os seguintes níveis de pressão de pastejo: P1 = pastejo contínuo com 2 UA/ha; P2 = pastejo contínuo com 4 UA/ha e P3 = pastejo contínuo com 6 UA/ha. Os pastejos foram estabelecidos com o objetivo de manter alturas aproximadas de 50, 35 e

15 cm para P1, P2 e P3, respectivamente. Os animais eram constituídos de bovinos machos e fêmeas sem padrão racial. A área de 0,5 ha foi mantida sem pastejo. Em 31/05/2012 os animais foram retirados das áreas pastejadas, que foram mantidas sem animais até outubro.

A partir do dia 03 de outubro de 2012 foram delimitadas áreas de 50 m² onde foram estabelecidos os seguintes tratamentos de dessecação: primeira época, dessecação da forrageira 35 dias antes da semeadura da soja (DAS); segunda época, dessecação da forrageira 28 DAS; terceira época, dessecação da forrageira 20 DAS; e quarta época, dessecação da forrageira 8 DAS. Em todos os tratamentos, foi utilizado o herbicida glifosato para dessecação, na dose de 2,52 kg i.a. ha⁻¹. Um dia após a quarta época de dessecação foi feita a aplicação de 30 kg ha⁻¹ de N na forma de sulfato de amônio em subparcelas de 25 m². O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições.

Nas parcelas foi semeada em 06/11/2012 a cultivar de soja 'BRS 360RR', utilizando-se uma semeadora-adubadora tratorizada equipada com mecanismos sulcadores do tipo guilhotina para o adubo e discos duplos descontraídos para a semente. A semeadora foi regulada visando o estabelecimento de 350 mil plantas de soja por hectare, com espaçamento de 0,45 m entre linhas. A adubação de base equivaleu a 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e de K₂O. As sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* e *B. elkanii*, estirpes SEMIA 587 e SEMIA 5019. Os tratamentos culturais e tratamentos fitossanitários foram realizados seguindo as indicações técnicas para a cultura na região.

Em 15/01/2013 quando a soja se encontrava no estágio de desenvolvimento R3, foram coletados 20 trifólios por parcela, em geral o terceiro ou quarto trifólio de cima para baixo, sem o pecíolo. As folhas foram secas a 50 °C durante 72 h até peso constante, moídas e armazenadas para análise. O teor de N na folha foi determinado após digestão sulfúrica pelo método de Kjeldhal (EMBRAPA 1997). A produtividade da soja foi estimada por meio da colheita de três linhas de 10 m por subparcela, sendo os

valores corrigidos para a umidade de 13% e expressos em sacas ha⁻¹. Os dados foram submetidos à análise da variância (teste F, p≤0,05), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (p≤0,05), utilizando-se o programa SISVAR 4.3 (FERREIRA, 2008).

Os fatores níveis de pastejo, época de dessecação e aplicação de N influenciaram as variáveis teor foliar de N e produtividade da soja, porém sem apresentar interação entre si (dados não apresentados).

A produtividade da soja aumentou com o pastejo das áreas, porém não foi observada diferenças significativas entre os níveis de pastejo (Figura 1). O aumento da produtividade da soja com o pastejo também foi observado por Debiasi e Franchini (2012), quando foi utilizada *Urochroa brizantha* cv. Xaraes como forrageira. Vários fatores podem estar relacionados a este efeito, podendo ser destacadas a alteração na dinâmica de nutrientes e a melhoria nas condições de plantabilidade devido à redução na quantidade de palhada. No presente estudo, a quantidade de palha na área não pastejada chegou a 17 t ha⁻¹, quantidade que pode interferir na qualidade da semeadura e no estabelecimento inicial da cultura. Debiasi e Franchini (2012) observaram que quantidades de palha maiores do que 9,0 t ha⁻¹ interferem negativamente na produtividade da soja.

A produtividade da soja aumentou à medida que foi reduzido o período entre a dessecação e a semeadura, sendo a diferença significativa apenas entre os períodos extremos (Figura 1). Esse comportamento foi o inverso do observado por Debiasi e Franchini (2012), quando avaliaram o efeito da época de dessecação em *Urochroa brizantha*. Desta forma, a dessecação de *Urochroa ruziziensis* mais próxima da semeadura da soja exerceu efeito positivo sobre o estabelecimento e desenvolvimento da soja. Nesse sentido, Franchini et al. (2009; 2011) observaram que o desenvolvimento radicular e a produtividade foram aumentados quando a soja foi cultivada em sucessão a *Urochroa ruziziensis* em comparação com a soja em sucessão ao milho safrinha e ao *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

A aplicação de N mineral antes da semeadura diminuiu a produtividade da

soja (Figura 2). Mesmo com a mudança do ambiente de produção devido a presença de maior quantidade de palha na ILP, a aplicação de N mineral suplementar não contribuiu para o aumento de produtividade da soja. Dados anteriormente obtidos pela Embrapa Soja em inúmeras condições demonstram que o processo de fixação biológica de N é suficiente para suprir o N requerido para altas produtividades, dispensando a aplicação de N suplementar na forma mineral (HUNGRIA et al., 2006).

O teor de N foliar na soja foi significativamente alterado apenas pela aplicação de N mineral (Figura 2). A aplicação de N suplementar antes da semeadura da soja reduziu o teor de N foliar. Este comportamento indica que a aplicação de N na forma mineral pode ter afetado o processo de fixação biológica, reduzindo a eficiência simbiótica e a assimilação de N pela planta. A aplicação de N mineral reduziu os teores foliares para abaixo do nível considerado de suficiência para a cultura (4,5%) (TECNOLOGIAS..., 2010).

Conclusões

- o pastejo, independente da quantidade de animais por área, aumentou a produtividade da soja cultivada em sucessão à pastagem.

- a produtividade da soja foi inversamente proporcional ao tempo de dessecação da *Urochroa ruzizensis*.

- a aplicação de nitrogênio mineral reduziu o teor foliar de N e a produtividade da cultura da soja.

Referências

BALBINOT JR., A.A.; MORAES, A.; VEIGA, M. da; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v. 39, n.6, p.1925-1933, 2009.

DEBIASI, H.; FRANCHINI, J.C. Atributos físicos do solo e produtividade da soja em sistema de integração lavoura-pecuária com braquiária e soja. **Ciência Rural**, v.42, n.7, p.1180-1186, 2012

EMBRAPA. **Manual de métodos e análise de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212 p.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, n.2, p.36-41, 2008.

FRANCHINI, J. C.; COSTA, J. M.; DEBIASI, H.; TORRES, E. **Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 52p. (Embrapa Soja. Documentos, 327).

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; SACOMAN, A.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B. **Manejo do solo para redução das perdas de produtividade pela seca**. Londrina: Embrapa Soja, 2009. 39 p. (Embrapa Soja. Documentos, 314).

HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J.C.; CAMPO, R.J.; CRISPINO, C.C.; MORAES, J.Z.; SIBALDELLI, R.N.R; MENDES, I.C. Nitrogen nutrition of soybean in Brazil: Contributions of biological N₂ fixation and N fertilizer to grain yield. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 86, n.4, p. 927-939, 2006.

NAIR, P.K.R.; NAIR, V.D.; KUMAR, M.; SHOWALTER, J.M. Carbon sequestration in agroforestry systems. **Advances in Agronomy**, v.108, p.237-307, 2010.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010. 255p.

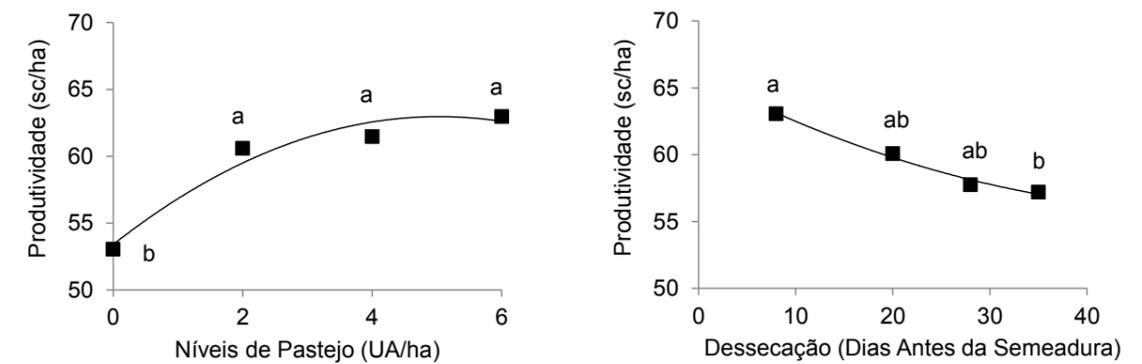


Figura 1. Produtividade da soja em função dos níveis de pastejo e épocas de dessecação. Embrapa Soja, Londrina, 2013.

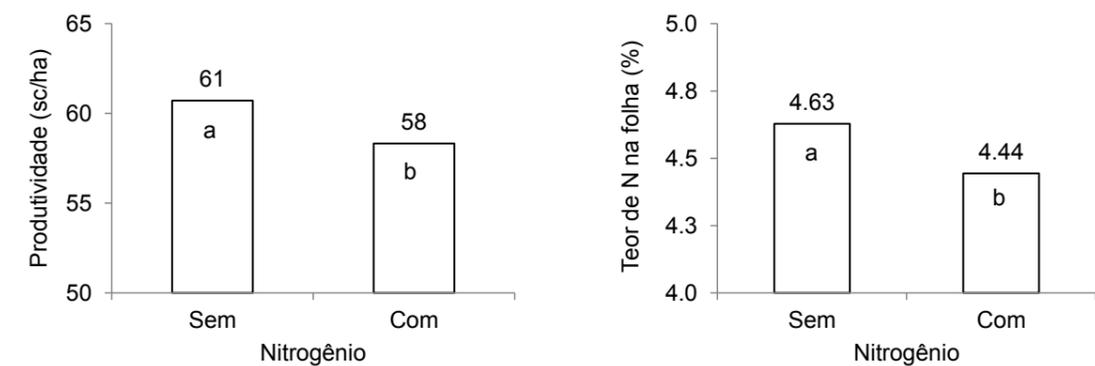


Figura 2. Produtividade da soja e teor de N na folha em função da aplicação de 30 kg ha⁻¹ de N uma semana antes da semeadura. Embrapa Soja, Londrina, 2013

Comissão de Entomologia



EFEITOS SUBLETAIS DE *Bacillus thuringiensis* HD-73, QUE EXPRESSA A TOXINA CRY1AC, NA INFECÇÃO POR *Nomuraea rileyi* E NPVS DE NOCTUÍDEOS

WISCH, L.N.¹; FORTI, L.A.²; VILAS-BÔAS, G.T.F.L.³; SOSA-GÓMEZ, D.R.⁴

¹Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, CEP 84030-900 Ponta Grossa, PR, wisch022@hotmail.com | ²Universidade Norte do Paraná - UNOPAR | ³Universidade Estadual de Londrina - UEL | ⁴Embrapa Soja.

Nos últimos anos, tem se expandido a área cultivada no Brasil, de 50,9 milhões para 53,4 milhões de hectares, um acréscimo estimado em 4,2% na safra 2012/13 (CONAB, 2013). Cerca de 44,6 milhões de hectares são cultivadas com as principais commodities soja [*Glycine max* (L.) Merrill], milho (*Zea mays* L.) e algodão (*Gossypium hirsutum* L.), sendo aproximadamente 37,1 milhões de hectares com plantas geneticamente modificadas. Dentre as tecnologias, a área com plantas resistentes a insetos é de aproximadamente 5,7 milhões e 0,2 milhões de ha para milho (verão e inverno) e algodão, respectivamente (GALVÃO, 2012). As plantas de soja-Bt, são capazes de produzir níveis suficientes de proteínas cry, para controlar lepidópteros pragas, tais como as lagartas-falsas-medideiras, *Chrysodeixis includens* (Walker, [1858]) e *Rachiplusia nu* (Gueneé, 1852) (CTNBio, 2010). Entretanto não controla espécies de Spodoptera.

No Brasil, há previsão da liberação comercial da soja Bt para a próxima safra 2013/14, expandindo as áreas com disponibilidade a toxina Cry1Ac. A exposição da toxina a espécies de lagartas tolerantes poderá afetar sua sensibilidade à infecção por entomopatógenos. Portanto, nosso objetivo foi avaliar o efeito subletal da bactéria HD-73 que expressa a toxina Cry1Ac sobre a atividade dos entomopatógenos, o fungo *N. rileyi* e os vírus de poliedrose nuclear (NPV), em três espécies de Noctuídeos, *C. includens*, *R. nu* e *Spodoptera eridania*.

Lagartas de *C. includens*, *R. nu* e *S. eridania* obtidas da criação da Embrapa Soja foram inoculadas com *N. rileyi*, isolado CNPSo-Nr10, e os baculovírus de *C. includens* (PsinSNPV), de *R. nu* (RanuNPV) e *S. eridania* (*S. eridania* NPV). Os bioensaios foram realizados com a cepa HD-73 (Cry1Ac) de *B. thuringiensis*, liofilizada. *Nomuraea rileyi* foi cultivado "in vitro" em meio de

cultura Smay (sabouraud, maltose, ágar e levedura) contendo hemolinfa a 2% das respectivas espécies em estudo, a 26 ± 1°C e fotofase de 14 horas.

O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso com quatro repetições. A concentração de HD-73 foi de 6 µg.mL⁻¹, 0,4 µg.mL⁻¹, e 66,7 µg.mL⁻¹ para *C. includens*, *R. nu* e *S. eridania*, respectivamente. As concentrações de NPVs foram de 5 x 10³ OB.mL⁻¹ para NPV de *S. eridania* e de 3 x 10³ OB.mL⁻¹, para PsinSNPV e RanuNPV. Os bioensaios foram compostos por seis tratamentos: 1) dieta artificial + bactéria HD-73 + NPV; 2) dieta artificial + bactéria HD-73 + *N. rileyi*; 3) dieta artificial + bactéria HD-73; 4) dieta artificial + NPV; 5) dieta artificial + *N. rileyi*; 6) dieta artificial controle. Em cada tratamento foram inoculadas 60 lagartas de cada espécie.

Lagartas neonatas foram mantidas por 48 horas na dieta tratada com bactéria HD-73 e na dieta sem toxina. Após esse período, as lagartas foram submetidas à inoculação com os entomopatógenos. A inoculação dos vírus foi incorporada na dieta e a inoculação de *N. rileyi* foi realizada por contato, transferindo conídios da colônia do fungo, com o auxílio de uma alça de platina de 1 µL, aplicada sobre as lagartas. As lagartas foram incubadas em câmaras B.O.D. a 26 ± 2°C, com fotoperíodo de 14:10 (L:E) e umidade relativa de 60 ± 10%.

A mortalidade foi registrada diariamente até os 11 dias após a inoculação dos entomopatógenos. Após nove e onze dias da inoculação, as lagartas vivas de Plusiinae e *S. eridania*, respectivamente, foram pesadas individualmente. Os dados de peso larval foram analisados pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e a comparação múltipla das médias pelo teste de Dunn's (p < 0,05). Os valores de mortalidade foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Tukey (p < 0,05). Para as análises estatísticas

usou-se o software SigmaPlot for Windows Version 11.0 © (2008 Systat Software, Inc., Chicago, IL, USA).

A ingestão da dose subletal da toxina por *C. includens* e *S. eridania* não favoreceu uma maior incidência das doenças causadas por *N. rileyi* e os vírus de poliedrose nuclear (Tabela 1). Entretanto, as lagartas sobreviventes de *C. includens* provenientes dos tratamentos com a bactéria HD-73 isolada (Cry1Ac) e em conjunto com o fungo CNPSo-Nr10, apresentaram o menor peso larval, seguido pela interação da bactéria HD-73 com NPV, indicando que os patógenos na presença da toxina afetaram em maior medida o desenvolvimento larval, quando comparado com a ação do patógeno isolado (Figura 1).

As comparações do peso das lagartas de *S. eridania* e *R. nu* indicam que a presença da toxina não alterou significativamente o desenvolvimento das lagartas inoculadas com vírus ou fungo (Figuras 2 e 3). Por outro lado, a mortalidade de *R. nu* foi maior quando as lagartas alimentadas com a dieta contendo a toxina e posteriormente inoculadas com *N. rileyi* e seu NPV, RanuNPV (Tabela 1).

Estudos mais detalhados devem estar voltados para esta interação, uma vez a

disponibilização e expansão de cultivares que expressam mais de um evento Bt é inminente, considerando a entrada da soja Bt no mercado nacional. Tornando imprescindível avaliar o impacto destas tecnologias na ação dos inimigos naturais dos insetos-pragas.

Referências

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, safra 2012/2013, sétimo levantamento, abr./2013.** Brasília: Conab, 2013.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA – CTNBio.. **Parecer técnico nº 2542/2010.** Liberação comercial de soja geneticamente modificada resistente a insetos e tolerante a herbicida, soja MON 87701 x MON 89788. 2010.

GALVÃO, A. ed. **Relatório biotecnologia.** 2º acompanhamento de adoção da biotecnologia agrícola para a safra 2012/13. Belo Horizonte: Céleres, dez. 2012. Disponível em: <http://celeres.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2012/12/RelBiotecBrasil_1202_por.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2013.

Tabela 1. Mortalidade média (± EP) de lagartas *Chrysodeixis includens*, *Rachiplusia nu* e *Spodoptera eridania* pela bactéria HD-73 (Cry1Ac), *Nomuraea rileyi* (CNPSo-Nr10) e vírus (NPV). Londrina, PR, 2013.

Espécies	% Mortalidade						CV (%)
	Testemunha	HD-73 (Cry1Ac)	NPV	NPV+HD-73	Nr10	Nr10+HD-73	
<i>C. includens</i>	13,7±4,1 ^{ns}	17,6±3,6 ^{ns}	15,2±3,2 ^{ns}	15,3±4,9 ^{ns}	34,9±11,1 ^{ns}	26,1±4,0 ^{ns}	53,7
<i>R. nu</i>	8,3±6,3 ^c	12,3±1,7 ^{bc}	29,7±4,5 ^{ab}	32,3±2,9 ^a	18,4±5,6 ^{abc}	31,9±3,1 ^a	37,5
<i>S. eridania</i>	3,33±3,33 ^b	10,0±1,9 ^{ab}	17,0±5,7 ^{ab}	16,7±3,3 ^{ab}	22,4±3,3 ^a	25,5±5,7 ^a	53,0

Médias seguidas pelas mesmas letras na linha não são significativamente diferentes pelo teste de Tukey (p < 0,05).

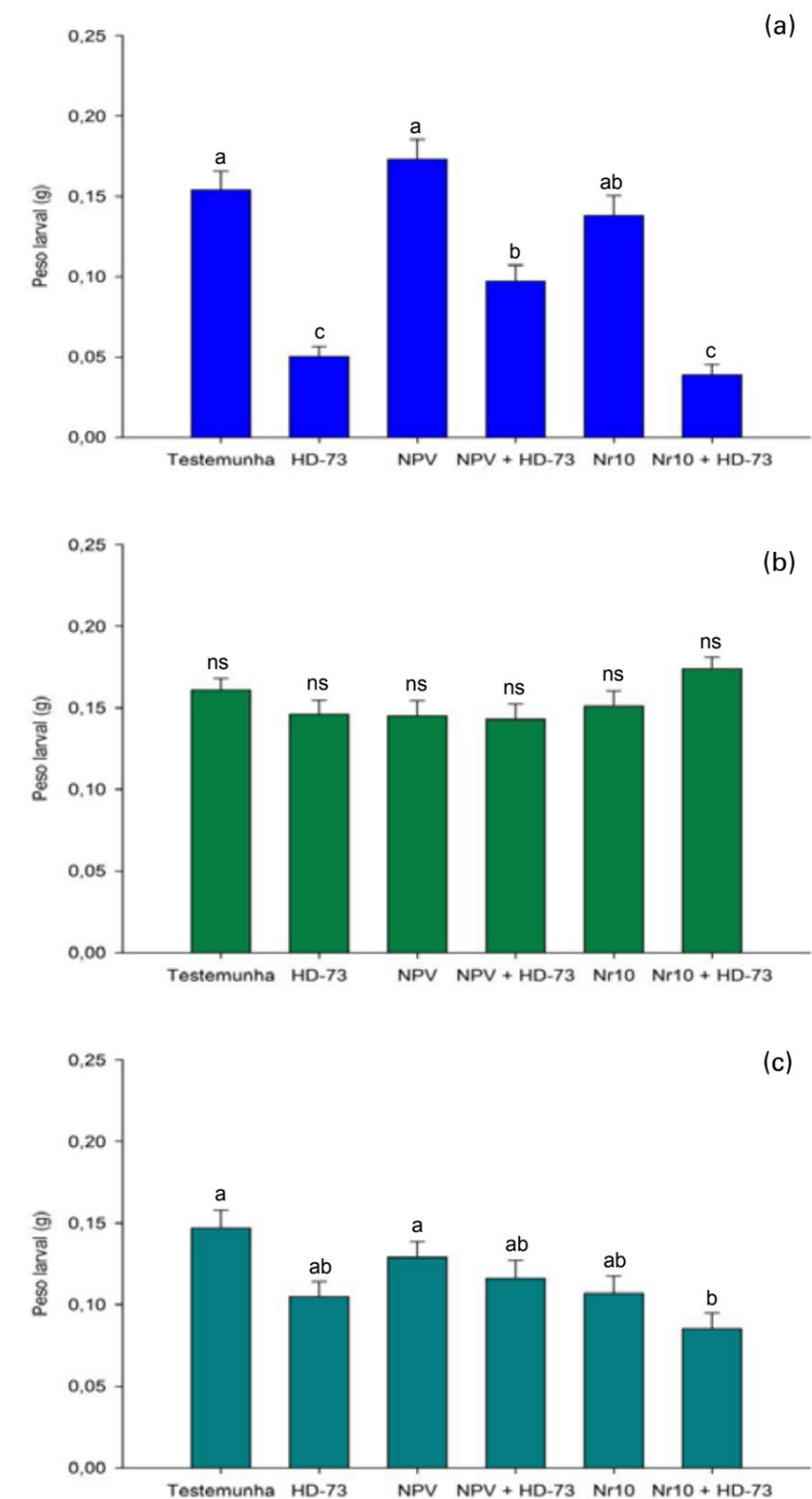


Figura 1. Peso médio ± EP de lagartas de *Chrysodeixis includens* (a), *Rachiplusia nu* (b) e *Spodoptera eridania* (c), após nove dias (*Plusiinae*) e onze dias (*S. eridania*) da inoculação com *Nomuraea rileyi* (CNPSo-Nr10) e os respectivos vírus, PsinSNPV, RanuNPV e *Spodoptera eridania* NPV. Londrina, PR, 2013. Médias seguidas pelas mesmas letras não são significativamente diferentes pelo teste de Dunn's (p < 0,05). ns= não significativo.

QUANDO SE DEVE CONTROLAR PERCEVEJOS NA SOJA?

BUENO, A. DE F.¹; BORTOLOTTI, O.C.²; POMARI, A.F.³; ROGGIA, S.¹;
CORRÊA-FERREIRA, B.S.⁴; FRANÇA-NETO, J.B.¹

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina-PR, adeny.bueno@embrapa.br | ²Universidade Federal do Paraná | ³Universidade de São Paulo (USP/Ribeirão Preto, SP) | ⁴Consultora da Embrapa Soja até 2012.

O manejo integrado de pragas da soja (MIP-Soja) preconiza que são toleráveis até 2 percevejos ($\geq 0,5$ cm)/metro (ninfas ou adultos) se a lavoura for destinada para a produção de grãos, o que deve ser reduzido pela metade se o destino for a produção de sementes (BUENO et al., 2012). Entretanto, nos últimos anos, esses níveis de ação recomendados pela pesquisa vêm tendo sua confiabilidade questionada, devido principalmente às grandes mudanças que ocorreram nos sistemas produtivos da soja. Entre essas mudanças estão novas cultivares que foram lançadas no mercado com diferentes características como, por exemplo, tipo de crescimento indeterminado, ciclo precoce, além da soja geneticamente modificada. Com isso, nos últimos 40 anos dobrou-se a média de produtividade da cultura no país. Passou-se de uma produtividade média de menos de 1500 kg/ha na década de 70 para patamares superiores a 3000 kg/ha nos dias atuais. Assim, a busca incessante pelo aumento da produtividade, associada aos bons preços pagos pela soja e o baixo custo de muitos inseticidas tem fomentado esses questionamentos sobre a confiabilidade dos níveis de ação. Essas dúvidas associadas à redução da assistência técnica oficial fizeram com que muitos produtores abandonassem a amostragem de pragas e uso do nível de ação, posteriormente, passando a aplicar os inseticidas na lavoura de soja junto com herbicidas em pós-emergência ou com fungicidas na fase reprodutiva. Isso tem sido feito até numa tentativa de aproveitar a operação agrícola que está sendo realizada (BUENO et al., 2011). Portanto, esse trabalho foi realizado em condições de campo no município de Arapongas, PR, durante três safras consecutivas (2010/2011, 2011/2012, 2012/2013) com o objetivo de comparar a produtividade e a qualidade das sementes após o uso de inseticidas em diferentes intensidades de infestação de percevejos (NA; $\frac{1}{4}$ do NA; aplicação em conjunto com herbicidas e fungicidas sem considerar

a infestação da praga e o controle sem inseticidas) e assim avaliar a confiabilidade do nível de ação recomendado atualmente para percevejos.

Os experimentos foram conduzidos em blocos ao acaso com quatro manejos de percevejos e quatro repetições, sendo cada parcela constituída de 50 linhas de 25 metros de comprimento. Os manejos de percevejos avaliados foram os diferentes momentos de aplicação de inseticidas para controle da praga em momentos pré-estabelecidos (Tabelas 1 e 2). Na safra 2010/2011, a área foi semeada nos dias 25 e 26/10/10 com a cultivar 'BMX Potência RR' (grupo de maturidade 6.7 e tipo de crescimento indeterminado), no espaçamento de 0,45 m entre linhas e 15 sementes m^{-1} . Nas safras seguintes, além de uma cultivar de crescimento indeterminado, os mesmos manejos da praga foram testados também em cultivar de crescimento determinado sendo, portanto, utilizado o esquema fatorial (quatro manejos e duas cultivares com tipos de crescimento distintos). Na safra 2011/2012, a área foi semeada no dia 24/10/11 com as cultivares 'BMX Potência RR' e 'BRS 294 RR' (grupo de maturidade 6.3 e tipo de crescimento determinado), no espaçamento de 0,45 m entre linhas e 15 sementes m^{-1} . Na safra 2012/2013, a área foi semeada no dia 20/10/12 com as cultivares 'NS 6262 RR' (grupo de maturidade 5.8 e tipo de crescimento indeterminado) e 'BRS 295 RR' (grupo de maturidade 6.5 e tipo de crescimento determinado), no espaçamento de 0,45 m entre linhas e 18 sementes m^{-1} . As aplicações de herbicidas e fungicidas foram realizadas igualmente em todos os tratamentos, inclusive na testemunha. Semanalmente a população de pragas foi avaliada com o auxílio do pano-de-batida em quatro pontos por parcela. As médias da densidade populacional de pragas foram anotadas e a decisão de manejo tomada de acordo com os níveis de ação em estudo (Tabelas 1 e 2). Todos os inseticidas, assim

como os demais defensivos agrícolas, foram aplicados com um equipamento costal pressurizado com CO₂ (Herbicat®), regulado para um volume de calda entre 120 a 150 litros/ha. Foi utilizada a ponta de aplicação tipo leque TT 110-015 ou cônica vazia TXVK-8. As aplicações foram realizadas em condições ambientais satisfatórias com relação a vento umidade e temperatura. Na colheita, a produtividade foi avaliada em duas linhas centrais de 5 m de cada parcela. A qualidade das sementes foi avaliada pelo teste de tetrazólio. Os resultados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey com erro de 5% de probabilidade (SAS INSTITUTE, 1999).

Não houve interação entre os fatores (manejo e cultivar) nas safras 2011/2012 e 2012/2013 quando os experimentos foram conduzidos em esquema fatorial. Com relação aos parâmetros avaliados, a produtividade observada (kg/ha) diferiu entre os diferentes manejos de percevejos avaliados apenas na primeira safra, porém esta foi menor apenas nas parcelas sem aplicação de inseticidas (testemunha). Nas safras seguintes, a produtividade não diferiu entre os manejos avaliados, inclusive em relação à testemunha sem aplicação de inseticidas (Tabela 1).

Ao analisar a qualidade das sementes pelo teste de tetrazólio, pode-se observar que os danos severos causados por percevejos (escala 6-8 – sementes não viáveis) diferiram estatisticamente entre os tratamentos 1 (nível de ação recomendado para percevejos) e 2 ($\frac{1}{4}$ do nível de ação de percevejos) apenas na safra 2012/2013. Entretanto, nesta safra todos os manejos adotados apresentaram porcentagens de sementes não viáveis superiores a 6%, indicando a grande pressão de infestação da praga nesta safra e a ineficiência do controle, inclusive daquele onde o nível de ação reduzido ($\frac{1}{4}$) foi adotado. Nas safras 2010/2011 e 2011/2012, os tratamentos 1 (nível de ação recomendado para percevejos) e 2 ($\frac{1}{4}$ do nível de ação de percevejos) foram estatisticamente iguais e apresentaram porcentagens de sementes não viáveis inferiores a 6% (Tabela 2), intensidade esta de dano que ainda é aceita para a produção de sementes, cujos padrões são

mais exigentes em relação à produção de grãos. Sendo assim, pode-se verificar que o controle de percevejos de forma preventiva (casada com as aplicações de herbicidas e fungicidas) ou com a adoção de níveis de ação reduzidos ($\frac{1}{4}$ do nível de ação de percevejos) é inviável, principalmente por não apresentar benefícios significativos na produtividade ou na qualidade da produção obtida e, ainda, em geral aumentar consideravelmente o número de aplicações.

Apesar da hora certa de usar inseticidas na lavoura ser, muitas vezes, uma dúvida entre os sojicultores; o produtor de soja não deve utilizar o controle em qualquer infestação de pragas. A aplicação de inseticidas precisa ser racional e econômica sendo, portanto, somente justificável quando a população da praga estiver em níveis reconhecidamente que ameacem a lucratividade da lavoura. Neste contexto, podemos verificar que tratamento que aguardou o nível de ação recomendado para percevejos, além da redução do risco ambiental, apresenta uma vantagem prática facilmente mensurável, que é o menor custo da produção. Portanto, a aplicação no momento correto (dois percevejos m^{-1}) é ainda considerada o tratamento mais sustentável entre os todos diferentes manejos avaliados. É importante salientar que, atualmente, as infestações com percevejos têm aumentado significativamente na cultura da soja em todo o território brasileiro, principalmente da espécie *Euschistus heros* (Fabricius) (BUENO et al., 2007). Isso tem ocorrido em função de um conjunto de fatores como: 1) seleção de populações de percevejos resistentes aos principais inseticidas utilizados; 2) falta de disponibilidade no mercado de inseticidas com diferentes mecanismos de ação; 3) deficiências na tecnologia de aplicação; e 4) desequilíbrio ecológico causado pelo uso abusivo e desordenado de inseticidas de largo espectro de ação logo no início do desenvolvimento da cultura (BUENO et al., 2011; CORRÊA-FERREIRA et al., 2010). Assim, aumentar o uso de inseticidas nas lavouras de soja com a adoção de níveis de ação reduzidos apenas irá contribuir para agravar esses problemas citados. Portanto, o uso abusivo de inseticidas trará mais malefícios do que benefícios,

principalmente ao considerar que não há nenhum indício que o nível de ação recomendado de dois percevejos m⁻¹ não seja seguro para garantir boa produtividade associado à sustentabilidade da cultura.

Assim, conclui-se que, apesar de algumas vezes os níveis de ação recomendados pela pesquisa serem criticados e considerados ultrapassados e que não poderiam ser mais utilizados pelo sojicultor sem mudanças, resultados recentes (2011, 2012 e 2013) mostram exatamente o contrário. Respeitar o nível de ação recomendados para o controle de percevejos, associado ao monitoramento das lavouras, significa aplicar inseticidas na hora certa e é a melhor maneira do sojicultor garantir boa produtividade associado à sustentabilidade ambiental, pois, sua adoção propicia o uso racional de inseticidas.

Agradecimentos

Aos funcionários Antônio L. Pavão, Nivaldo Euclides e Elias Custódio, aos estagiários do laboratório de parasitoides de ovos por todo empenho e auxílio na condução dos ensaios e a EMATER de Arapongas, PR pela parceria e colaboração nos trabalhos realizados.

Referências

BUENO, A.de F.; PANIZZI, A.R.; CÔRREA-FERREIRA, B.S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; GAZZONI, D.L.; HIROSE, E.; MOSCARDI, F.; CORSO, I.C.; OLIVEIRA, L. J.; ROGGIA, S. **Histórico e evolução do manejo integrado de pragas da soja no Brasil**. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CÔRREA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. (Eds), Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga. Embrapa, Brasília, DF, p.37-74, 2012.

BUENO, A. de F.; BUENO, R. C. de F.; MOSCARDI, F. **Quando controlar?**. Cultivar Grandes Culturas, Pelotas, v. 13, n. 146, p. 17-19, jul. 2011.

BUENO, R.C.O.F; PARRA, J.R.P; BUENO, A.F; MOSCARDI, F; OLIVEIRA, J.R.G.; CAMILLO, M.F Sem barreira. **Revista Cultivar**, fev-mar, 12-15, 2007.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; ALEXANDRE, T.M.; PELLIZZARO, E.C.; MOSCARDI, F; BUENO, A. F. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura**. Londrina:

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide**: version 8.2. 6. Cary, 1999. 219p.

Tabela 1. Produtividade (Média ± EP) da soja seguida pelo número de aplicações de inseticidas [aplicações] com a adoção de diferentes manejos no controle de percevejos por três anos consecutivos. Arapongas, PR.

Tratamento	Produtividade ¹ /[aplicações de inseticidas para controle de percevejos]		
	Safra 2010/2011	Safra 2011/2012	Safra 2012/2013
	kg ha ⁻¹		
Nível de ação de percevejos (NA)	3812,5 ± 96,5 a / [2]	2483,6 ± 141,3 ^{ns} / [2]	3694,1 ± 86,3 ^{ns} / [4]
¼ NA	3992,9 ± 116,5 a / [6]	2526,1 ± 97,5 / [3]	3911,0 ± 146,0 / [6]
Apl. c/ herbicidas e fungicidas	3678,9 ± 76,6 a / [4]	2412,4 ± 146,4 / [3]	3896,3 ± 56,9 / [4]
Testemunha	3267,2 ± 39,9 b / [0]	2242,8 ± 174,5 / [0]	3655,2 ± 110,5 / [0]
CV (%)	4,78	6,26	7,26

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (5% de probabilidade).

Tabela 2. Qualidade da semente de soja após a adoção de diferentes manejos no controle de pragas da cultura. Arapongas, PR safras 2010/2011 e 2011/2012.

Tratamento	Teste de Tetrazólio ¹ - Dano Percevejos (escala 6-8)		
	Safra 2010/2011	Safra 2011/2012 ²	Safra 2012/2013 ²
	%		
Nível de ação de percevejos (NA)	4,5 ± 2,6 b	4,3 ± 0,7 bc	11,0 ± 2,1 b
¼ NA	1,0 ± 0,4 b	2,4 ± 0,8 c	6,3 ± 1,0 c
Apl. c/herbicidas e fungicidas	4,8 ± 2,3 b	4,6 ± 0,4 ab	13,0 ± 2,1 ab
Testemunha	13,7 ± 2,2 a	7,1 ± 0,8 a	16,0 ± 0,5 a
CV (%)	30,00	21,96	15,4

¹ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P≤0.05);

² Análises realizada com transformação em √x.

CONTROLE QUÍMICO DO PERCEVEJO MARROM DA SOJA SOB ALTA INFESTAÇÃO

GRIGOLLI, J.F.J.¹

¹Fundação MS, Estrada da Usina Velha, km 2, Zona Rural, Caixa Postal 137, CEP 79150-000, Maracaju-MS, fernando@fundacaoms.org.br.

O percevejo *Euschistus heros* (Fabr., 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) é uma importante praga da cultura da soja e que ano a ano causa prejuízos nas lavouras de todo Brasil. Seu controle é feito principalmente com o uso de inseticidas químicos, e o conhecimento da eficiência de cada inseticida é fundamental para reduzir os problemas causados por esta praga. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de inseticidas no manejo de *E. heros* soja sob condições de alta infestação.

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Fundação MS, em Maracaju, MS, no período de outubro de 2012 a fevereiro de 2013. A cultivar utilizada foi BRS Tordilha RR, com espaçamento entre linhas de 45 cm, adubada na base com 342 kg ha⁻¹ da fórmula 02-20-20 (N-P-K) e conduzida no sistema de plantio direto na palha, tendo como cultura anterior o milho safrinha consorciado com *Brachiaria ruziziensis*.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com oito tratamentos (Tabela 1) e cinco repetições, sendo cada parcela constituída por sete linhas de soja medindo sete metros de comprimento. Os tratamentos químicos foram aplicados no dia 18 de dezembro de 2012, às 19h, utilizando-se um pulverizador de pressão constante (CO₂), equipado com uma barra de seis bicos do tipo leque duplo TJ 06 11002, espaçados em 0,5 m e empregando-se um volume de calda de 160 l ha⁻¹. No momento da aplicação, a soja estava no estágio R3, com uma temperatura de 27,7 °C, umidade relativa de 78% e vento com velocidade de 1,5 m s⁻¹.

As avaliações de controle de *E. heros* foram realizadas aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) e foram baseadas no número de percevejos observados por batida de pano (1 m de comprimento). Foi realizada uma batida de pano no centro de cada parcela em cada avaliação. A eficiência de controle (E) em cada tratamento foi calculada empregando-

se a fórmula de Abbott (1925), como segue:

$$E (\%) = (T-t)100/T$$

Onde T é o número médio de *E. heros* encontrado nas parcelas da testemunha, e t é o número de *E. heros* nas parcelas dos tratamentos químicos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos um, quatro e sete dias após a aplicação (DAA) indicaram que os inseticidas apresentaram estatisticamente o mesmo número de ninfas+adultos de *E. heros*, mas significativamente menor do que o número de insetos encontrados na testemunha (Tabela 2).

Observando-se os valores do número de ninfas+adultos de *E. heros* aos 10 e 14 DAA, nota-se que os inseticidas apresentaram estatisticamente o mesmo número de insetos nas duas avaliações, e significativamente menor do que a testemunha (Tabela 3).

Com relação à eficiência de controle de cada inseticida, pode-se observar que nenhum inseticida avaliado foi eficiente, uma vez que todos ficaram abaixo dos 80% de eficiência agrônômica. O inseticida Talisman+Fastac atingiu 82% de eficiência 1 DAA, mas verificou-se uma grande redução em sua eficiência nas outras avaliações. O inseticida Engeo Pleno atingiu 78% de eficiência na avaliação aos 14 DAA, obtendo o maior índice na data avaliada entre os tratamentos testados (Figura 1). Entretanto, apesar das diferenças citadas, estas não foram significativas, de modo que o controle de percevejos pelos inseticidas utilizados foi estatisticamente igual (Figura 1).

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que o número de insetos encontrados por pano de batida foi estatisticamente igual entre os inseticidas avaliados, e inferiores ao da testemunha em todas as avaliações

realizadas. A eficiência dos inseticidas aplicados sob alta infestação do percevejo marrom foi estatisticamente igual em todas as avaliações e aquém do ideal para o controle satisfatório de *E. heros*.

Referências

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

Tabela 1. Tratamentos (inseticida, ingrediente ativo, grupo químico e dose) utilizados no ensaio de controle do percevejo marrom da soja *Euschistus heros* em Maracaju, MS. Safra 2012/2013. Fundação MS.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dose
Testemunha	-----	mL ha ⁻¹ P.C.
Talisman + Abamex	(Bifentrina+Carbosulfano) + Abamectina	350 + 500
Malathion + Nexide	Malationa + Gama-Cialotrina	1000 + 100
Talisman + Fastac	(Bifentrina+Carbosulfano) + Alfa-Cipermetrina	400 + 300
Mustang + Fastac	Zeta-Cipermetrina + Alfa-Cipermetrina	200 + 300
Mustang + Abamex	Zeta-Cipermetrina + Abamectina	200 + 500
Connect	(Beta-Ciflutrina+Imidacloprido)	750
Engeo Pleno	(Lambda-Cialotrina+Tiametoxam)	250

¹Produto Comercial

Tabela 2. Média do número de ninfas (N), adultos (A) e ninfas + adultos (N+A) de percevejo marrom da soja *Euschistus heros* aos 1, 4 e 7 dias após a aplicação dos tratamentos. Maracaju, MS, 2013.

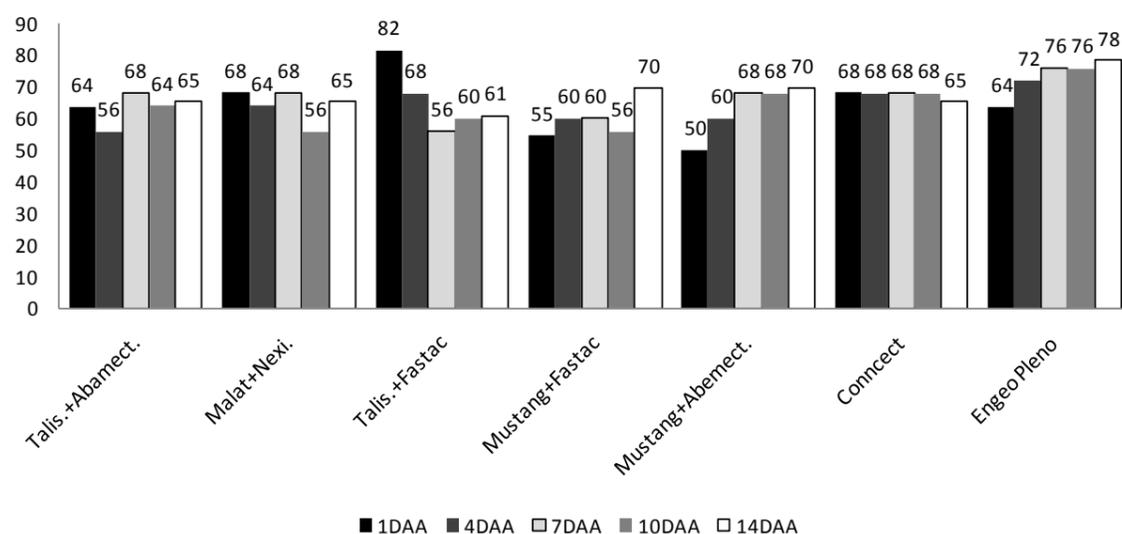
Tratamento	Dias Após a Aplicação (DAA)								
	1			4			7		
	N	A	N+A	N	A	N+A	N	A	N+A
Testemunha	2,0 a	2,4 a	4,4 a	1,4 a	3,6 a	5,0 a	1,4 a	3,6 a	5,0 a
Talisman + Abamex	1,0 ab	0,6 b	1,6 b	0,8 a	1,4 b	2,2 b	0,8 a	0,8 b	1,6 b
Malathion + Nexide	0,6 b	0,8 b	1,4 b	0,4 a	1,4 b	1,8 b	0,6 a	1,0 b	1,6 b
Talisman + Fastac	0,4 b	0,4 b	0,8 b	0,6 a	1,0 b	1,6 b	0,6 a	1,6 b	2,2 b
Mustang + Fastac	1,0 ab	1,0 b	2,0 b	0,8 a	1,4 b	2,2 b	0,6 a	1,2 b	1,8 b
Mustang + Abamex	0,8 ab	1,4 ab	2,2 b	0,6 a	1,4 b	2,0 b	0,4 a	1,2 b	1,6 b
Connect	0,6 b	0,8 b	1,4 b	0,4 a	1,2 b	1,6 b	0,6 a	1,0 b	1,6 b
Engeo Pleno	0,6 b	1,0 b	1,6 b	1,4 a	1,2 b	1,4 b	0,6 a	0,6 b	1,2 b
Teste F	2,90*	5,69**	7,18**	1,53 ^{ns}	5,54**	9,69**	1,75 ^{ns}	12,55**	10,97**
CV (%)	75,13	55,47	47,03	90,29	50,12	37,41	72,94	43,46	39,49

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns não significativo; * significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 3. Média do número de ninfas (N), adultos (A) e ninfas + adultos (N+A) de percevejo marrom da soja *Euschistus heros* aos 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos e população final. Maracaju, MS, 2013

Tratamento	Dias Após a Aplicação (DAA)					
	10			14		
	N	A	N+A	N	A	N+A
Testemunha	2,4 a	2,6 a	5,0 a	1,8 a	2,8 a	4,6 a
Talisman + Abamex	0,8 b	1,0 b	1,8 b	0,6 b	1,0 bc	1,6 b
Malathion + Nexide	0,6 b	1,6 ab	2,2 b	0,6 b	1,0 bc	1,6 b
Talisman + Fastac	0,4 b	1,6 ab	2,0 b	0,8 ab	1,0 bc	1,8 b
Mustang + Fastac	0,8 b	1,4 ab	2,2 b	0,6 b	1,6 b	2,2 b
Mustang + Abamex	0,2 b	1,4 ab	1,6 b	0,6 b	0,8 bc	1,4 b
Connect	0,8 b	0,8 b	1,6 b	0,6 b	1,0 bc	1,6 b
Engeo Pleno	0,6 b	0,6 b	1,2 b	0,6 b	0,4 c	1,0 b
Teste F	6,57**	4,20**	9,10**	3,32*	9,38**	16,52**
CV (%)	70,97	49,08	39,78	66,56	44,12	31,01

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns não significativo; * significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.



Parâmetro	1 DAA	4 DAA	7 DAA	10 DAA	14 DAA
Teste F	1,13 ^{ns}	0,63 ^{ns}	0,60 ^{ns}	0,72 ^{ns}	1,76 ^{ns}
CV (%)	33,79	27,86	25,82	30,09	20,46

Figura 1. Porcentagem de controle do percevejo marrom da soja *Euschistus heros* aos 1, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos. Maracaju, MS, 2013. Médias seguidas pela mesma letra no mesmo dia de avaliação não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns Não significativo, * significativo a 5%, ** significativo a 1%.

DIFERENTES DOSES DE INSETICIDAS NO CONTROLE DO PERCEVEJO MARROM *Euschistus heros* (Fabr. 1794) NA CULTURA DA SOJA

BELLETTINI, S.¹; BELLETTINI, N.M.T.¹; MATERA, J.R.²; BELLETTINI, R.³; LUCIANETE, A.A.F.³; LEONELLI, J.G.S.³; LOPES, R.F DO P.³

¹ Universidade Estadual do Norte do Paraná-UENP/CLM-CCA, CP 261, CEP 86360-000, Bandeirantes-PR. bellettini@uenp.edu.br | ² Arysta LifeScience do Brasil, Guarapuava-PR. | ³ Acadêmico da EDUVALE | ⁴ Acadêmicos UENP/CLM.

Nos últimos anos, o percevejo marrom é o percevejo mais abundante na soja. As ninfas recém-eclodidas medem 1 mm e tem o corpo alaranjado e a cabeça preta, passam por cinco estádios de desenvolvimento, até se transformarem em adultos; as ninfas maiores assumem coloração que pode variar de cinza a marrom. Os adultos, de cor marrom-escuro, apresentam dois prolongamentos laterais em forma de espinhos, próximos à cabeça. Seus ovos, de cor amarelada, são normalmente depositados nas folhas, em pequenas massas com cinco a sete ovos. Próximo a eclosão das ninfas, os ovos apresentam mancha rósea (SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

Para Vivan e Degrande (2011) o ciclo de vida tem duração média de 109 dias (ovo = 7 dias; ninfa = 22 dias e adulto = 80 dias). Para Embrapa Soja (2011) o nível de controle é de 2 percevejos maiores que 5 mm por metro.

Com o objetivo de avaliar diferentes doses de inseticidas no controle do percevejo marrom na cultura da soja, instalou-se experimento no dia 01 de fevereiro de 2012, na Fazenda Experimental da Universidade Estadual do Norte do Paraná-UENP, Campus "Luiz Meneghel"-Bandeirantes-PR. Utilizou-se cultivar BMX Potência RR, sementes tratada com metalaxyl-M + fludioxonil (Maxin XL 100 mL/100 kg de sementes) e tiametoxam (Cruiser 350 FS 200 g/100 kg de sementes), inoculada com Gelfix na dose de 100 mL/ 50 kg de sementes, semeada em 02/11/2011 no espaçamento de 0,45 m entrelinhas com 20 sementes por metro. A emergência das plântulas ocorreu em 11/11/2011 com 15 plantas por metro.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 8 tratamentos e 4 repetições, parcelas de 135 m² (9 x 15m). Efetuou-se uma aplicação dos tratamentos em i.a./ha: acefato (Orthene 750 BR) 375; 450; 525 e 600 g; tiametoxam + lambdacialotrina (Engeo Pleno) 49,4 g i.a./ha aos 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação, apresentaram eficiência igual ou superior a 80% no controle de

84,375 g e testemunha (sem inseticida).

Para aplicação dos inseticidas em 30/01/2012 utilizando-se pulverizador de pressão constante (CO₂), barra de 3 m com 6 bicos JA-2, espaçados de 50 cm, pressão de 45 lb/pol² e volume de calda de 200 litros/ha. A cultura se encontrava de acordo com Fehr e Caviness (1977) no estádio R5.

As avaliações foram efetuadas em pré-contagem e aos 2, 4, 7, 10 e 15 dias após a aplicação. Em cada avaliação fez-se 04 amostragens ao acaso por parcela, através do "método do pano", contando os adultos e ninfas de percevejo marrom vivos, caídos sobre o pano.

Para a análise estatística, os dados foram transformados para $\sqrt{x+0,5}$, aplicando-se os testes F e Tukey, conforme Gomes (2000). A porcentagem de eficiência foi calculada através dos dados originais, pela fórmula de Abbott (ABBOTT, 1925).

Os resultados das médias originais e transformadas encontram-se nas Tabelas 1 e 3 e a porcentagem de eficiência, nas Tabelas 2 e 4.

Através das médias da pré-contagem, verifica-se distribuição homogênea da praga nos tratamentos e a análise estatística não foi significativa.

Aos 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação, acefato (Orthene 750 BR) 450; 525 e 600 g; tiametoxam + lambdacialotrina (Engeo Pleno) 49,4 g e imidacloprido + betaciflutrina (Connect) 84,375 g i.a./ha apresentaram o mesmo comportamento estatístico entre si e diferiram significativamente da testemunha. Aos 15 dias não houve diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha.

Concluiu-se que os inseticidas acefato (Orthene 750 BR) 450; 525 e 600 g; tiametoxam + lambdacialotrina (Engeo Pleno) 49,4 g e imidacloprido + betaciflutrina (Connect) 84,375 g i.a./ha aos 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação, apresentaram eficiência igual ou superior a 80% no controle de

adultos e ninfas de percevejo marrom na cultura da soja.

Referências

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* v.18, p.265-267, 1925.

EMBRAPA SOJA. *Tecnologias de produção de soja- Região Central do Brasil 2012 e 2013*. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 264p. (Sistemas de Produção, 15)

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. *Stages of soybeans development*. Ames: Iowa State University. Depto. of Science and Technology, 1977. 11p. (Special report, 80)

GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 14.ed., Piracicaba: F.P. Gomes, 2000. 477p.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORSO, I.C.; OLIVEIRA, L.J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A.R.; BUENO, A. de F.; HIROSE, E. *Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja*. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 90p. (Documentos, 269).

VIVAN, L.M.; DEGRANDE, P.E. Pragas da soja. In: FUNDAÇÃO MT. *Boletim de pesquisa de soja 2011. Rondonópolis: Fundação MT, 2011*. p. 239-297 (Boletim, 15)

Tabela 1. Médias do número de adultos de percevejo marrom vivos. Bandeirantes-PR, 2012.

Tratamentos	Doses g i.a./ha	Pré-Contagem		Dias após a aplicação									
				02		04		07		10		15	
		X ¹	MT ²	X ¹	MT ²	X ¹	MT ²	X ¹	MT ²	X ¹	MT ²	X ¹	MT ²
1. acefato (Orthene 750 BR)	375	2,0	1,5a	1,5	1,4ab	2,3	1,6ab	2,5	1,7ab	3,8	2,0ab	4,3	2,1a
2. acefato (Orthene 750 BR)	450	2,3	1,5a	0,5	1,0a	0,5	0,9a	0,8	1,1a	1,2	1,2a	2,5	1,6a
3. acefato (Orthene 750 BR)	525	2,5	1,7a	0,5	1,0a	0,5	1,0a	0,8	1,1a	1,0	1,1a	1,8	1,4a
4. acefato (Orthene 750 BR)	600	2,3	1,6a	0,3	0,8a	0,5	1,0a	0,3	0,8a	0,8	1,1a	1,8	1,4a
5. tiametoxam + lambdaci- lotrina (Engeo Pleno)	49,4	2,8	1,8a	0,5	1,0a	0,5	0,9a	0,3	0,8a	0,5	0,9a	1,8	1,4a
6. imidacloprido + betaciflu- trina (Connect)	67,5	2,5	1,7a	1,3	1,3ab	2,3	1,6ab	2,0	1,6ab	2,3	1,5ab	2,3	1,6a
7. imidacloprido + betaciflu- trina (Connect)	84,375	2,3	1,6a	0,5	1,0a	0,5	1,0a	0,3	0,8a	0,5	0,9a	1,8	1,4a
8. testemunha (sem inseti- cida)	-	2,3	1,6a	2,8	1,8b	3,5	2,0b	4,3	2,1b	6,3	2,6b	7,0	2,7a
C.V. (%)		29,0		30,6		30,4		28,1		37,8		33,9	

¹ Médias originais; ² Médias transformadas para: $\sqrt{x+0,5}$

Tabela 2. Porcentagem de eficiência para adultos de percevejo marrom vivos. Bandeirantes-PR, 2012.

Tratamentos	Doses g i.a./ha	Dias após a aplicação				
		02	04	07	10	15
1. acefato (Orthene 750 BR)	375	46	34	42	40	39
2. acefato (Orthene 750 BR)	450	82	86	81	81	64
3. acefato (Orthene 750 BR)	525	82	86	81	84	74
4. acefato (Orthene 750 BR)	600	89	86	93	87	74
5. tiametoxam + lambdaci- lotrina (Engeo Pleno)	49,4	82	86	93	92	74
6. imidacloprido + betaciflu- trina (Connect)	67,5	54	34	54	64	67
7. imidacloprido + betaciflu- trina (Connect)	84,375	82	86	93	92	74
8. testemunha (sem inseti- cida)	-	-	-	-	-	-

Tabela 3. Médias do número de ninfas de percevejo marrom vivos. Bandeirantes-PR, 2012.

Tratamentos	Doses g i.a./ha	Pré-Contagem		Dias após a aplicação									
				02		04		07		10		15	
		X ¹	MT ²	X ¹	MT ²	X ¹	MT ²	X ¹	MT ²	X ¹	MT ²	X ¹	MT ²
1. acefato (Orthene 750 BR)	375	1,0	1,2a	1,8	1,4ab	2,0	1,5abc	2,8	1,8ab	3,3	1,8ab	4,3	2,1a
2. acefato (Orthene 750 BR)	450	1,3	1,3a	0,7	1,1a	0,7	1,1ab	1,0	1,1a	1,0	1,1a	2,8	1,7a
3. acefato (Orthene 750 BR)	525	1,0	1,2a	0,5	1,0a	0,7	1,1ab	0,5	0,9a	0,8	1,1a	1,3	1,3a
4. acefato (Orthene 750 BR)	600	1,3	1,3a	0,3	0,8a	0,5	1,0ab	0,5	1,0a	0,8	1,1a	1,3	1,3a
5. tiametoxam + lambdaci- lotrina (Engeo Pleno)	49,4	1,5	1,3a	0,3	0,8a	0,3	0,8a	0,3	0,8a	0,8	1,0a	1,8	1,4a
6. imidacloprido + betaciflu- trina (Connect)	67,5	1,0	1,2a	2,0	1,5ab	2,5	1,7bc	2,3	1,6ab	2,3	1,6ab	3,3	1,9a
7. imidacloprido + betaciflu- trina (Connect)	84,375	1,0	1,1a	0,3	0,8a	0,5	1,0ab	0,3	0,8a	0,5	1,0a	1,5	1,3a
8. testemunha (sem inseti- cida)	-	1,0	1,2a	3,8	2,0b	3,8	2,0c	5,3	2,4b	5,0	2,3b	5,3	2,3a
C.V. (%)		35,2		30,2		32,9		32,1		40,0		28,9	

¹ Médias originais; ² Médias transformadas para $\sqrt{x+0,5}$

Tabela 4. Porcentagem de eficiência para ninfas de percevejo marrom vivos. Bandeirantes-PR, 2012.

Tratamentos	Doses g i.a./ha	Dias após a aplicação				
		02	04	07	10	15
1. acefato (Orthene 750 BR)	375	53	47	47	34	19
2. acefato (Orthene 750 BR)	450	82	82	81	80	47
3. acefato (Orthene 750 BR)	525	87	82	91	84	76
4. acefato (Orthene 750 BR)	600	92	87	91	84	76
5. tiametoxam + lambdaci- lotrina (Engeo Pleno)	49,4	92	92	94	84	66
6. imidacloprido + betaciflu- trina (Connect)	67,5	47	34	57	54	38
7. imidacloprido + betaciflu- trina (Connect)	84,375	92	87	94	90	72
8. testemunha (sem inseti- cida)	-	-	-	-	-	-

CONTROLE DE PERCEVEJO MARROM (*Euschistus heros*) NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DOS CHAPADÕES

LEITE, R.C.¹; TOMQUELSKI, G.V.²; RODRIGUES, L.A.¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul, Programa de Pós-graduação em Agronomia. rafaeldacostealeite@hotmail.com; lennis@fundacaochapadao.com.br | ²Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão - Fundação C/hapadão C.P. 039, Chapadão do Sul, MS. germison@fundacaochapadao.com.br.

A cultura da soja ocupa posição de destaque entre as culturas na região Cerrado do Brasil, sendo a mais cultivada já a alguns anos. O agroecossistema utilizado no Centro-Oeste é um ambiente favorável a multiplicação de pragas, pois prevalece um sistema de produção em que a soja é principal cultura a se estabelecer na grande maioria das áreas, podendo ser rotacionada ou não. Este sistema com poucas culturas em sucessão aliado a condições climáticas favoráveis, de altas temperaturas e de inverno ameno, tornam-se ideais para a multiplicação dos insetos pragas.

O percevejo-marrom (*Euschistus heros*) é uma das principais pragas que atacam a cultura da soja. Apresenta grande dificuldade de controle e ampla distribuição geográfica, que o torna um inseto praga de elevado potencial destrutivo na cultura, causando queda de rendimento e de qualidade das sementes, em decorrência de picadas realizadas em vagens e sementes, além de favorecer patógenos que poderão deteriorar as sementes, como é o caso do fungo *Nematospora* sp.

Desta forma, este trabalho objetivou avaliar a eficiência de alguns produtos no controle de percevejo marrom (*Euschistus heros*) na cultura da soja em condições de campo.

O experimento foi instalado na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão, localizada no município de Chapadão do Sul, MS, fazenda Rancho Ideal.

O ensaio foi realizado no período de 25 de janeiro a 24 de fevereiro do ano de 2013. Utilizou-se a cultivar de soja P98Y11 RR, com espaçamento de 0,50 metros entre linhas e densidade de 10 plantas por metro. A parcela foi constituída de 21 linhas de plantio por 9 metros de comprimento, totalizando 94,5 m². O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos utilizados encontram-se na Tabela 1.

As avaliações foram realizadas com contagem do número de percevejos marrom em 4 panos de batida por parcela anteriormente as aplicações (prévia), e posterior aos 6 e 14 dias após a primeira aplicação (da1a), e aos 3, 7 e 14 dias após a segunda aplicação (da2a).

A porcentagem de eficiência dos inseticidas no controle da praga foi dada pela equação de Abbott (1925). Utilizando o software estatístico SASM-Agri os dados originais do número de percevejos marrons (*Euschistus heros*) foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$, e suas médias analisadas comparativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na primeira aplicação a população de percevejos era na ordem de 0,5 percevejo por metro de linha. Na segunda aplicação a população média de 1,9 percevejos por metro.

Em todas as avaliações nenhum dos tratamentos alcançou a eficiência de 80%. Aos 6 dias após a primeira aplicação os Tratamentos 2-Engeo Pleno dose de 200 mL ha⁻¹; 3-Connect dose de 750 mL ha⁻¹ e 4-Talstar dose de 200 mL ha⁻¹ apresentaram as melhores médias de eficiência, no entanto não diferiram estatisticamente da testemunha e dos demais tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na avaliação realizada aos 14 da1a apenas o Tratamento 2- Engeo Pleno 200 mL ha⁻¹ apresentou eficiência semelhante à avaliação anterior, embora todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Após a segunda aplicação na avaliação realizada aos 3 da2a observou-se maior eficiência com o Tratamento 2 (Engeo Pleno + Match doses de 200 + 300 mL ha⁻¹) diferindo significativamente da testemunha, entretanto não alcançou eficiência de 80%.

Observa-se que aos 7 da2a nenhum dos tratamentos alcançou eficiência superior a 60% e não ocorreram diferenças estatísticas a Tukey (5%). Na avaliação realizada aos

14 da2a, as eficiências foram menores, não ultrapassando os 50%, em todos os tratamentos. Observa-se que conforme as avaliações foram se afastando das datas de aplicações foi ocorrendo a diminuição na porcentagem de eficiência dos tratamentos, no entanto vale destacar que a pressão da praga aumentou passando a 4 percevejos (ninfas e adultos) na testemunha.

Referências

VILELA, R.; TOMQUELSKI, G e SILVEIRA, A. **Efeito de alguns inseticidas no controle de *Euschistus heros* em soja.** (disponível em http://www.seb.org.br/cbe2012/trabalhos/1833/1833_1.pdf acesso em)

Tabela 1. Nomes comerciais, ingrediente ativo e doses de inseticidas utilizados no controle de percevejo marrom (*Euschistus heros*) na cultura da soja em 2 aplicações conforme descrito no momento da aplicação. Chapadão do Sul, MS, 2013.

Tratamento ¹	Ingrediente ativo	Dose ² (mL ou g ha ⁻¹)	Momento de aplicação ³
1- Testemunha	-	-	-
2- Engeo Pleno	Lambdacyhalotrin+Thiametoxan	200	R3
> Engeo Pleno + Match	> Lambdacyhalotrin+Thiametoxan + Lufenuron	> 200 + 300	> R5.1
3- Connect	Betacyflutrina+Imidacloprid	750	R3
> Connect + Belt	>Betacyflutrina+Imidacloprid + Flubendiamide	> 750 + 50	> R5.1
4- Talstar	Bifentrina	200	R3
> Talstar + Dipel	> Bifentrina + <i>Bacillus thuringiensis</i>	> 200 + 500	> R5.1
5- Acefato Nortox	Acefato	800	R3
> Acefato Nortox + Belt	> Acefato + Flubendimide	> 800 + 50	> R5.1
6- Talisman	Bifentrina+Carbosulfan	400	R3
> Talisman + Dipel	> Bifentrina+Carbosulfan + <i>Bacillus thuringiensis</i>	> 400 + 500	> R5.1

¹Nome comercial do produto. ² Dose do produto comercial por hectare. ³ Momento da aplicação segundo o estágio fenológico da cultura.

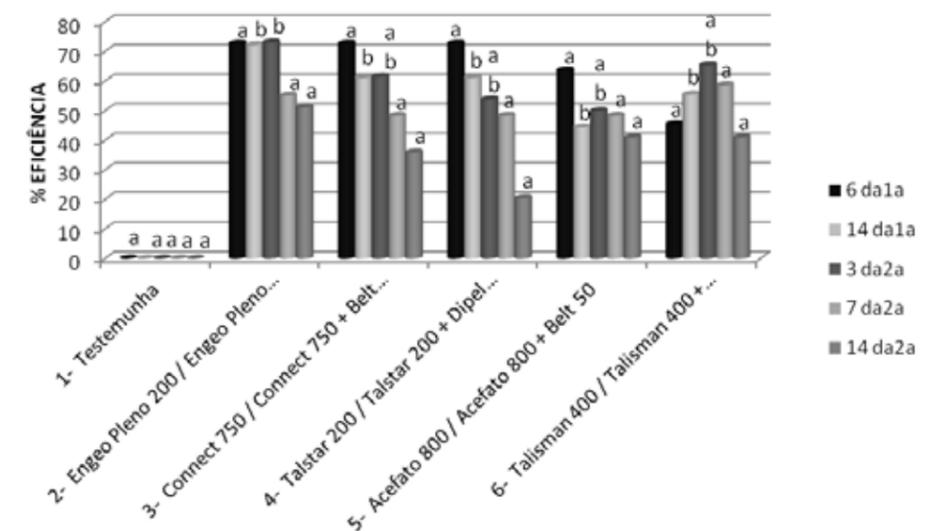


Figura 1. Eficiência de controle de *Euschistus heros* em 6 e 14 da1a (dias após a primeira aplicação) e 3, 7 e 14 da2a (dias após a segunda aplicação). Safra 12/13.

ANÁLISES FAUNÍSTICAS E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DE PENTATOMÍDEOS NA CULTURA DA SOJA

SOUZA, L.A.¹; BARBOSA, J.C.¹; SANTOS, L.S.¹;
CROSARIOL NETTO, J.¹; FRAGA, D.F.¹; BUSOLI, A.C.¹

¹Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/FCAV, CEP 14884-900, Jaboticabal-SP, leandroagronomia@hotmail.com

Os percevejos pentatomídeos são os principais insetos da cultura da soja pelos danos diretos e indiretos que reduzem a produtividade desta oleaginosa. A intensidade do dano causado depende basicamente da espécie de percevejo e de seu estágio de desenvolvimento, do estágio fenológico das plantas de soja, do tempo de permanência se alimentando e do nível populacional presente na cultura (CORRÊA-FERREIRA et al., 2009).

O aumento populacional de pentatomídeos e a dificuldade de controle requer a adoção de novas estratégias, o resgate e à adaptação de estratégias de manejo já conhecidas, mas pouco executadas (ROGGIA, 2009).

A distribuição ao longo do tempo, ou seja, distribuição temporal é uma ferramenta importante para subsidiar a tomada de decisão do momento mais adequado para aumentar a eficiência do controle, reduzindo os custos e os danos ao meio ambiente, dentro de um programa de manejo de pragas (ROGGIA, 2009). Outro fator importante é a caracterização dos indivíduos em relação a sua dominância, abundância, frequência e constância, este parâmetro auxilia nas táticas de controle mais adequadas para o manejo de determinadas espécies.

Na presente pesquisa foi efetuado um levantamento populacional de percevejos pentatomídeos na cultura da soja em duas regiões do estado de São Paulo, para avaliar a distribuição temporal e análises faunísticas dessas populações como subsídios para o manejo de percevejos.

Os ensaios foram conduzidos na Fazenda Experimental da UNESP/FCAV, Jaboticabal, SP, e na APTA, Polo Noroeste Paulista, no município de Votuporanga, SP, durante safra agrícola 2012/2013. Foram utilizadas as cultivares SYN 9070 RR e BMX POTÊNCIA RR, em Jaboticabal e Votuporanga, respectivamente. Em cada região as amostragens foram realizadas em área de 0,8 ha, com 80 parcelas de

(10m x 10m). Foram examinados ao acaso cinco pontos amostrais em cada parcela pela técnica do pano de batida, nas plantas presentes nos 2 m de linha de plantas. As amostragens foram realizadas semanalmente, desde a floração (R2) até a maturação (R8).

Após a amostragem das ninfas e adultos de pentatomídeos, foi possível confeccionar uma figura para demonstrar a distribuição temporal nos vários estádios fenológicos da soja e para verificar os índices faunísticos, dominância, abundância, frequência e constância das espécies encontradas nas duas regiões, utilizou-se o software ANAFU (MORAES et al., 2003). Os índices faunísticos foram calculados conforme Silveira Neto et al. (1976).

Em relação à distribuição temporal de percevejos em Jaboticabal (Figura 1), observou-se que no estágio fenológico R5 a densidade populacional ainda era baixa, e foi aumentando com o desenvolvimento da cultura até atingir o pico populacional no estágio fenológico R8 (maturação plena), apresentando uma média total de 1,89 percevejos por pano de batida, sendo que deste total, 1,41 eram representadas por ninfas e 0,47 adultos, em média.

A densidade populacional de percevejos na região de Votuporanga apresentou-se diferente da região de Jaboticabal. Em Jaboticabal o pico populacional foi no estágio fenológico R8 e em Votuporanga, o pico populacional foi no estágio fenológico R7, apresentando média total de 1,26 percevejos por pano de batida, sendo que deste total, em média 0,86 são ninfas e 0,40 adultos. Estes resultados demonstram que o monitoramento deve ser constante, em ambas as regiões, para evitar que a população de percevejos ultrapasse o nível de controle, minimizando os danos causados pelos pentatomídeos na cultura da soja.

Conforme os resultados encontrados, o número total de percevejos na região de

Jaboticabal foi 1735, sendo que as espécies dominantes foram *Euschistus heros* (54,58%) e *Piezodorus guildinii* (30,08%), as demais espécies foram consideradas não dominantes (Tabela 1). Em relação ao índice faunístico abundância e constância em Jaboticabal, todas as espécies foram muito abundantes e constantes, respectivamente. A espécie *E. heros* foi considerada muito frequente e as demais frequentes.

Em relação à região de Votuporanga, o número total de percevejos foi 1307, sendo que *E. heros* foi considerada super dominante (78,34%), enquanto que *P. guildinii* (8,64%) e *Dichelops melacanthus* (8,49%) foram consideradas dominantes, as demais espécies foram não dominantes (Tabela 1).

Quando analisado a abundância de percevejos em Votuporanga, *E. heros* foi super abundante, e as espécies *P. guildinii* e *D. melacanthus* foram abundantes, *E. meditabunda* e *Chinavia* sp. foram consideradas comuns, e a espécie *N. viridula* dispersa. Nos resultados de frequência nas coletas, *E. heros* foi super frequente, *P. guildinii* e *D. melacanthus* foram muito frequente, as espécies *E. meditabunda* e *Chinavia* sp. foram frequentes e *N. viridula* foi pouco frequente. No resultado do parâmetro constância verifica-se que todos os pentatomídeos encontrados foram constantes.

A espécie *E. heros* foi dominante na região de Jaboticabal e super dominante em Votuporanga (Tabela 1), resultados estes que corrobora os encontrados por Corrêa-Ferreira e Panizzi (1999) que constataram que este pentatomídeo é mais adaptado às regiões mais quentes.

O comportamento do pentatomídeo *D. melacanthus*, foi diferente nas duas regiões, pois em Jaboticabal este percevejo foi considerado não dominante e em Votuporanga apresentou-se como uma espécie dominante. Em várias regiões do Brasil é comum o cultivo sucessivo, geralmente após a soja realiza-se o plantio do milho safrinha, entretanto, está prática deve ser bem planejada e levar em consideração o histórico da área, uma vez que *D. melacanthus* é considerada atualmente uma das principais pragas da cultura do milho.

De acordo com Silva et al. (2013), em ensaio realizado com a dinâmica populacional de *D. melacanthus* em várias culturas, dentre elas, soja e milho, verifica-se que ninfas não foram encontrados em campos de milho, mas os adultos foram observados (nas plântulas de milho) durante a fase vegetativa. Provavelmente adultos de *D. melacanthus* migraram da cultura da soja no estágio fenológico R8 para o milho em início de desenvolvimento à procura de abrigo e fontes de água.

O conhecimento da distribuição temporal e do comportamento dos percevejos ao longo dos estádios de desenvolvimento da cultura da soja auxilia na tomada de decisão e conseqüentemente na maior eficiência de controle dentro de um programa de Manejo Integrado de Pragas permitindo realizar o manejo de acordo com as características de cada região.

Referências

- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; KRZYZANOWSKI, F. C.; MINARI, C. A. **Percevejos e a qualidade da semente de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2009. 15p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 67).
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 45p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 24).
- MORAES, R.C.B.; HADDAD, M.L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A.E.L. Software para análise estatística - ANAFU. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro, SP. Resumos... Piracicaba: ESALQ/USP, 2003, p.195.
- ROGGIA, R.C.R.K. **Distribuição espacial e temporal de percevejos da soja e comportamento de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) na soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao longo do dia**. 2009. 128 f. Tese (Doutorado em Agronomia-Produção Vegetal) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- SILVA, J.J.; VENTURA, M.U.; SILVA, F.A.C.; PANIZZI, A.R. Population Dynamics

of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on Host Plants. *Neotropical Entomology*, v.42, p. 141-145, 2013.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A.. **Manual de ecologia de insetos**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 419p.

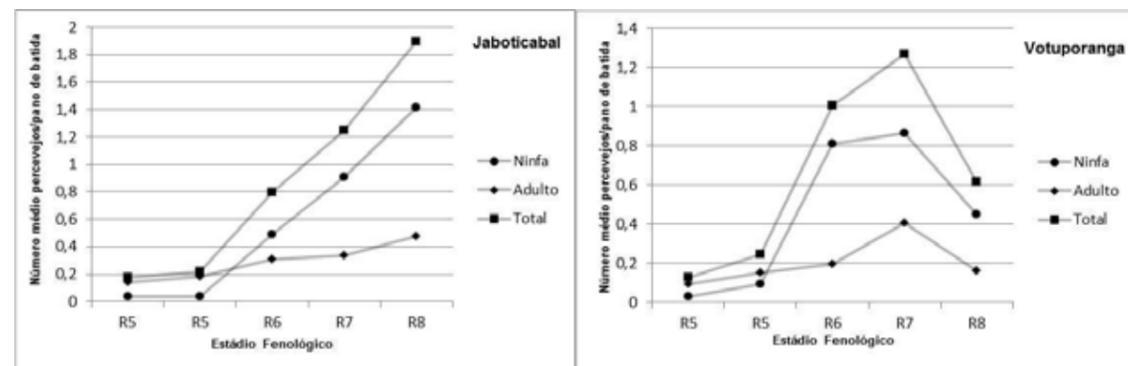


Figura 1. Distribuição temporal de pentatomídeos na cultura da soja na região de Jaboticabal e Votuporanga, SP.

Tabela 1. Número de indivíduos, % indivíduos e índices faunísticos de dominância (D), abundância (A), frequência (F) e constância (C) de pentatomídeos na cultura da soja na região de Jaboticabal e Votuporanga, SP.

Espécie	Nº de Indivíduos	% Indivíduos	Índices Faunísticos			
			D	A	F	C
<i>Jaboticabal</i>						
<i>E. heros</i>	947	54,58	D	MA	MF	W
<i>P. guildinii</i>	522	30,08	D	MA	F	W
<i>N. viridula</i>	106	6,10	ND	MA	F	W
<i>D. melacanthus</i>	100	5,76	ND	MA	F	W
<i>Chinavia sp.</i>	44	2,53	ND	MA	F	W
<i>E. meditabunda</i>	16	0,92	ND	MA	F	W
<i>Votuporanga</i>						
<i>E. heros</i>	1024	78,34	SD	AS	SF	W
<i>P. guildinii</i>	113	8,64	D	A	MF	W
<i>N. viridula</i>	8	0,61	ND	D	PF	W
<i>D. melacanthus</i>	111	8,49	D	A	MF	W
<i>Chinavia sp.</i>	24	1,83	ND	C	F	W
<i>E. meditabunda</i>	27	2,06	ND	C	F	W

SD= Super Dominante; D= Dominante; ND= Não Dominante; AS= Super Abundante; MA= Muito Abundante; A= Abundante; C=Comum; D= Dispersa; SF= Super Frequente; MF= Muito Frequente; F= Frequente; PF= Pouco Frequente; W= Constante (Silveira Neto et al. (1976) e Moraes et al. (2003)).

PLANO DE AMOSTRAGEM SEQUENCIAL PARA *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD, 1837) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) NA CULTURA DA SOJA

SANTOS, L.S.¹; BARBOSA, J.C.¹; SOUZA, L.A.¹; FRAGA, D.F.¹; VIANA, D.L.¹; BUSOLI, A.C.¹

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/FCAV, CEP 14884-900, Jaboticabal-SP, leserpa15@hotmail.com

Piezodorus guildinii (Westwood, 1837) (Heteroptera: Pentatomidae) é um percevejo que está distribuído em todas as regiões de cultivos de soja no Brasil, causando maiores danos em comparação às outras espécies, devido ao comportamento de alimentação na qual a inserção e retirada dos estiletes danificam as paredes celulares e acabam introduzindo proteínas digestivas nas plantas (DEPIERI e PANIZZI, 2011).

Em programas de Manejo Integrado de Pragas, preconiza-se a utilização de métodos de amostragem convencionais, onde o número ou tamanho da amostra é fixo, exigindo muito tempo para a tomada de decisão (BIANCO, 1995).

De acordo com Barbosa (1992), uma alternativa viável para realizar o levantamento populacional da praga é a utilização da amostragem sequencial. Este método caracteriza-se por utilizar um conjunto de amostras de número variável ao invés de número fixo de amostragem por área estudada, isto possibilita redução no tempo dispensado na amostragem, reduzindo os custos de produção.

A utilização de planos de amostragem sequencial é um instrumento valioso do Manejo Integrado de Pragas, quando já se dispõe de conhecimentos básicos sobre as populações das pragas (FERNANDES et al., 2003). No Brasil, ainda não foi desenvolvido um plano de amostragem sequencial para a cultura da soja, e uma das razões é a escassez de informações na literatura a respeito da distribuição espacial de insetos nesta cultura.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi estabelecer um plano de amostragem sequencial para *P. guildinii* na cultura da soja.

O experimento foi conduzido no período de novembro de 2012 a março 2013 na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP- Campus de Jaboticabal, SP, sob latitude 21° 14' 05" S

longitude 48° 17' 09" W e altitude de 615, 01 m. A cultivar utilizada foi SYN 9070 RR, semeada em uma área de 10.000 m² (1 ha), dividido em 100 parcelas de 100 m² (10 m x 10 m), considerada uma unidade amostral.

Em cada unidade amostral (100 m² de área) foram examinados ao acaso cinco pontos amostrais através da técnica do pano de batida, nas plantas presentes nos 2 m de linha de plantas. Foram registrados o número de ninfas maiores que 5 mm e adultos presentes no pano de batida. As amostragens foram realizadas semanalmente durante o período de desenvolvimento da cultura, entretanto, as épocas utilizadas para a análise dos dados foram de 93 a 114 dias após a emergência (DAE).

O plano foi baseado no Teste Sequencial da Razão de Verossimilhança (TSRV) proposto por Wald (1945). O TSRV permite testar, com o menor número esperado de amostras, as hipóteses H₀: m = m₀ vs. H₁: m = m₁, onde m representa médias de infestação, e m₁ > m₀. A rejeição de H₀, ou seja, aceitação de H₁ pode indicar a necessidade de aplicação de métodos de controle dos insetos, e a aceitação de H₀ indica a não aplicação (Barbosa, 1992). Na construção do plano de amostragem sequencial o nível de controle (m₁) adotado foi de 4,0 percevejos maiores que 5 mm por pano de batida e o nível de segurança (m₀) adotado foi de 2,0 para percevejos maiores que 5 mm, sendo a hipótese: H₀: m₀ = 2,0 versus H₁: m₁ = 4,0, este nível de controle é utilizado para campos de produção de grãos. O nível de controle adotado teve como base a circular técnica da Embrapa Soja (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

Os valores para os erros tipo I e II foram α = β = 0,05, sendo este valor o mais indicado para estudos com insetos. Os valores de h₀, h₁ e α foram determinados em função do tipo de distribuição espacial da praga, que seguiu o modelo da binomial negativa. O teste consiste em: a) Rejeitar

H_0 (aceitar H_1), se existir um tamanho de amostra N^* ; b) Aceitar H_0 se existir um tamanho de amostra N^* (YOUNG e YOUNG, 1998).

A curva de tamanho Esperado $E(N)$ que fornece o tamanho médio esperado de amostra para a decisão sobre a aceitação ou não de H_0 foi calculada para o plano através da expressão (YOUNG e YOUNG, 1998):

$$E[N] = \frac{b_1 + (b_0 - b_1) \cdot CO(m)}{m - a}, \quad h \neq 0.$$

Esta função permite expressar o número esperado de amostras como função de m . Por outro lado, se na prática pretende-se fixar o tamanho da amostra, recomenda-se o máximo valor esperado para $E[N]$, no TSRV correspondente.

Para construção do plano de amostragem, percevejos maiores que 5 mm de *P. guildinii* apresentaram ajuste à distribuição binomial negativa, com um k comum (k_c) que representa a maioria das amostragens, igual a 1,1381.

Construiu-se um plano de amostragem sequencial de percevejos maiores que 5 mm de *P. guildinii* na forma de gráfico (Figura 1). A partir da reta superior rejeita-se H_0 , ou seja, realiza o controle, e abaixo da inferior aceita-se H_0 , não realiza o controle.

O procedimento é feito da seguinte maneira: percorre-se a área, realizando a batida de pano ao acaso e realiza-se a contagem de percevejos maiores que 5 mm encontrados. Esses valores são cumulativos após cada pano de batida. A cada unidade amostrada compara-se o valor acumulado com os valores dos limites do gráfico (inferior e superior). Se o valor total acumulado estiver abaixo da linha inferior (limite inferior), deve-se parar a amostragem e aceitar H_0 , optando-se por não controlar a praga. Quando o total acumulado estiver acima da linha superior (limite superior), deve-se parar a amostragem, rejeita-se H_0 e aceitar H_1 , optando-se pelo controle da praga. Se o valor acumulado permanecer entre as duas linhas, deve-se continuar amostrando até atingir o número máximo esperado de unidades amostrais para a tomada de decisão.

Em seguida, obteve-se o número esperado de unidades amostrais $E(N)$ para

o número médio de percevejos maiores que 5 mm de *P. guildinii* por pano de batida. O tamanho máximo esperado de amostras é de 23 unidades amostrais ou pano de batida para campo de produção de grãos. Para uma infestação média de 4,0 percevejos maiores que 5 mm de *P. guildinii* por pano de batida, o número esperado de amostras é dez (Figura 2).

Em relação à amostragem convencional (seis amostras/seis panos de batida por hectare), o plano de amostragem sequencial proposto nesse trabalho resultou em um aumento do número de unidades amostrais esperados (dez amostras/dez panos de batida por hectare) necessários para tomada de decisão de controle desta praga.

Referências

BARBOSA, J.C. A amostragem sequencial. In: FERNANDES, O.A.; CORREIA, A.C.B.; DE BORTOLI, S.A., eds. **Manejo integrado de pragas e nematoides**. Jaboticabal, Funep, 1992. p. 205-211.

BIANCO, R. **Construção e validação de planos de amostragem para o manejo da lagarta de cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), na cultura do milho**. 1995. Tese de Doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, 113p.

DEPIERI, R.A.; PANIZZI, A.R. Duration of feeding and superficial and in-depth damage to soybean seed by selected species of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 40, p. 197-203, 2011.

FERNANDES, M.G.; BUSOLI, A.C.; BARBOSA, J.C. Amostragem Sequencial de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em Algodoeiro. **Neotropical Entomology**, v.32, p. 117- 122, 2003.

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, L.J.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; PANIZZI, A.R.; CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. (Circular Técnica, 30).

WALD, A. Sequential tests of statistical hypothesis. **Annals Mathematical Statistics**, Ann Arbor, 1945. v. 16, p. 117-186.

YOUNG, L.J., YOUNG, J.H. **Statistical ecology: a population perspective**. Boston, Kluwer, Academic Publishers, 1998. 565p.

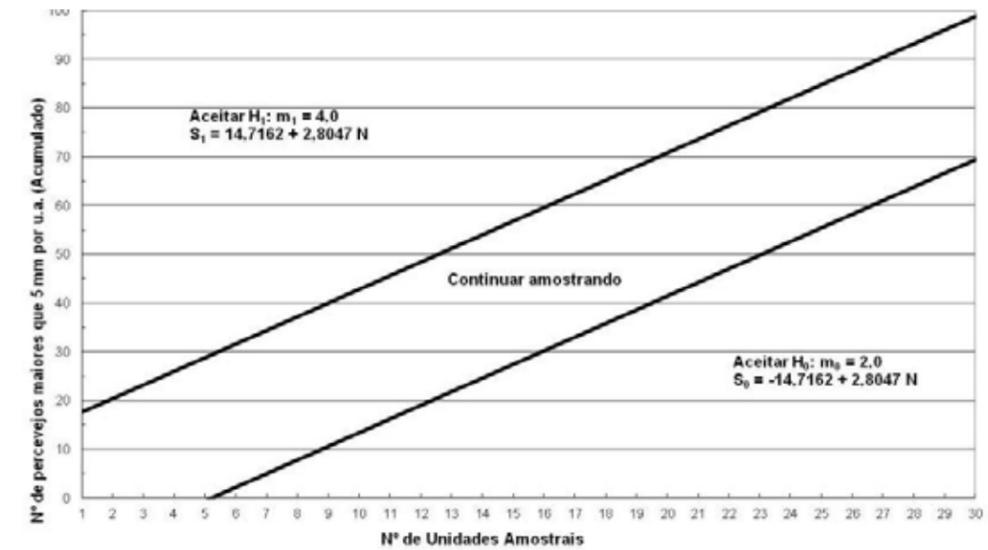


Figura 1. Linhas de decisão do plano de amostragem sequencial para o número médio de percevejos maiores que 5 mm de *P. guildinii* por pano de batida para a cultura da soja.

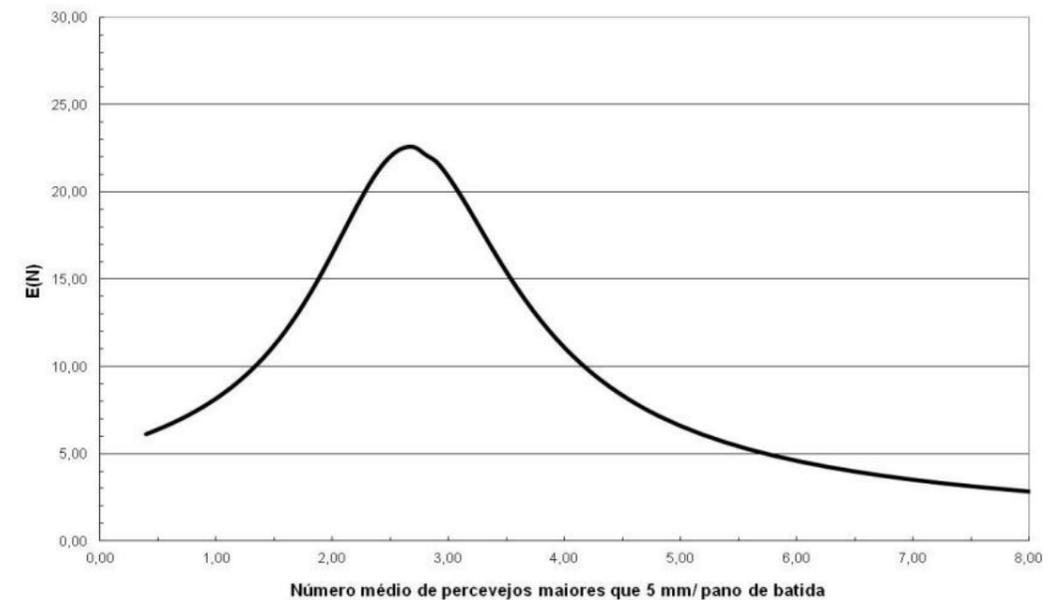


Figura 2. Curva do tamanho esperado de amostras do plano de amostragem sequencial para o número médio percevejos maiores que 5 mm de *P. guildinii* por pano de batida para a cultura da soja

MANEJO DO PERCEVEJO-MARROM *Euschistus heros* EM SOJA BT RESISTENTE A LAGARTAS

SISMEIRO, M.N.S¹; MONTENEGRO, A.C.C¹;
MAZIERO, E.C²; BROCCO, L.F³; PASINI, A¹; ROGGIA, S⁴.

¹ Universidade Estadual de Londrina - UEL; ² Universidade Norte do Paraná - UNOPAR; ³ Centro Universitário Filadélfia - UNIFIL; ⁴ Embrapa-Soja.

A cultura da soja apresenta diversas espécies de artrópodes causadores de danos, que conseqüentemente ocasionam a redução da produtividade das lavouras ou diminuição da qualidade de grãos e sementes (SOSA-GOMÉZ et al., 2006). No Brasil, os percevejos fitófagos (Hemiptera: Pentatomidae) são uma das principais pragas da soja, seu ataque pode causar abortamento de legumes e sementes, bem como, menor peso e qualidade de grãos e sementes. Oriundo da região Neotropical, o percevejo-marrom (*Euschistus heros*) é considerado o mais abundante nas lavouras nas lavouras de soja no Brasil, principalmente em regiões mais quentes do Norte do Paraná ao Centro-Oeste brasileiro. A soja é a principal planta hospedeira deste percevejo onde é encontrado nos períodos de novembro a abril. Após sua colheita, estes insetos se alimentam de diversas outras plantas hospedeiras (daninhas ou cultivadas) e durante os meses mais frios (desfavoráveis) permanecem em diapausa na área aumentando sua sobrevivência até o início da próxima safra (CORREA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

Com o objetivo de minimizar os problemas decorrentes do ataque de insetos na cultura da soja e racionalizar a utilização de inseticidas, implementou-se o Manejo Integrado de Pragas (MIP-Soja), que preconiza a utilização integrada de diversas táticas de controle. Uma dessas estratégias utilizadas no MIP é a tecnologia de plantas geneticamente modificadas (transgênicas) resistentes a pragas. Atualmente, as plantas transgênicas resistentes a lagartas contêm genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt) que codificam toxinas letais para determinados grupos de insetos. As plantas Bt apresentam um potencial de minimizar perdas causadas por insetos-praga, principalmente da ordem Lepidoptera, bem como, reduzir a utilização de inseticidas utilizados no manejo dessas lagartas.

Entretanto, o uso desta tecnologia

proporciona alguns questionamentos quanto ao seu impacto sobre organismos benéficos e pragas não-alvo da tecnologia que podem ser diretamente ou indiretamente impactados pela soja Bt. A retirada ou reduções de aplicações de inseticidas utilizados no manejo das pragas alvos da tecnologia Bt pode favorecer o aumento de pragas não-alvo que eram anteriormente controladas por esses inseticidas. Por outro lado, esse redução na aplicação de inseticidas pode também aumentar os inimigos naturais e assim reduzir indiretamente os níveis populacionais de pragas não-alvo. Neste contexto foi desenvolvido um trabalho com objetivo de avaliar comparativamente a frequência, flutuação e densidade populacional acumulada de *Euschistus heros*, em campos de soja não-transgênica, RR (resistente ao herbicida glifosato) e Bt (resistente a lagartas).

O experimento foi instalado na fazenda experimental da Embrapa Soja, localizada na região do norte do Paraná, nas coordenadas S 23°11'12,4" e L 51°10'53,7". O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo subtropical úmido (Cfa). A média anual da temperatura é de 20,9°C e da precipitação é de 1.615 mm. A soja foi semeada em 5/10/2012 em parcelas de 18x18m. Foi utilizada densidade de 18 sementes/metro linear e espaçamento de 0,50 m entre linhas. A semente foi tratada com o fungicida carboxina+tiram (50+50g i.a./100Kg de sementes). A adubação foi realizada com 250 kg/ha de adubo químico da fórmula NPK 00-20-20.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pela combinação de três genótipos de soja (a cultivar BRS284 e suas linhagens derivadas RR e Bt RR2) cultivados na safra com dois híbridos de milho (um Bt e outro não-Bt) cultivados em safrinha perfazendo seis tratamentos, nos quais

houve controle de pragas apenas quando foi atingido o nível de controle, ou seja, seguiu-se o MIP-Soja. Em um sétimo tratamento (T7) foi utilizada a linhagem de soja RR seguida de milho Bt, neste tratamento o manejo de pragas foi realizado de forma calendarizada, com pulverizações em aproveitamento de outras operações como a aplicação de herbicidas e de fungicidas (aplicações casadas). A linhagem de soja RR contém o gene cp4-epsps que confere tolerância ao herbicida glifosato. A linhagem de soja Bt RR2 contém o gene cry1Ac que confere tolerância as principais espécies de lagartas pragas da soja. Os produtos aplicados para o manejo fitossanitário da cultura da soja são apresentados na Tabela 1.

Semanalmente, entre os estádios R1 a R7.5 da soja, foram realizadas avaliações da densidade de insetos praga e predadores através de método do pano-de-batida com quatro sub-amostras (batidas de pano) por parcela e com rede de varredura (n:10). Os tratamentos foram elaborados para avaliar o efeito da sucessão diferentes genótipos de soja e milho, por vários ciclos, no entanto, neste resumo serão abordados apenas os dados referentes da primeira safra de soja (2012/13). Devido a casualização dos tratamentos nos blocos, em campo, a análise estatística dos dados obtidos foi realizada considerando os sete tratamentos individualizados.

A partir dados de densidade de *E. heros* e predadores por pano de batida (média de quatro sub-amostras por parcela) e predadores por rede foi calculado o índice IAD (insetos acumulados diários), que considera a densidade populacional diária acumulada de indivíduos. Este método agrupa os dados de datas de amostragem seguintes considerando o intervalo de tempo entre cada amostragem. O índice IAD foi calculado pela seguinte equação:

$$IAD = \sum 0,5 \times (P_n + P_{n+1}) \times D$$

onde, P_n referem-se ao número de indivíduos na amostra n, P_{n+1} referem-se ao número de indivíduos na amostra seguinte; D é o tempo em dias entre amostragens sucessivas.

Os dados de densidade populacional acumulada (IAD) do percevejo-marrom e

predadores foram submetidos a análise de variância e, havendo significância do teste F para tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Foram realizadas 11 datas de amostragem, entre os estádios R1 a R7.5 da soja coletando-se 2.478 percevejos. A maior frequência de percevejos foi observada no tratamento calendarizado com 31,7% e a menor na linhagem RR não-Bt (18,1%). A densidade populacional no início do período amostral (R1) foi próxima a zero, aumentando gradativamente com o desenvolvimento reprodutivo da soja (Figura 1). O nível de controle foi atingido apenas no estádio R5.2 da soja nos tratamentos manejados com MIP, demandando a realização de pulverização para o controle da praga, enquanto que no manejo calendarizado já haviam sido realizadas duas pulverizações com inseticidas para percevejos e uma para lagartas, além de uma aplicação em pré-emergência da soja. Além do estádio R5.2, nos tratamentos com MIP, pulverização foram necessárias em R5.5 e em R6. Assim nos tratamentos com MIP foram realizadas apenas três pulverizações para percevejos enquanto que no manejo calendarizado foram realizadas cinco aplicações com inseticidas para percevejo (4) e lagartas (1) e apesar disso apresentou densidades populacionais mais elevadas em importantes fases do enchimento de grãos.

A maior densidade acumulada de percevejos (IAD) foi observada no tratamento com aplicação calendarizada, diferindo apenas da linhagem RR com manejo integrado de pragas (Tabela 2). Na soja Bt RR2 e soja não-transgênica (BRS 284) a densidade acumulada foi menor do que no tratamento calendarizado porém sem diferença estatística significativa. As maiores densidades de insetos predadores amostrados por pano-d-batida foram observadas na cultivar BRS 284 e na soja RR, porém não foi detectada diferença estatística destes para os demais tratamentos. As maiores de densidade de predadores, amostrados com rede-de-varredura, foi observada na cultivar BRS 284, não diferindo da linhagem RR e Bt, porém foi significativamente superior em relação ao manejo calendarizado, indicando

que neste tratamento ocorre prejuízo a estes inimigos naturais. A razão predador/praga é um indicador do equilíbrio ecológico no agroecossistema, sendo que os dados obtidos indicam que os tratamentos manejados com MIP são equivalentes entre si em relação a este critério, por outro lado, no manejo calendarizado houve proporcionalmente um número maior de pragas para um em relação ao de predadores, resumindo dois efeitos observados neste tratamento: (1) redução da densidade de insetos predadores; (2) aumento da densidade de pragas. Neste segundo caso deve-se provavelmente ao efeito deletério sobre inimigos naturais que atuam na regulação populacional das pragas e ao posicionamento inadequado das pulverizações para percevejos, uma vez que a maior parte das pulverizações foi realizada preventivamente e houve falhas de controle na fase final de enchimento de grãos, quando que o seu controle é mais necessário.

Então, apesar da praticidade, a aplicação calendarizada de inseticidas, em aproveitamento de pulverizações realizadas para controle de plantas daninhas e doenças da soja, pode gerar riscos de perdas danos por praga por falhas de controle. Além de que a realização de aplicações preventivas estimulou o aumento da densidade populacional do ácaro-verde *Mononychellus*

planki e a redução da densidade do ácaro predador *Neoseiulus anonymus* (dados não apresentados). A racionalização do uso de inseticidas traz benefícios também para o manejo da resistência de insetos a inseticidas, para redução da pressão de seleção de indivíduos resistentes, o que é especialmente importante para o percevejo-marrom que apresenta propensão de resistência a inseticidas.

Portanto, para que a redução do uso de inseticidas devido a adoção de soja Bt possa trazer benefícios para o manejo de percevejos e outras pragas não-alvo da cultura é de extrema importância a utilização do manejo integrado de pragas para a racionalização da utilização de inseticidas e para se obter um correto manejo de pragas.

Referências

SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORSO, I.C.; OLIVEIRA, L.J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A.R.; BUENO, A. de F.; HIROSE, E. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2006. 66p. Embrapa Soja, Circular Técnica, 30.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1999. 45p. (Embrapa-CNPSO, Circular técnica, 24).

Tabela 1. Produtos e doses utilizados no manejo fitossanitário dos genótipos de soja em estudo. Safra agrícola 2012/13, Embrapa Soja, Londrina, PR.

Classe	Estádio ¹	Tratamentos ²	Princípio ativo (p.a.)	Dose do p.a. (g/ha)
Herbicida	PRÉ-S	Todos	Diclosulam	20
Herbicida	PRÉ-E	T7, RR, BtRR2	Glifosato	1296
Herbicida	PRÉ-E	BRS284	Bentazona	960
Herbicida	R2	BRS284	Cletodim	168
Herbicida	R2	T7, RR, BtRR2	Glifosato	1296
Fungicida	R3	Todos	Azoxistrobina+Ciproconazol	60+24
Fungicida	R5.5	Todos	Azoxistrobina+Ciproconazol	60+24
Inseticida	PRÉ-E	T7	Tiametoxam+Lambdacialotrina	36,5+35,25
Inseticida	R1	T7	Flubendiamida	12
Inseticida	R2	T7	Tiametoxam+Lambdacialotrina	36,5+35,25
Inseticida	R3	T7	Tiametoxam+Lambdacialotrina	36,5+35,25
Inseticida	R5.3	BRS284, RR, BtRR2	Tiametoxam+Lambdacialotrina	36,5+35,25
Inseticida	R5.5	Todos	Tiametoxam+Lambdacialotrina	36,5+35,25
Inseticida	R6	BRS284, RR, BtRR2	Tiametoxam+Lambdacialotrina	36,5+35,25

¹ Estádios da soja segundo a escala de Fehr e Caviness (1977) adaptada por Yorinori (1996); PRÉ-S –pulverização realizada em pré-semeadura; PRÉ-E – pulverização realizada em pré-emergência; ² BRS284 - tratamentos contendo soja não-transgênica; RR – tratamentos contendo soja resistente ao herbicida glifosato; BtRR2 - tratamentos contendo soja resistente a lagartas e ao glifosato; T7 – manejo calendarizado em soja RR.

Tabela 2. Densidade populacional acumulada diária (IAD) de *Euschistus heros* associados a diferentes genótipos de soja e manejos fitossanitários, entre os estádios R1 e R7.5 da cultura. Safra agrícola 2012/2013, Embrapa Soja, Londrina, PR.

Tratamentos ¹	Pano-de-batida		Rede-de-varredura	
	<i>E. heros</i>	Predadores ²	Predador/praga ³	Predadores ²
Soja BRS 284 (Milho não-Bt)	98 bcd ⁴	41 a	1/6	215 a
Soja BRS 284 (Milho Bt)	110 abc	44 a	1/6	210 ab
Soja RR (Milho não-Bt)	89 cd	42 a	1/6	127 bc
Soja RR (Milho Bt)	81 d	36 ab	1/6	156 abc
Soja Bt RR2 (Milho não-Bt)	128 ab	32 ab	1/5	162 ab
Soja Bt RR2 (Milho Bt)	127 ab	22 b	1/6	145 abc
Manejo calendarizado ⁵	147 a	30 ab	1/10	84 c
C.V. (%) ⁶	6,33%	12,41%		23,24%

¹ A cultivar BRS 284 é não-transgênica e suas linhagens essencialmente derivadas RR e BtRR2 são transgênicas, respectivamente, resistente ao herbicida glifosato e resistente a lagartas+glifosato. ² Os principais insetos predadores foram *Geocoris* spp. e *Lebia* spp.. ³ Razão da densidade acumulada de predadores amostrados pelo pano-de-batida pela densidade acumulada de presas (percevejos+lagartas). ⁴ Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância, dados transformados por raiz quadrada do valor. ⁵ Soja RR seguida de milho Bt. ⁶ C.V. (%) - coeficiente de variação.

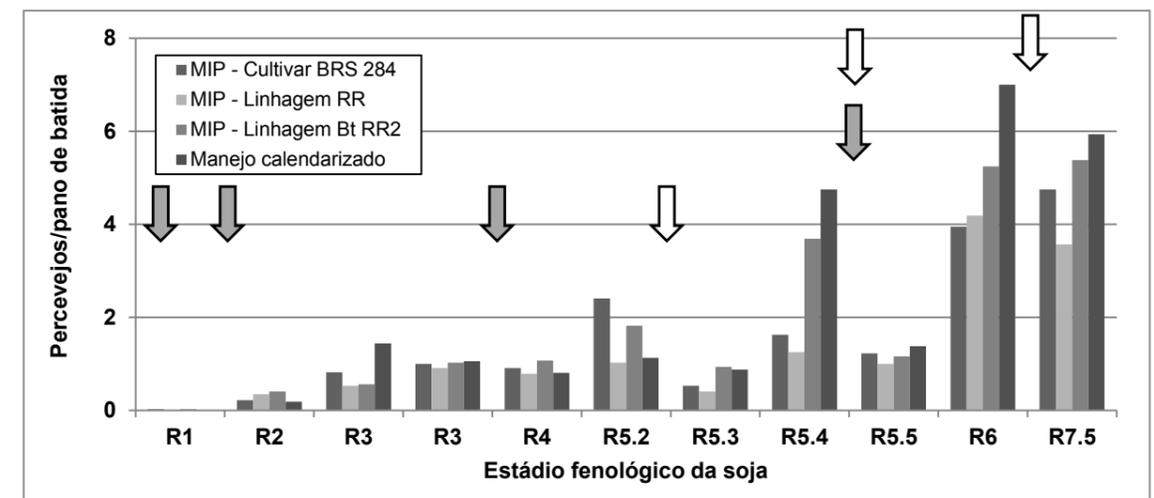


Figura 1. Densidade de *Euschistus heros* por pano-de-batida amostrados em diferentes genótipos de soja e manejos fitossanitários. Safra agrícola 2012/2013, Embrapa Soja, Londrina, PR. Setas cheias indicam o momento da pulverização no manejo calendarizado e as vazias nos tratamentos com MIP.

ATIVIDADE ALIMENTAR DO PERCEVEJO MARROM *Euschistus heros* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) NA SAFRA E ENTRESSAFRA DA SOJA

CORRÊA-FERREIRA, B.S.¹; ROGGIA, S.²

¹Consultora da Embrapa Soja até 04/2013, Londrina-PR, bscferreira@gmail.com | ²Embrapa Soja, Londrina, PR.

Devido ao hábito alimentar, os percevejos causam problemas sérios à soja. Seus danos são irreversíveis a partir de determinados níveis populacionais, afetando diretamente o rendimento e a qualidade das sementes (CORRÊA-FERREIRA et al., 2009). Neste complexo de sugadores, *E. heros* é hoje a espécie mais abundante de norte ao sul do Brasil, coloniza a soja ainda no período vegetativo da cultura, atinge as maiores densidades no início de maturação e, entram em oligopausa na entressafra. Esses insetos diapausantes, colonizadores na próxima safra, apresentam características próprias, são de cor marrom avermelhada, com espinhos pronotais arredondados e baixa mobilidade, além de uma reserva de lipídios que permite sobreviverem por um período de até seis meses, sem se alimentarem (PANIZZI; VIVAN, 1997). Com a presença desses percevejos em densidades elevadas no sistema produtivo e a preocupação com os prejuízos causados, procurou-se, através de coleta em campo e avaliações em laboratório, comparar a atividade alimentar de adultos de *E. heros* presentes antes, durante e após o cultivo da soja.

Populações de *E. heros* foram coletadas, ao acaso, em cinco propriedades rurais no Norte do Paraná com cultivo de soja em áreas vizinhas a locais de abrigo, nos municípios de Centenário do Sul (S22°44'12,6"/W51°35'43,6"), Bela Vista do Paraíso (1 - S23°4'45"/W51°10'50,6"; 2 - S23°03'55,4"/W51°11'21,8") e Iguaraçu (1 - 23°15'21,7"/W51°47'21,1"; 2 - S23°13'36,6"/W51°48'13") nos seguintes períodos:

1. Novembro - percevejos coletados em locais protegidos, sob estrato de folhas secas na borda da mata, embaixo de folhas caídas de café ou na parte área de plantas da borda da mata;
2. Janeiro - percevejos coletados na soja no estádio R2-R3;
3. Fevereiro - percevejos coletados na soja no estádio R6-R7;
4. Abril - percevejos coletados em

plantas na borda da mata ou entrando para os locais de abrigo;

5. Junho - percevejos em oligopausa, sob vegetação morta.

No laboratório os adultos foram separados por sexo e 25 machos e 25 fêmeas foram individualizados em placas de Petri e mantidos em jejum por 24 horas, em condições controladas de temperatura (25±2°C), umidade (65%±10%) e fotofase de 14 horas. Após o período de jejum, a cada adulto foi oferecido, por 24 horas, um grão de soja previamente hidratado por 15 horas. Após o período de alimentação, os percevejos foram descartados e os grãos de soja submetidos à solução de fucsina ácida por 15 minutos, após lavagem em água corrente e leitura, sob lupa estereoscópica, das bainhas alimentares deixadas na superfície do grão de soja, conforme metodologia utilizada por Bowling (1980), como indicativo da atividade alimentar dos percevejos. Utilizou-se delineamento inteiramente ao acaso, com cinco tratamentos e 25 repetições, sendo os dados previamente submetidos a um diagnóstico exploratório e como não atenderam os pressupostos da ANOVA, os resultados foram submetidos à análise não paramétrica e as médias comparadas pelo teste de Kruskal Wallis.

Pelos resultados obtidos verificou-se que a atividade alimentar de machos e fêmeas de *E. heros* apresentaram o mesmo comportamento nas diferentes populações analisadas, com pequenas variações entre locais. As diferenças foram constatadas para os percevejos coletados nas diferentes condições de safra ou entressafra. Para todas as populações estudadas, a menor atividade alimentar foi observada para os *E. heros* coletados no mês de junho, percevejos em oligopausa, (Tabelas 1 e 2) que não diferiram da atividade alimentar dos adultos coletados em abril, na entrada dos abrigos e daqueles coletados em novembro, na saída dos abrigos e, conseqüentemente, presente nas lavouras de soja no período vegetativo. Considerando essas três situações e o total

de percevejos das diferentes populações, verificou-se que apenas 44,26% daqueles percevejos coletados em novembro e 15,60% e 8,45% daqueles coletados na entrada do abrigo e em oligopausa se alimentaram durante as 24 horas da avaliação (Figura 1).

Para as cinco populações, a maior atividade alimentar foi observada entre os percevejos coletados na soja no período reprodutivo, não diferindo entre aqueles coletados entre os estádios R2-R3 e R6-R7 (Tabelas 1 e 2). Este desempenho alimentar foi, em geral, superior àquele verificado para os percevejos na entrada do abrigo e aqueles em oligopausa, não diferindo, em alguns casos, dos percevejos coletados em novembro na saída dos abrigos. Para os dois períodos de coleta durante o desenvolvimento da soja, verificou-se que na média 80% dos percevejos avaliados se alimentaram, ocorrendo populações como de Bela Vista do Paraíso 2 e de Iguaraçu 1, onde 94,7% dos machos e 100% das fêmeas, respectivamente, se alimentaram no período de 24 horas, diferente do observado para os adultos coletados na entrada dos abrigos (abril) ou em oligopausa (junho) (Figura 1).

Quando se comparou o desempenho alimentar dos percevejos verificou-se que nas populações analisadas existiu uma variação entre indivíduos e entre percevejos de diferentes locais. Esses resultados explicam bem as características de cada população presente no sistema, conforme resultados já registrados na literatura (PANIZZI; VIVAN, 1997). Aquela população coletada em novembro são percevejos velhos, após um período de aproximadamente seis meses em oligopausa, mas que ainda tem reservas nutricionais, que permitirão que os insetos consigam colonizar a lavoura de soja, diferente daqueles percevejos coletados no período reprodutivo da soja, que são insetos jovens, com todo o vigor e em pleno desempenho reprodutivo, aliado a necessidade de acumular reservas

energéticas para a sua sobrevivência no período que passará em oligopausa, sem se alimentar. Diferente também daqueles percevejos coletados em abril, na entrada dos abrigos, com baixa atividade alimentar que é explicada pelas reservas já acumuladas no período anterior, apresentando um metabolismo reduzido, com o menor gasto possível de energia.

O conhecimento desses resultados contribui para um manejo mais adequado desses percevejos, indicando que na soja, a maior atividade alimentar é daqueles presentes a partir do desenvolvimento das vagens e que a regulação sazonal sobre a atividade alimentar de percevejos e sobre a taxa de indivíduos em alimentação, é maior do que a variação geográfica, no contexto deste experimento.

Referências

- BOLWING, C.C. The stylet sheath as an indicator of feeding activity by southern green stink bug on soybeans. *Journal of Economic Entomology*, v. 73, p.1-3, 1980.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; KRZYŻANOWSKI, F.C.; MINAMI, C.A. **Percevejos e a qualidade da semente de soja – série sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2009. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 67).
- PANIZZI, A.R. Feeding frequency, duration and preference of the southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) as affected by stage of development, age, and physiological condition. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 24, p.437-444, 1995.
- PANIZZI, A.R.; VIVAN, L.M. Seasonal abundance of the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros*, in overwintering sites, and the breaking of dormancy. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 82, p. 213-217, 1997.

Tabela 1. Número médio de bainhas alimentares (\pm EP) depositadas no grão de soja por machos de *Euschistus heros* coletados em diferentes períodos do ano, após 24 horas de alimentação. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2013

Período de Coleta	Número de bainhas alimentares / percevejo / local ¹					Média
	C. do Sul	B. Vista 1	B. Vista 2	Iguaraçu 1	Iguaraçu 2	
Saída Abrigo (Nov. 2011)	1,08 \pm 0,46b	2,43 \pm 1,21ab	6,63 \pm 3,11ab	7,15 \pm 3,22a	4,90 \pm 2,15ab	4,44
Soja R2 - R3 (Jan. 2012)	7,53 \pm 2,52ab	--	15,47 \pm 3,23a	20,8 \pm 5,55a	11,10 \pm 2,90a	13,73
Soja R6 - R7 (Fev. 2012)	15,95 \pm 3,56a	18,79 \pm 3,83a	18,24 \pm 5,04a	10,04 \pm 2,52a	14,64 \pm 4,08a	15,53
Entrada Abrigo (Abr. 2012)	0,24 \pm 0,13b	1,48 \pm 0,90b	0,20 \pm 0,20b	0,16 \pm 0,11b	3,88 \pm 2,05ab	1,19
Oligopausa (Jun. 2012)	0,25 \pm 0,15b	0,24 \pm 0,12b	0,48 \pm 0,34b	0,04 \pm 0,04b	0,28 \pm 0,21b	0,26

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Número médio de bainhas alimentares (\pm EP) depositadas no grão de soja por fêmeas de *Euschistus heros* coletadas em diferentes períodos do ano, após 24 horas de alimentação. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2013.

Período de Coleta	Número de bainhas alimentares / percevejo / local ¹					Média
	C. do Sul	B. Vista 1	B. Vista 2	Iguaraçu 1	Iguaraçu 2	
Saída Abrigo (Nov. 2011)	0,31 \pm 0,15b	1,00 \pm 0,82bc	1,00 \pm 0,44bc	2,35 \pm 0,78bc	5,60 \pm 1,71ab	2,05
Soja R2 - R3 (Jan. 2012)	6,95 \pm 1,98ab	13,29 \pm 3,80ab	10,05 \pm 2,12ab	19,60 \pm 3,93a	14,55 \pm 3,45a	12,89
Soja R6 - R7 (Fev. 2012)	18,72 \pm 3,94a	16,00 \pm 3,27a	23,64 \pm 4,61a	9,87 \pm 3,13ab	17,16 \pm 4,78a	17,08
Entrada Abrigo (Abr. 2012)	1,80 \pm 0,94b	0,36 \pm 0,26c	0,20 \pm 0,16c	1,12 \pm 0,93c	1,96 \pm 1,33b	1,09
Oligopausa (Jun. 2012)	0,48 \pm 0,37b	0,24 \pm 0,14c	0,32 \pm 0,19c	0,08 \pm 0,06c	0,16 \pm 0,16b	0,11

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

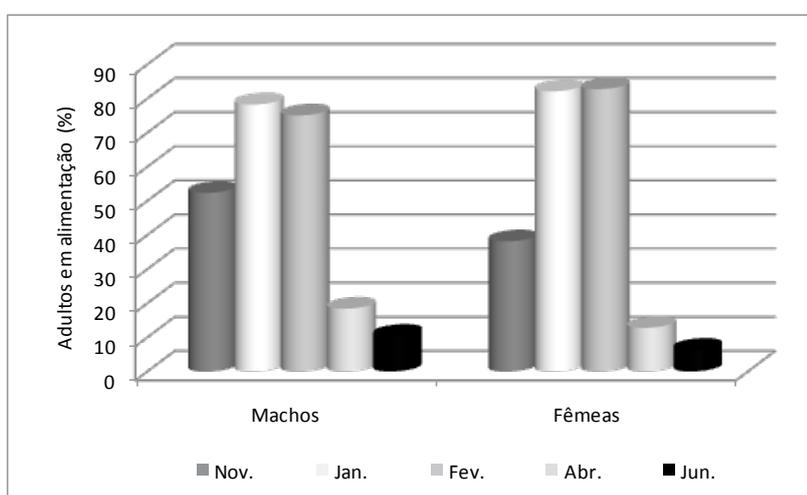


Figura 1. Proporção de machos e fêmeas de *Euschistus heros*, coletados na safra ou na entressafra, que se alimentaram no período de 24 horas.

Comissão de Fitopatologia



CARACTERIZAÇÃO DA DIVERSIDADE DA POPULAÇÃO PATOGENICA DE *Phytophthora sojae* DO BRASIL

COSTAMILAN, L.M.¹; CLEBSCH, C.C.¹; SEIXAS, C.D.S.²; SOARES, R.M.²; GODOY, C.V.²

¹Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo-RS, leila.costamilan@embrapa.br | ² Embrapa Soja, Londrina, PR.

A podridão radicular e de haste de fitóftora, causada por *Phytophthora sojae*, foi relatada no Brasil em 1995, e danos foram observados a partir da safra 2005/2006, em lavouras no Rio Grande do Sul e no Paraná. Até a safra 2011/2012, essa doença havia sido constatada nos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina, do Paraná, do Mato Grosso do Sul, do Mato Grosso, de Minas Gerais, de Goiás e do Tocantins.

A forma mais efetiva de controle da doença é o uso de cultivares com resistência genética, do tipo completa ou parcial. A completa é baseada em genes de resistência *Rps* do hospedeiro e não permite o aparecimento de sintomas, porém pode ser suplantada com o uso intensivo da cultivar resistente. A resistência parcial é durável, sendo que as cultivares podem apresentar diferentes níveis de desenvolvimento de sintomas, desde muito baixo até alto. Quatorze genes *Rps* estão descritos e localizados no genoma da soja: *Rps1a*, *Rps1b*, *Rps1c*, *Rps1d*, *Rps1k*, *Rps2*, *Rps3a*, *Rps3b*, *Rps3c*, *Rps4*, *Rps5*, *Rps6*, *Rps7*, *Rps8*, além de dois recentemente identificados, próximos ao complexo *Rps1* (um temporariamente designado como *RpsYu25*, e o outro, na cultivar japonesa Waseshiroge) (BURNHAM et al., 2003; DORRANCE et al., 2004; SUGIMOTO et al., 2011; SUN et al., 2011). Desses, *Rps1a*, *Rps1c*, *Rps1k*, *Rps3a* e *Rps6* são amplamente utilizados em cultivares lançadas nos EUA, onde a duração da resistência varia de 8 anos (para *Rps1a*) a 20 anos (para *Rps1k*).

Cultivares de soja com resistência completa vêm sendo desenvolvidas no Brasil a partir de 2006. Assim, é esperado que patótipos brasileiros de *P. sojae* apresentem virulência a poucos genes de resistência do hospedeiro. Os objetivos deste estudo foram caracterizar a diversidade de patótipos de *P. sojae* do Brasil, determinar sua distribuição e prever genes *Rps* efetivos para essas populações, com possibilidade de uso em programas de melhoramento.

Uma coleção de isolados de *P. sojae* foi

obtida entre as safras 2006/2007 e 2009/2010, de 25 locais em seis estados brasileiros: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás. As fórmulas de virulência de cada isolado foram determinadas pela inoculação em plantas de soja da série diferencial contendo os genes *Rps1a*, *Rps1b*, *Rps1c*, *Rps1d*, *Rps1k*, *Rps2*, *Rps3a*, *Rps3b*, *Rps3c*, *Rps4*, *Rps5*, *Rps6*, *Rps7* e *Rps8*. A metodologia de inoculação usada foi a de introdução de micélio em hipocótilo de plantas com 10 dias de idade, seguindo-se 48 h de alta umidade relativa do ar. A leitura da reação ocorreu de cinco a sete dias após a inoculação. A cultivar com menos de 30% de plantas mortas foi considerada resistente, ou seja, o respectivo gene *Rps* ainda estava efetivo, e a cultivar com mais de 70% de plantas mortas foi considerada suscetível, sendo inefetivo o respectivo gene *Rps*. Entre 30% e 70%, a reação foi considerada intermediária, repetindo-se mais vezes o teste, nessas condições.

Como resultados, foram identificados 17 patótipos distintos (Tabela 1), com predomínio de quatro: (1d, 2, 3c, 4, 5, 6, 7), (1d, 2, 3b, 3c, 4, 5, 6, 7), (1b, 1d, 2, 3a, 3c, 4, 5, 6, 7) e (1d, 3a, 5, 7, 8), representando 53% da frequência total de distribuição. Os patótipos (1d, 2, 3c, 4, 5, 6, 7) e (1d, 2, 3b, 3c, 4, 5, 6, 7), coletados em Passo Fundo, Ipiranga do Sul, Ijuí, Coxilha, Ronda Alta (RS), Uberaba (MG), Montividiu (GO) e Ponta Grossa (PR), foram os mais frequentes (37%) e muito semelhantes entre si, somente diferenciando-se na virulência ao gene *Rps3b* (COSTAMILAN et al., 2013).

Nenhum dos 17 patótipos havia sido descrito anteriormente. Até 1990, nos EUA, o patótipo mais comum era (1a, 1c, 1d, 6, 7) e, atualmente, muitas áreas estão registrando virulência para *Rps1b* e *Rps1k*. No Brasil, *Rps1a*, *Rps1c* e *Rps1k* estão ainda altamente efetivos, o que pode indicar que as populações americana e brasileira não têm a mesma origem, ou que a população do Brasil sofreu diferente pressão de

seleção induzida por genes *Rps* presentes (mas não intencionalmente inseridos) em cultivares de soja. Esses genes podem ter sido introduzidos através de programas de melhoramento de soja realizados durante a década de 1960, quando foram utilizadas cultivares americanas, como Bienville, Bossier, Bragg, Cobb, Davis, Hale 7, Hardee, Hill, Hood e Majos, que melhor se adaptaram às condições climáticas e de solo do Brasil.

Todos os isolados apresentaram reação compatível com *Rps1d* e *Rps7*, 86% tiveram compatibilidade com *Rps2*, 73% com *Rps3c*, 70% com *Rps4*, 89% com *Rps5* e 59% com *Rps6*. Os genes com maior efetividade foram *Rps1a*, *Rps1c* e *Rps1k*, que apresentaram compatibilidade com apenas um isolado, representando 3% das amostras (Figura 1).

Os patótipos de *P. sojae* mais frequentemente encontrados no Brasil têm reação compatível aos genes *Rps1d*, *Rps2*, *Rps3a*, *Rps3c*, *Rps4*, *Rps5*, *Rps6* e *Rps7*, os quais não são úteis para controle dessa doença. Os genes *Rps1a*, *Rps1c* e *Rps1k* são altamente efetivos, e qualquer um deles será eficiente no controle da doença, com exceção de Cachoeira do Sul (RS), onde foi encontrado um patótipo mais agressivo. Para o controle, o ideal seria dispor de cultivares acumulando os genes *Rps1a*, *Rps1b*, *Rps1c* e *Rps1k*, se possível também com *Rps3b* ou *Rps8*, juntamente com alto nível de resistência parcial (para evitar a quebra de resistência).

Referências

BURNHAM, K. D., DORRANCE, A. E., FRANCIS, D. M., FIORITTO, R. J.; ST.

MARTIN, S. K. *Rps8*, a new locus in soybean for resistance to *Phytophthora sojae*. *Crop Science*, v.43, p.101–105, 2003.

COSTAMILAN, L. M.; CLEBSCH, C. C.; SOARES, R. M.; SEIXAS, C. D. S.; GODOY, C. V.; DORRANCE, A. E. Pathogenic diversity of *Phytophthora sojae* pathotypes from Brazil. *European Journal of Plant Pathology*, v.135, n.4, p.845-853, 2013. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/openurl.asp?genre=article&id=doi:10.1007/s10658-012-0128-9>>. Acesso em: 29 maio 2013.

DORRANCE, A. E., JIA, H.; ABNEY, T. S. Evaluation of soybean differentials for their interaction with *Phytophthora sojae*. *Plant Health Progress Online*. Disponível em: <<http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/research/2004/psojae>>. Acesso em: 29 maio 2013.

SUGIMOTO, T., YOSHIDA, S., KAGA, A., HAJIKA, M., WATANABE, K., AINO, M., TATSUDA, K., YAMAMOTO, R., MATOH, T., WALKER, D. R., BIGGS, A. R.; ISHIMOTO, M. Genetic analysis and identification of DNA markers linked to a novel *Phytophthora sojae* resistance gene in the Japanese cultivar Waseshiroge. *Euphytica*, v.182, p.133–145, 2011.

SUN, S., WU, X. L., ZHAO, J. M., WANG, Y. C., TANG, Q. H., YU, D. Y., GAI, J. Y.; XING, H. Characterization and mapping of *RpsYu25*, a novel resistance gene to *Phytophthora sojae*. *Plant Breeding*, v.130, p.139–143, 2011.

Tabela 1. Fórmulas de virulência de patótipos de *Phytophthora sojae* coletados no Brasil. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2013.

Fórmula de virulência (14 genes) ^a	Número de isolados (%)	Origem
1d, 2, 3c, 4, 5, 6, 7	9 (24)	Passo Fundo (2), Ipiranga do Sul, Ijuí, Uberaba, Coxilha (3), Ronda Alta
1d, 2, 3b, 3c, 4, 5, 6, 7	5 (13)	Montividiu, Coxilha, Passo Fundo (2), Ponta Grossa
1b, 1d, 2, 3a, 3c, 4, 5, 6, 7	3 (8)	Cachoeira do Sul (2), Arroio Grande
1d, 3a, 5, 7, 8	3 (8)	Passo Fundo, Chapada, Não-Me-Toque
1d, 5, 7	2 (5)	Castro, Maracaju
1d, 2, 3a, 5, 7, 8	2 (5)	Carambeí, Sananduva,
1d, 2, 3c, 4, 5, 7	2 (5)	Santo Ângelo, Campos Novos
1d, 2, 3a, 3c, 4, 5, 6, 7, 8	2 (5)	Cachoeirinha (2)
1a, 1c, 1d, 1k, 2, 3c, 4, 7	1 (3)	Cachoeira do Sul
1b, 1d, 2, 3a, 3b, 3c, 4, 5, 6, 7	1 (3)	Pelotas
1d, 2, 7	1 (3)	Pato Branco
1d, 2, 3a, 3c, 5, 7, 8	1 (3)	Marau
1d, 2, 3b, 3c, 4, 6, 7	1 (3)	Colorado
1d, 2, 3c, 7	1 (3)	Passo Fundo
1d, 2, 3c, 5, 7	1 (3)	Passo Fundo
1d, 2, 4, 5, 7	1 (3)	Camaquã
1d, 2, 4, 5, 6, 7	1 (3)	Lagoa Vermelha

Série diferencial composta pelas cultivares (com respectivos genes *Rps*): PI 547677 (*Rps1a*), PI 547842 (*Rps1b*), PI 547834 (*Rps1c*), PI 103091 (*Rps1d*), Williams 82 (*Rps1k*), PI 547838 (*Rps2*), PI 547862 (*Rps3a*), PI 591509 (*Rps3b*), L92-7857 (*Rps3c*), L85-2352 (*Rps4*), PI 547876 (*Rps5*), PI 591511 (*Rps6*), Harosoy (*Rps7*) e PI 399073 (*Rps8*).

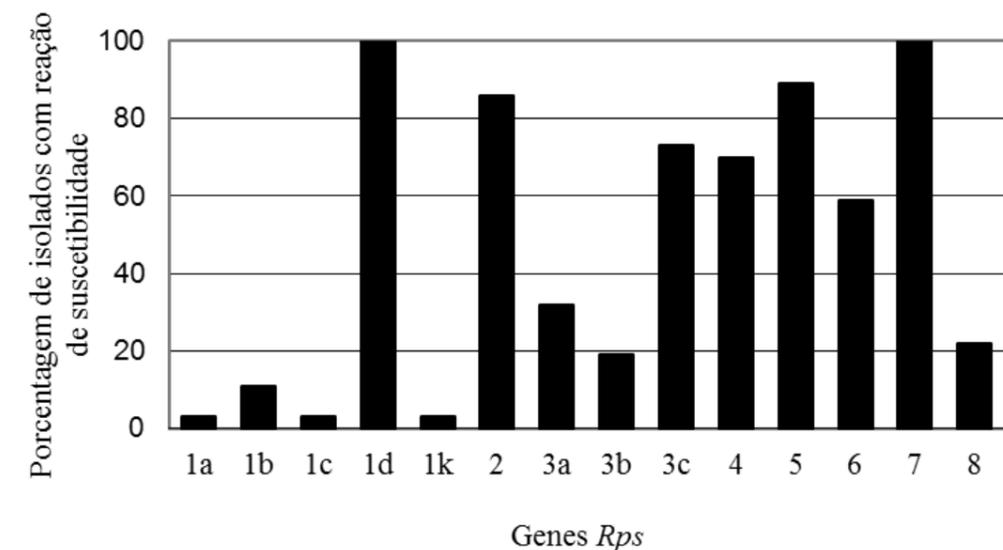


Figura 1. Frequência de virulência a genes *Rps* de isolados de *Phytophthora sojae* coletados no Brasil.

AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) EM SOJA (*Glycine max* L.)

VENANCIO, W.S.¹; DALLAGO, E.G.²; MARZAROTO, F. DE O.²; BORATTO, I.V.²; GONÇALVES, R.A.²; VENANCIO, R.M.²; HARTMAN, R.³; SANTOS, T. DOS²; BORATTO, V.N.M.²

¹Prof. Dr. / CWR Pesquisa Agrícola Ltda., UEPG. wsvencanc@hotmail.com | ²Eng. Agr. Pesquisador/CWR | ³Técnico Agrícola/CWR

A cultura da soja está entre as principais culturas de verão da produção agrícola brasileira, que detém a segunda maior área mundial desta oleaginosa, com 27,7 mil hectares cultivados na safra 2012/2013, área que correspondeu a 52,3% do total de área cultivada com grãos (Conab, 2013). Entretanto, a incidência de doenças tem provocado percentuais elevados de danos, destacando-se a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), com danos no rendimento variando entre 10 e 75%, principalmente em áreas onde o controle não é executado ou o é de forma tardia (Ugalde, 2005, Navarini et al., 2007).

Uma das principais medidas de controle da ferrugem asiática é o uso de fungicidas foliares formulados em misturas de estrobilurinas com triazóis, pois o uso de triazóis isoladamente não mais confere controle satisfatório em função da redução da sensibilidade do patógeno a esse grupo de fungicidas (Tecnologias, 2011).

Com o objetivo de avaliar a eficácia de fungicidas no controle da doença, foi conduzido um experimento na Estação Experimental Agrícola Campos Gerais - EEACG, durante a safra de verão de 2012/2013, no Município de Palmeira, PR.

A cultura da soja, cultivar Roos Camino RR, foi semeada no dia 21/01/2013, no espaçamento de 45 cm entre linhas, densidade média de 18,0 plantas por metro linear.

A dimensão das parcelas foi de 2,0 m de largura por 8,0 m de comprimento, com quatro repetições ao acaso (16,0m²). Para realizar as aplicações dos fungicidas foi utilizado um pulverizador de precisão para ensaios agrônômicos, pressurizado com CO₂, com um bico leque XR 110 02. O volume de calda utilizado foi de 120 L.ha⁻¹, com uma pressão constante de 35 lb/pol². O ensaio consistiu de 18 tratamentos (Tabela 1) em blocos ao acaso, com quatro repetições. As condições climáticas durante as aplicações estão representadas na Tabela 2. As médias

entre os tratamentos foram comparadas por Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, através da utilização do "software" Sasm - agri (Canteri et al., 2001).. Foram realizadas duas aplicações, sendo a primeira no estádio R2 (03/03/2013) e a segunda no dia 16/04/2013, com a cultura no estádio R3. Avaliou-se em cada parcela a severidade de ferrugem asiática em R5.3 (23/04/2013) e em R5.5 (30/04/2013), através de escala visual (Godoy et al., 2006) e a produtividade no dia 20/05/2013, colhendo-se 5,4 m² e corrigindo a umidade para 13%.

Na Tabela 3, ao fazer a leitura de severidade de *P. pachyrhizi* realizada em R5.3 (23/04/2013), se observam que todos os tratamentos com fungicidas foram estatisticamente iguais entre si e superiores à Testemunha, a qual apresentava presença de doença, com severidade de 34,6%. Apesar de não haver diferença estatística entre os tratamentos, a eficiência de controle variou de 72,8% a 93,4%, sendo inferior a 80,0% para os fungicidas BAS 703 02F e Folicur e superior a 90,0% para os fungicidas Opera, Aproach Prima, Fox e BAS 702 F EC. Em R5.5, no dia 30/04/2013, também não foram observados diferenças estatísticas entre os tratamentos, sendo estes superiores a Testemunha. Nesta avaliação, a eficiência decaiu, variando de 55,0% a 68,9% entre os fungicidas testados, apresentando baixa eficiência (<60,0%) os fungicidas Folicur, Priori, Authority, MILFF0401/07, BAS 703 02F e A18126.

Na avaliação de produtividade, apresentado na Tabela 4, todos os tratamentos foram significativamente superiores à Testemunha, a qual apresentou uma perda relativa de 64,1%, cuja produtividade média foi de 1144,8 Kg.ha⁻¹, em comparação ao melhor tratamento, que apresentou produtividade de 3192,6 Kg.ha⁻¹. Os tratamentos Fox, Opera, BAS 702 F 3C, BAS 703 02F e A18126 apresentaram os maiores rendimentos, diferindo os maiores rendimentos, diferindo significativamente dos demais, com perda

relativa que variou até 11,3%. Todas as misturas testadas proporcionaram melhor rendimento em relação aos tratamentos Folicur e Alto 100.

Não foram observadas interferências negativas dos fungicidas no desenvolvimento da soja em decorrência de fitotoxidez.

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que os tratamentos com maior valor de eficiência na redução da severidade de ferrugem da soja foram as misturas caracterizadas por BAS 702 F EC, Aproach Prima, Opera e Fox, embora estes produtos não tenham apresentado diferença estatística com os demais tratamentos com fungicidas. Houve acréscimo de produtividade pela aplicação dos tratamentos compostos misturas em relação à Testemunha e aos fungicidas compostos apenas por um ingrediente ativo.

Referências

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos

Tabela 1. Descrição dos fungicidas utilizados para avaliar o controle da ferrugem asiática na cultura da soja, cultivar Roos Camino RR. Palmeira, PR. Safra 2012/2013.

	Tratamentos		Aplicação		Dose ¹	
	Nome Comercial	Nome Técnico	Época ²	Vol. ³	i.a. g ou mL ha ⁻¹	p.c.
1	Testemunha	-	-	-	-	-
2	Folicur	Tebuconazol	AB	120	100	500
3	Alto 100	Ciproconazol	AB	120	30	300
4	Priori Nimbus	Azoxistrobina	AB	120	50	200
5	Priori Xtra Nimbus	Azoxistrobina + Ciproconazol	AB	120	60+24	300 600
6	Opera Assist	Piraclostrobina + Epoxiconazol	AB	120	25+66,5	500 500
7	Aproach Prima Nimbus	Picoxistrobina + Ciproconazol	AB	120	60+24	300 750
8	Fox Aureo	Trifloxistrobina + Protiocconazol	AB	120	60+70	400 0,25% v/v
9	Horos Nimbus	Picoxistrobina + Tebuconazol	AB	120	60+100	500 0,5% v/v
10	Authority Nimbus	Azoxistrobina + Flutriafol	AB	120	62,5+62,5	500 0,5% v/v
11	NUF310F1 Nimbus	Azoxistrobina + Tebuconazol	AB	120	72+96	600 0,5% v/v
12	MIL FF 0401/07 Nimbus	Azoxistrobina + Tebuconazol	AB	120	60+100	500 0,5% v/v
13	NTX3900 formulado Adj. NTX	Azoxistrobina + Tebuconazol	AB	120	62,5+120	500 0,5% v/v
14	ALT 136F Nimbus	Azoxistrobina + Flutriafol	AB	120	62,5+62,5	250 500
15	IHF 126TB Iharol	Metomonostrobin+Tebuconazol	AB	120	63,8+95,7	580 0,5% v/v
16	BAS 702 F EC Assist	Piraclostrobina+Epoxiconazol+Fluxapyroxad	AB	120	64,8+40+40	800 500
17	BAS 703 02F Assist	Piraclostrobina + Fluxapyroxad	AB	120	100+50	300 500
18	A18126 Nimbus	Azoxistrobina + Solatenol	AB	120	60+30	200 600

¹Dose em gramas ou mililitros por hectare do i.a.= ingrediente ativo e do p.c.= produto comercial. | ² A = data da primeira aplicação (03/04/2013); B – data da segunda aplicação (16/04/2013). | ³ Volume de calda a ser utilizado em Litros de calda por hectare.

agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, 2001, p.18-24

GODOY, C.V.; KOGA, L.J.; CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, p.63-68, 2006

NAVARINI, L., DALLAGNOL, L. J., BALARDIM, R. S., MOREIRA, M. T., MENEGHETTI, R. C., MADALOSSO, M. G. Controle químico da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) na cultura da soja. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 33, n. 2, 2007. p. 182-186.

TECNOLOGIAS de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011.264p.

UGALDE, M. G. **Controle de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) na cultura da soja.** 2005. 66p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2005.

Tabela 2. Temperatura do ar, umidade relativa, velocidade do vento e nebulosidade ocorridos no momento das pulverizações na área do experimento, em Palmeira, PR, Safra 2012/2013, correlacionados com o estágio fenológico

Aplicação	Data	Estádio fenológico da cultura ¹	Condições climáticas			
			Temp.	Umidade Relativa	Velocidade do Vento	Nebulosidade
			°C	%	km h ⁻¹	%
A	03/04/2013	R2	25,2	69,0	1,2	30
B	16/04/2013	R3	21,2	62,3	1,2	0

Tabela 3. Avaliação da eficiência agrônômica de diferentes fungicidas no controle da ferrugem asiática na cultura da soja, cultivar Roos Camino RR. Palmeira, PR, Safra 2012/2013

Tratamento	Dose mL p.c. ha ⁻¹	Severidade em R5.3 (23/04/2013)		Severidade em R5.5 (30/04/2013)	
		Controle	%	Controle	%
1 Testemunha	-	34,6 a	0,0	41,0 a	0,0
2 Folicur	500	9,1 b	73,8	18,0 b	56,0
3 Alto 100	300	6,0 b	82,7	15,8 b	61,6
4 Priori	200	6,3 b	81,8	17,8 b	56,5
5 Priori Xtra	300	4,1 b	88,2	15,3 b	62,6
6 Opera	500	3,2 b	90,7	14,2 b	65,5
7 Aproach Prima	300	2,9 b	92,6	13,3 b	67,6
8 Fox	400	3,5 b	90,0	14,5 b	64,6
9 Horos	500	4,2 b	87,7	15,6 b	61,9
10 Authority	500	6,3 b	81,8	17,8 b	56,5
11 NUF310F1	600	4,3 b	87,6	15,8 b	61,5
12 MIL FF0401/07	500	5,2 b	84,9	16,7 b	59,2
13 NTX3900 formulado	500	5,8 b	83,3	16,0 b	61,1
14 ALT 136F	250	4,4 b	87,3	15,8 b	61,4
15 IHF126TB	580	4,4 b	87,3	15,8 b	61,5
16 BAS 702 F EC	800	2,3 b	93,4	12,8 b	68,9
17 BAS 703 02F	300	9,4 b	72,8	18,5 b	55,0
18 A18126	200	6,1 b	82,3	17,8 b	56,7
CV(%) ²		20,25		16,67	

¹ Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. | ² Coeficiente de variação em porcentagem.

Tabela 4. Avaliação da eficiência agrônômica de diferentes fungicidas no controle da ferrugem asiática na cultura da soja, cultivar Roos Camino RR. Palmeira, PR, Safra 2012/2013.

Tratamento	Dose mL p.c. ha ⁻¹	Produtividade		Perda Relativa %
		kg ha ⁻¹		
1 Testemunha	-	1144,8	g	64,1
2 Folicur	500	1800,1	f	43,6
3 Alto 100	300	1823,7	f	41,9
4 Priori	200	2315,7	e	27,5
5 Priori Xtra	300	2466,8	d	22,7
6 Opera	500	2830,9	b	11,3
7 Aproach Prima	300	2538,7	d	20,5
8 Fox	400	3192,6	a	0,0
9 Horos	500	2711,2	c	15,1
10 Authority	500	2705,4	c	15,3
11 NUF310F1	600	2497,6	d	21,8
12 MIL FF0401/07	500	2196,8	e	31,2
13 NTX3900 formulado	500	2281,0	e	28,6
14 ALT 136F	250	2183,1	e	31,6
15 IHF126TB	580	2304,6	e	27,8
16 BAS 702 F EC	800	2895,8	b	9,3
17 BAS 703 02F	300	2927,8	b	8,3
18 A18126	200	2945,9	b	7,7
CV(%) ²		4,07		

¹ Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. | ² Coeficiente de variação em porcentagem.

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA EM CASCAVEL, PR, NA SAFRA 2012/13

MONTECELLI, T.D.¹; MIORANZA, F.¹; OLIVEIRA, E.A.¹; LISBOA, C.S.¹; SILVEIRA, K.E.P.¹

¹ COODETEC Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola, Núcleo de Fitopatologia, Caixa Postal 301, CEP 85813-450, Cascavel-PR, tatianedn@coodetec.com.br

A ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é uma das principais doenças que ocorrem na cultura da soja. O controle químico com aplicação de fungicidas ainda representa a forma mais efetiva de controle dessa doença. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes fungicidas no controle da ferrugem da soja.

Integrando os ensaios cooperativos da safra 2012/13 este experimento foi conduzido na estação experimental da COODETEC no município de Cascavel/PR (Lat. S 24° 87' 96,8"; Long. W 53° 54' 34,9" e altitude 690m). A cultivar CD 2630 RR, grupo de maturação 6.3 e tipo de crescimento indeterminado foi semeada em 21/11/2012, em sistema de plantio direto. Cada parcela experimental foi composta de quatro linhas com espaçamento de 0,45 m e 5,0 m de comprimento.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições e 18 tratamentos (Tabela 1). Foram realizadas três aplicações de fungicidas nos estádios R1 (início do florescimento) no dia 09/01/2013, em R4 (vagens completamente desenvolvidas) no dia 31/01/2013 e em R5.3 (26% a 50% da granação) no dia 18/02/2013. Para aplicação dos produtos foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO₂, pontas de pulverização do tipo leque XR 11002 e volume de calda de 200 L ha⁻¹. As aplicações foram realizadas observando-se as melhores condições climáticas para o manejo. A adubação e o controle de pragas foram efetuados conforme as indicações técnicas para a cultura.

Foram realizadas cinco avaliações de severidade de ferrugem a partir da aplicação dos fungicidas, sendo que as duas últimas avaliações foram realizadas aos 7 e aos 14 dias após a última aplicação dos fungicidas. Para as avaliações de severidade foi estabelecida a coleta de 30 trifólios no terço intermediário das plantas ao acaso por parcela. Os valores de severidade foram

integralizados em área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (CAMPBELL; MADDEN, 1990). Ao final do ciclo foram colhidas as linhas centrais das parcelas, sendo que a produtividade foi estimada em kg ha⁻¹, a 13% de umidade.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

A doença que predominou no ensaio foi a ferrugem. A primeira aplicação dos fungicidas (estágio R1) foi preventiva, sem sintomas de ferrugem sendo que o surgimento dos primeiros sintomas foram observados em R3 e a severidade média em R5.3 nas parcelas testemunhas foi de 53,70% (Figura 1).

A incidência da ferrugem ocorreu tardiamente em relação ao ciclo da cultura e sua evolução rápida ocorreu principalmente em função das condições climáticas favoráveis ao progresso da epidemia nos meses de fevereiro e março. A primeira ocorrência de ferrugem registrada do município de Cascavel na safra 2012/13 conforme o Consórcio Antiferrugem foi em 15/01/2013.

Houve diferença significativa em relação à AACPD (Figura 2), o tratamento que apresentou menor AACPD, ou seja, menor severidade total de ferrugem foi A18126 + Nimbus, um segundo grupo de melhor controle foi formado por BAS 703 02 F + Assist, BAS 702 F EC + Assist e Fox + Áureo. Nesse experimento os fungicidas Folicur, Priori, Ópera, Authority, NUF310F1, NTX 3900 e ALT136F não diferiram em relação à testemunha.

Os tratamentos A18126 + Nimbus e BAS 702 F EC + Assist não diferiram entre si e obtiveram, respectivamente, as maiores produtividades, 3209,68 e 2932,90 kg ha⁻¹ (Figura 3), seguidos dos tratamentos BAS 703 02 F + Assist e Fox + Áureo. Os demais

tratamentos não diferiram em produtividade com relação à testemunha.

Referências

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York NY. Wiley, 1990.

CANTERI, M.G., ALTHAUS, R.A., VIRGENS FILHO, J.S., GIGLIOTTI, E.A., GODOY, C.V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24, 2001

Tabela 1. Descrição dos tratamentos, produto comercial, ingrediente ativo e dose do produto comercial utilizados no ensaio para o controle de ferrugem asiática da soja. COODETEC, Cascavel/PR, 2012/13.

Trat.	Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Dose
			L p.c ha ⁻¹
1	TESTEMUNHA	Sem Aplicação	Sem Aplicação
2	Folicur	Tebuconazol	0,5
3	Alto 100	Ciproconazol	0,3
4	Priori + Nimbus	Azoxistrobina + OM*	0,2 + 0,5% v/v
5	Priori Xtra + Nimbus	(Azoxistrobina & Ciproconazol) + OM	0,3 + 0,6
6	Ópera + Assit	(Piraclostrobina & Epoxiconazol) + OM	0,5 + 0,5
7	Aproach Prima + Nimbus	(Picoxistrobina & Ciproconazol) + OM	0,3 + 0,75
8	Fox + Áureo	(Trifloxistrobina & Protiocanazol) + OM	0,4 + 0,25% v/v
9	Horos + Nimbus	(Picoxistrobina & Tebuconazol) + OM	0,5 + 0,5% v/v
10	Authority + Nimbus	(Azoxistrobina & Flutriafol) + OM	0,5 + 0,5% v/v
11	NUF310F1 + Nimbus	(Azoxistrobina & Tebuconazol) + OM	0,6 + 0,5% v/v
12	MIL FF 0401/07 + Nimbus	(Azoxistrobina & Tebuconazol) + OM	0,5 + 0,5% v/v
13	NTX 3900 + Adjv. NTX	(Azoxistrobina & Tebuconazol Nortox) + OM	0,5 + 0,5% v/v
14	ALT136F + Nimbus	(Azoxistrobina & Flutriafol) + OM	0,25 + 0,5
15	IHF 126TB + Iharol	(Metominostrobinina & Tebuconazol) + OM	0,58 + 0,5% v/v
16	BAS 702 F EC + Assist	(Piraclostrobina & Epoxi. & Fluxapyroxad) + OM	0,8 + 0,5
17	BAS 703 02 F + Assist	(Piraclostrobina & Fluxapyroxad) + OM	0,3 + 0,5
18	A18126 + Nimbus	(Azoxistrobina & Solatenol) + OM	0,2 + 0,6

*OM: Óleo Mineral

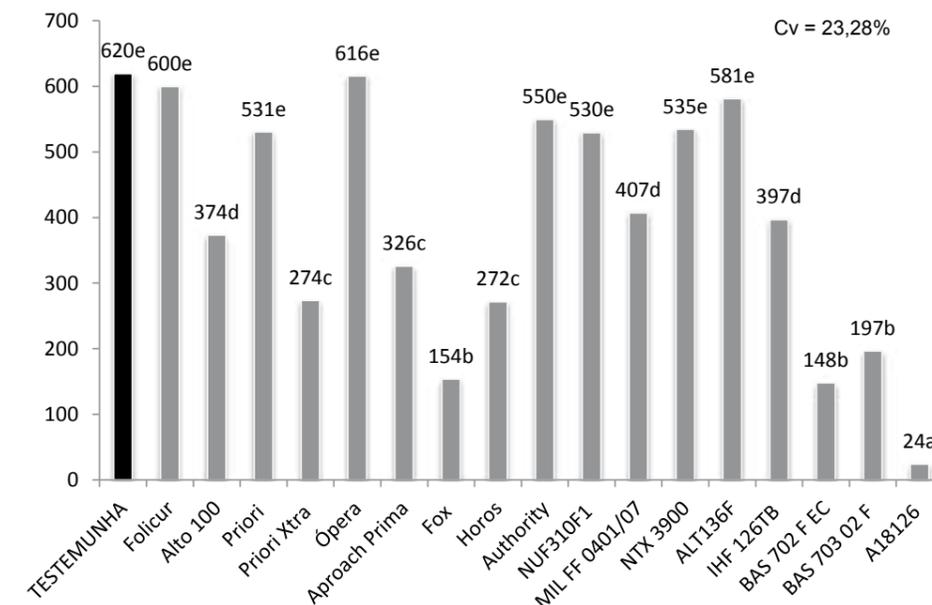


Figura 1. Evolução da severidade de ferrugem (%) nas parcelas testemunhas, COODETEC, Cascavel/PR, 2012/13

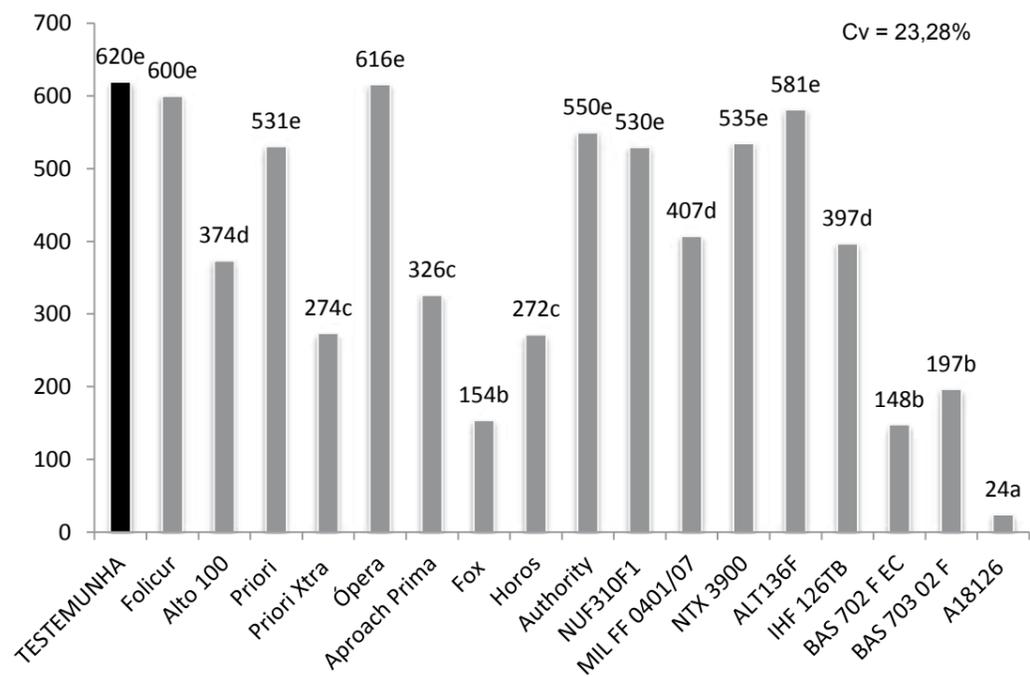


Figura 2. AACPD de ferrugem em função dos tratamentos fungicidas, COODETEC, Cascavel/PR, 2012/13.

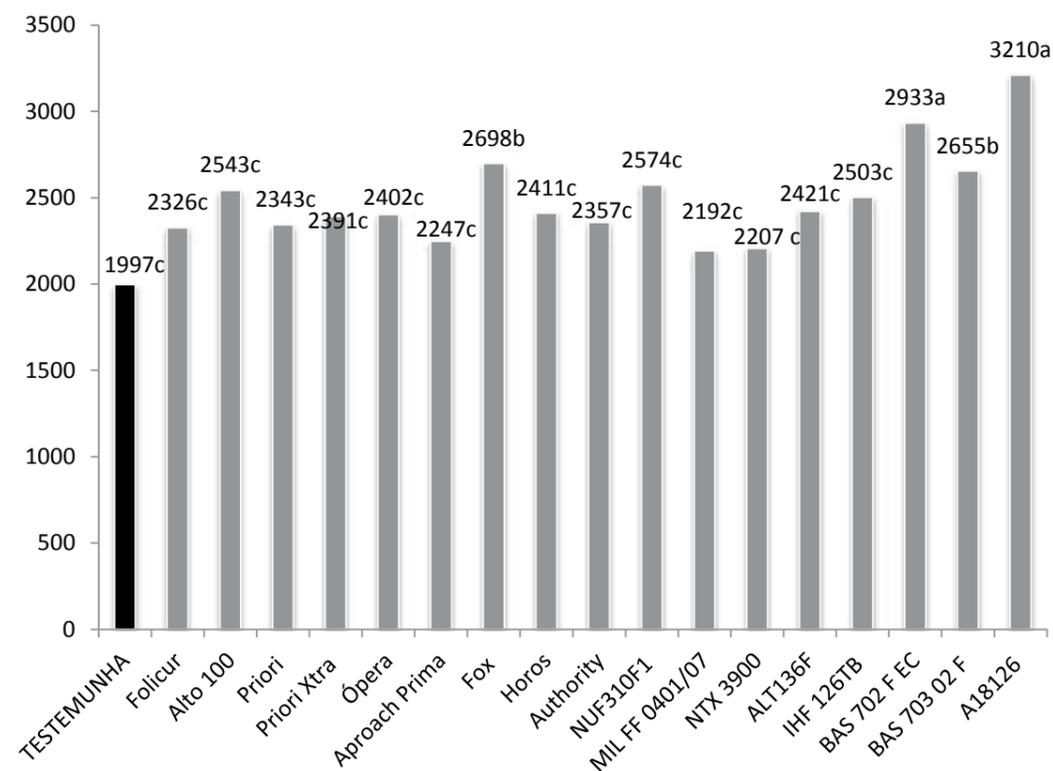


Figura 3. Produtividade (kg ha-1). COODETEC, Cascavel-PR, 2012/13

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA (ENSAIO COOPERATIVO – SAFRA 2012/13)

UTIAMADA, C.M.¹; SATO, L.N.¹; YORINORI, M.A.¹

¹TAGRO, R. Guilherme da Mota Correia, 4593, CEP 86070-460, Londrina-PR., tagro@tagro.com.br

A ferrugem asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* (Sydow & P. Sydow), é uma das principais doenças na cultura, provocando perdas na produtividade variando de 10% a 80%. Os sintomas são caracterizados pela necrose do tecido foliar e a formação de pústulas na face inferior dos folíolos, podendo evoluir rapidamente sob condições favoráveis, que são chuvas bem distribuídas, longos períodos de molhamento e temperatura entre 18°C e 28°C.

Os relatos de redução da eficiência de fungicidas do grupo dos triazóis no controle da ferrugem a partir da safra 2007/2008 em algumas regiões do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás trouxeram a necessidade imediata da avaliação de novas moléculas e do reposicionamento de programas de controle mais eficientes, frente ao risco do surgimento de populações do patógeno resistentes aos fungicidas DMI.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos fungicidas indicados para o controle da ferrugem asiática da soja e das novas misturas, que estão em fase final de avaliação para registro junto ao MAPA, com intuito de gerar informações regionalizadas do comportamento do patógeno e desempenho dos produtos.

O experimento foi conduzido no município de Mauá da Serra, região Norte do estado do Paraná, utilizando-se a cultivar BMX Potência RR, semeada no dia 07 de janeiro de 2013, condição de "safrinha", após colheita de feijão, visto que na safra normal não ocorreu a doença. Os tratamentos, com suas doses de i.a./ha, foram: 1. testemunha (0); 2. tebuconazol (100); 3. ciproconazol (30); 4. azoxistrobina + óleo mineral NIMBUS (50+428); 5. azoxistrobina & ciproconazol + NIMBUS (60+24+257); 6. piraclostrobina & epoxiconazol + óleo mineral ASSIST (66,5+25+378); 7. picoxistrobina & ciproconazol + NIMBUS (60+24+321); 8. trifloxistrobina & protioconazol + óleo vegetal AUREO (60+70+360); 9. picoxistrobina & tebuconazol + NIMBUS

(60+100+428); 10. azoxistrobina & flutriafol (Cheminova) + NIMBUS (62,5+62,5+428); 11. azoxistrobina & tebuconazol (Nufarm) + NIMBUS (72+96+428); 12. azoxistrobina & tebuconazol (Milenia) + NIMBUS (60+100+428); 13. azoxistrobina & tebuconazol (Nortox) + óleo vegetal Nortox (62,5+120+930); 14. azoxistrobina & flutriafol (Alta) + NIMBUS (62,5+62,5+214); 15. metominostrobin & tebuconazol + óleo mineral IHAROL (63,8+95,7+760); 16. piraclostrobina & epoxiconazol & fluxapiraxad + ASSIST (65+40+40+378); 17. piraclostrobina & fluxapiraxad + ASSIST (100+50+378) e 18. azoxistrobina & solatenol + NIMBUS (60+30+257). Foram realizadas três aplicações dos fungicidas, a primeira em início de florescimento (estádio R1), a segunda em formação de vagens (estádio R3) e a terceira no enchimento de grãos, entre 11% a 25% de granação (R5.2). Para aplicação dos fungicidas foi utilizado pulverizador costal, composto de cilindro de CO₂, quatro pontas de pulverização duplo leque AD 110.02, com pressão de serviço de 30 lb/pol² e volume de calda de 200 L/ha.

Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 18 tratamentos e quatro repetições. Os dados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para todas as análises estatísticas foi utilizado o software estatístico SASM-Agri v.3.2.4 (CANTERI et al., 2001).

Os dados climáticos do período de condução do ensaio estão apresentados nas Figuras 1 e 2. As condições climáticas favoreceram o desenvolvimento da doença, sendo que no início das aplicações já havia sido constatado a presença da ferrugem na lavoura.

Houve uma forte pressão da ferrugem no ensaio, e todos os fungicidas diferiram significativamente da testemunha, que apresentou 98,00 % de severidade de ferrugem, no estágio R6. Pela análise da

Área Abaixo da Curva do Progresso da Doença (AACPD), houve formação de oito grupos entre os fungicidas, sendo que os trat. 18 e 8 apresentaram maiores eficiências de controle (EC= 85% e EC= 83%, respectivamente) e o trat. 2 foi o menos eficiente (EC= 23%) (Tabela 1).

Quando a testemunha apresentou 86,25% de desfolha, os tratamentos com fungicidas apresentaram entre 16,75% e 74,50% de desfolha, diferindo significativamente da testemunha.

Na produtividade, a testemunha apresentou 1.115,85 kg/ha e todos os tratamentos diferiram da testemunha. Foram formados cinco grupos entre os fungicidas, sendo que o trat. 8 apresentou o maior incremento sobre a testemunha (161%), seguido pelos trat. 18; 9; 16; 7 e 17 (respectivamente com incrementos de 132%, 126%, 119%, 110% e 109%). Os produtos isolados (trat. 2 e 3 - triazóis e o trat. 4 - estrobilurina) apresentaram as menores produtividades entre os fungicidas, variando de 21% a 35% de incremento em relação à testemunha.

Para o peso de mil grãos, o incremento proporcionado pelos fungicidas variou entre

2% e 31%, sendo que os trat. 2; 3 e 4 não diferiram significativamente da testemunha, que apresentou 106,26 gramas.

Foi observada a baixa eficiência dos produtos isolados (tebuconazol, ciproconazol e azoxistrobina) no controle de ferrugem asiática da soja, ratificando a recomendação de não utilizar produto isolado para seu controle.

Referências

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTTI, E.A.; GODOY, C.V. **SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan.** Revista Brasileira de Agrocomputação, V.1, N.2, p.18-24, 2001.

CASSETARI NETO, D.; MACHADO, A.Q.; SILVA, R.A. **Manual de Doenças da Soja.** São Paulo, 2010. 57p.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013.** Londrina: Embrapa Soja, 2011. 264p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, n. 15).

Tabela 1. Efeito da aplicação de fungicidas sobre a severidade de ferrugem, AACPD, desfolha das plantas, produtividade e peso de mil grãos na cultura da soja (cv. BMX Potência RR). TAGRO. Mauá da Serra, PR. Safra 2012/13.

TRAT	Severidade	AACPD	Desfolha	Produtividade	P.1000 grãos
	R ₆	Ferrugem			
	%		%	kg ha ⁻¹	g
1.	98,00 (0) a	2822,98 (0) a	86,25 (0) a	1.115,85 (0) f	106,26 (0) e
2.	93,00 (5) b	2175,85 (23) b	74,50 (14) b	1.416,79 (27) e	108,27 (2) e
3.	88,75 (9) c	1964,48 (30) c	72,25 (16) b	1.353,47 (21) e	110,06 (4) e
4.	86,75 (11) c	1729,14 (39) d	62,50 (28) c	1.505,40 (35) e	109,09 (3) e
5.	70,50 (28) f	1240,79 (56) f	33,75 (61) e	2.066,14 (85) c	123,73 (16) c
6.	79,75 (19) e	1474,75 (48) e	42,50 (51) d	1.692,19 (52) d	114,45 (8) d
7.	63,75 (35) g	992,23 (65) g	27,50 (68) f	2.339,85 (110) b	130,16 (22) b
8.	27,00 (72) i	467,98 (83) i	15,00 (83) g	2.914,55 (161) a	139,19 (31) a
9.	52,50 (46) h	817,28 (71) h	21,00 (76) g	2.524,50 (126) b	136,30 (28) a
10.	82,50 (16) d	1528,79 (46) e	45,00 (48) d	1.752,34 (57) d	117,56 (11) d
11.	82,25 (16) d	1485,01 (47) e	42,50 (51) d	1.824,46 (64) d	118,49 (12) d
12.	78,75 (20) e	1363,25 (52) e	40,00 (54) d	1.915,19 (72) c	121,03 (14) c
13.	83,00 (15) d	1603,53 (43) e	56,25 (35) c	1.727,50 (55) d	114,92 (8) d
14.	83,50 (15) d	1537,71 (46) e	46,75 (46) d	1.802,91 (62) d	115,88 (9) d
15.	73,75 (25) f	1435,20 (49) e	42,00 (51) d	2.018,03 (81) c	122,46 (15) c
16.	57,50 (41) h	984,78 (65) g	28,75 (67) f	2.443,64 (119) b	136,98 (29) a
17.	68,25 (30) f	1184,55 (58) f	33,00 (62) e	2.328,60 (109) b	130,85 (23) b
18.	27,75 (72) i	432,85 (85) i	16,75 (81) g	2.593,71 (132) b	137,78 (30) a
C.V.(%)	3,37	7,62	8,69	7,88	2,32

Média de quatro repetições por tratamento. Valores entre parênteses representam as diferenças, em porcentagem, em relação à testemunha. Valores seguidos da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

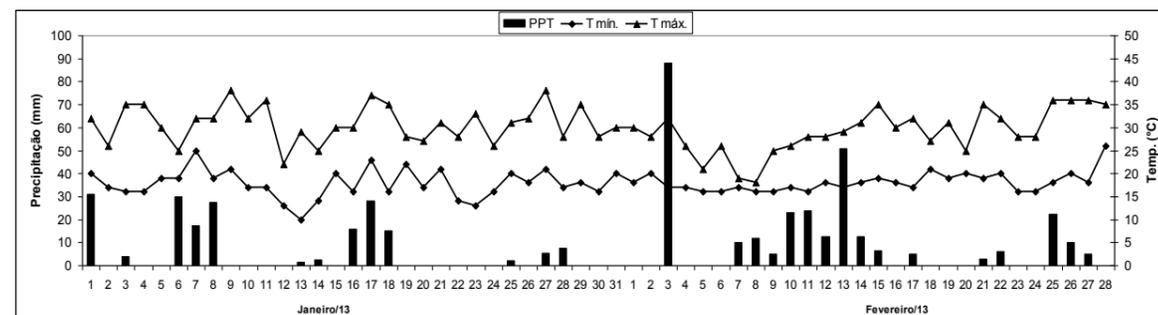


Figura 1. Dados climáticos diários de Janeiro e Fevereiro de 2013. Mauá da Serra, PR.

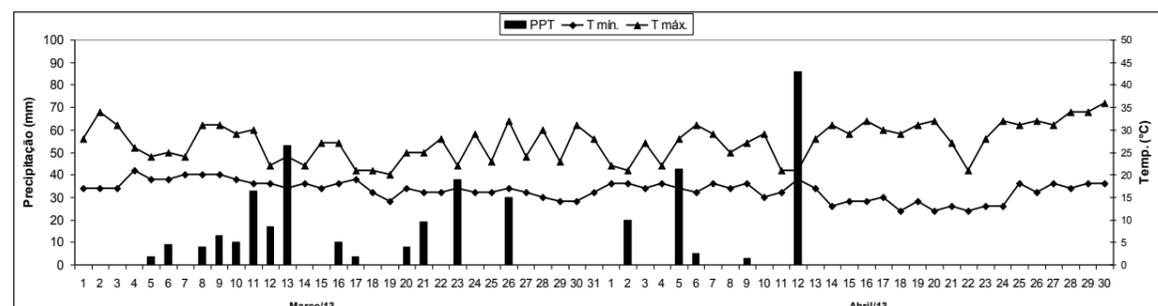


Figura 2. Dados climáticos diários de Março e Abril de 2013. Mauá da Serra, PR.

AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA NA SAFRA 2012/2013 EM DIAMANTINO – MT

CARLIN, V.J.¹; SZTOLTZ, J.¹; MAINARDI, J.T.¹; NETTO, M.A.¹; MATTOS, R.R.¹.

¹ Agrodinâmica Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., C.P. 395, CEP 78300-000, Tangará da Serra-MT, agrodinamica1@terra.com.br

A ferrugem da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é uma das doenças mais severas que incidem na cultura da soja. Desde o seu surgimento na região Parecis do Mato Grosso, tem trazido grandes prejuízos aos agricultores. Altitude das chapadas, ventos, temperaturas amenas e alta umidade favorecem a epidemia da doença, com danos que podem variar de 10% a 90% (Yorinori, 2004). Existem algumas estratégias para minimizar os danos causados por esta doença, porém o manejo químico atualmente é a alternativa mais eficiente.

A necessidade de monitorar os fungicidas disponíveis no mercado e os novos produtos, tem sido de fundamental importância, principalmente diante da constatação da redução de eficácia de diversos fungicidas.

O objetivo do presente trabalho foi de avaliar o desempenho de fungicidas em aplicação foliar no controle da ferrugem asiática na cultura da soja, cultivada no final da época recomendada para plantio, na Região Parecis do Mato Grosso.

O ensaio foi instalado na Estação Experimental da Agrodinâmica, em Deciolândia, Diamantino, MT. A cultura da soja, cultivar Monsoy 8757, foi semeada dia 10/12/2012, em espaçamento de 45 cm entre linhas, com 15,0 plantas/m linear. As dimensões das parcelas foram de 4 metros de largura por 6 m de comprimento, com quatro repetições ao acaso (24m²) e área colhida de 5,4m².

Utilizou-se pulverizador CO₂, com pressão constante de 50 psi, e barra de 06 bicos duplo leque, TJ 110.02, espaçados de 0,50 m, com vazão de 150 L/ha.

O ensaio consistiu de 18 tratamentos em blocos ao acaso (Tabela 1), com 04 repetições. Os resultados foram analisados pelo teste F e as médias submetidas ao teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Foram realizadas três aplicações, sendo a primeira no estádio R1 (25/01), a segunda 17 dias após a primeira (12/02) e a

terceira 15 dias após a segunda (27/02).

Avaliou-se em cada parcela a severidade de ferrugem asiática em R5.2 (20/02), em R5.3 (28/02) e em R5.5 (07/03), através de escala visual; a desfolha em R6 (16/03), o peso de mil grãos e a produtividade, colhendo-se 5,4 m² e corrigindo a umidade para 13%.

Na leitura de severidade de *P. pachyrhizi* realizada em R5.2, observamos que a testemunha apresentava presença de doença, com severidade de 14,3%. Em R5.3, a testemunha apresentava 47,8% de severidade diferindo significativamente dos demais tratamentos, sendo que os tratamentos Folicur, Alto 100 e Piori + Nimbus, já se destacavam pela baixa eficiência, diferindo de todas as misturas. Na avaliação em R5.5, A18126 + Nimbus, seguido de BAS 702 F EC + Assist, proporcionaram os maiores níveis de controle da doença, sendo diferentes entre si e superiores aos demais. Considerando a AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença), que representa todas as avaliações da severidade, observamos que os menores valores da AACPD, que representam os maiores controles da ferrugem da soja, foram proporcionados pelo A18126 + Nimbus, seguido BAS 702 F EC + Assist. BAS 703 02 F + Assist e Fox + Aureo, apresentaram diferença significativa entre si, e estão na sequência de eficiência de controle. Nesta variável, os tratamentos Folicur, Alto 100, Piori + Nimbus, Opera + Assist e Authority + Nimbus demonstraram baixa eficiência, sendo superiores à testemunha, mas apresentando baixos níveis de controle (Tabela 2).

A maior redução na desfolha foi proporcionada respectivamente pelos tratamentos A18126, BAS 702, Fox e BAS 703, sendo que todos diferiram significativamente entre si e foram superiores aos demais.

O maior peso de mil grãos foi proporcionado pelos tratamentos A18126 + Nimbus e BAS 702 F EC + Assist, sendo estes

semelhantes entre si e estatisticamente superiores aos demais. Fox + Aureo e BAS 703 02 F + Assist, também apresentaram altos valores para este parâmetro, diferindo significativamente entre si.

Na avaliação de produtividade, destacaram-se os tratamentos A18126 + Nimbus e Fox + Aureo, semelhantes entre si, seguidos de BAS 702 F EC + Assist e BAS 703 02 F + Assist, apresentando os maiores rendimentos, e diferindo estatisticamente dos demais, com incrementos 20,8 a 29,0 sacas por hectare em relação à testemunha (Tabela 3).

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que os tratamentos mais eficientes na redução da severidade de ferrugem da soja foram A18126 + Nimbus, seguido por BAS 702 F EC + Assist, BAS 703 02 F + Assist e Fox + Aureo. O menos eficiente foi o tratamento Folicur, seguido de Piori + Nimbus e Opera + Assist.

Os fungicidas A18126 + Nimbus, BAS 702 F EC + Assist, Fox + Aureo e BAS 703 02F foram os que mais contribuíram na

manutenção de folhas da cultura da soja.

Os tratamentos A18126 + Nimbus e BAS 702 F EC + Assist proporcionaram os maiores incrementos no peso de mil grãos.

Os maiores incrementos de produtividade foram proporcionados por A18126 + Nimbus e Fox + Aureo, seguidos de BAS 702 + Assist e BAS 703 + Assist. Os fungicidas Folicur, Alto 100, Piori + Nimbus, Opera + Assist, Authority + Nimbus, NUF310F1 + Nimbus, MIL FF 0401/07 + Nimbus, NTX3900 formulado + adj. NTX e ALT 126TB + IHAROL foram estatisticamente semelhantes, apresentando as menores médias de produtividade, as quais não diferiram significativamente da testemunha.

Referências

YORINORI, J.T.; NUNES JÚNIOR, J.; LAZZAROTTO, J.J. **Ferrugem "asiática" da soja no Brasil: evolução, importância econômica e controle**. Londrina: Embrapa Soja, (Embrapa Soja. Documento, 247). p.13-16. 2004.

Tabela 1. Tratamentos avaliados. Estação Experimental Agrodinâmica, Deciolândia – Diamantino - MT, 2012/2013.

Nº	Tratamento	Ingrediente ativo	Dose
			L/ha ou v/v
1.	Testemunha	-	-
2.	Folicur	Tebuconazol	0,5
3.	Alto 100	Ciproconazol	0,3
4.	Piori + Nimbus	Azoxistrobina	0,2 + 0,5%
5.	Piori Xtra + Nimbus	Azoxistrobina & Ciproconazol	0,3 + 0,6 L/ha
6.	Opera + Assist	Piraclostrobina & Epoxiconazol	0,5 + 0,5 L/ha
7.	Aproach Prima + Nimbus	Picoxistrobina & Ciproconazol	0,3 + 0,75 L/ha
8.	Fox + Aureo	Trifloxistrobina & Protioconazol	0,4 + 0,25%
9.	Horos + Nimbus	Picoxistrobina & Tebuconazol	0,5 + 0,5%
10.	Authority + Nimbus	Azoxistrobina & Flutriafol	0,5 + 0,5%
11.	NUF310F1 + Nimbus	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,6 + 0,5%
12.	MIL FF 0401/07 + Nimbus	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,5 + 0,5%
13.	NTX3900 formulado + adj. NTX	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,5 + 0,5%
14.	ALT136F + Nimbus	Azoxistrobina & Flutriafol	0,25 + 0,5 L/ha
15.	IHF 126TB + IHAROL	Metominostrobin & Tebuconazol	0,58 + 0,5%
16.	BAS 702 F EC + Assist	Piraclostr. & Epoxic. & Fluxapyroxad	0,8 + 0,5 L/ha
17.	BAS 703 02 F + Assist	Piraclostrobina & Fluxapyroxad	0,3 + 0,5 L/ha
18.	A18126 + Nimbus	Azoxistrobina & solatenol	0,2 + 0,6 L/ha

Tabela 2. Severidade de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) em soja, cultivar Monsoy 8757 com aplicações de diferentes fungicidas. Estação Experimental Agrodinâmica, Deciolândia – Diamantino - MT, 2012/2013.

Tratamento	Severidade (%)			AACPD	Controle
	R5.2	R5.3	R5.5		
	%				%
Testemunha	14,3 a	47,8 a	79,5 a	693,4 a	0,0
Folicur	10,3 b	44,0 b	71,3 b	620,4 b	10,5
Alto 100	7,8 c	40,0 d	58,0 f	534,0 d	23,0
Priori + Nimbus (0,5% v/v)	4,3 d	40,5 d	66,0 c	551,8 c	20,4
Priori Xtra + Nimbus (0,6L/ha)	1,7 f	28,3 h	45,5 g	377,9 h	45,5
Opera + Assist (0,5 L/ha)	2,4 e	42,0 c	63,8 d	547,7 c	21,0
Aproach Prima + Nimbus (0,75 L/ha)	2,1 e	28,3 h	39,3 i	357,5 i	48,4
Fox + Áureo (0,25% v/v)	1,5 f	20,5 j	26,8 k	253,2 k	63,5
Horos + Nimbus (0,5% v/v)	1,7 f	26,0 i	33,3 j	318,3 j	54,1
Authority + Nimbus (0,5% v/v)	2,5 e	42,8 c	59,5 e	538,7 d	22,3
NUF310F1 + Nimbus (0,5% v/v)	2,4 e	34,8 f	56,8 f	468,7 f	32,4
MIL FF 0401/07 + Nimbus (0,5% v/v)	2,4 e	37,0 e	56,5 f	484,9 e	30,1
NTX3900 formulado + adjv. NTX (0,5% v/v)	2,3 e	35,8 f	56,0 f	473,2 f	31,8
ALT136F + Nimbus (0,5 L/ha)	2,4 e	35,5 f	60,0 e	485,9 e	29,9
IHF 126TB + IHAROL (0,5% v.v)	2,5 e	32,3 g	41,8 h	398,1 g	42,6
BAS 702 F EC + Assist (0,5 L/ha)	0,8 h	15,0 l	23,0 l	196,0 m	71,7
BAS 703 02 F + Assist (0,5 L/ha)	1,1 g	17,3 k	25,5 k	222,8 l	67,9
A18126 + Nimbus (0,6 L/ha)	0,6 h	4,5 m	11,0 m	74,6 n	89,2
C.V.	7,2	3,1	2,3	2,2	---

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5,0% de probabilidade.

Tabela 3. Desfolha, peso de mil grãos e produtividade em soja, cultivar Monsoy 8757 com aplicações de diferentes fungicidas. Estação Experimental Agrodinâmica, Deciolândia – Diamantino - MT, 2012/2013.

Tratamento	Desfolha	PMG	Produtividade	Incremento
	%	g	kg/ha	Sc/ha
Testemunha	97,5a	81,0f	1344,8d	0,0
Folicur	93,5c	85,1e	1399,9d	0,9
Alto 100	88,5e	88,9e	1752,9d	6,8
Priori + Nimbus (0,5% v/v)	91,8d	80,8f	1522,8d	3,0
Priori Xtra + Nimbus (0,6L/ha)	83,3f	97,4d	2217,3c	14,6
Opera + Assist (0,5 L/ha)	95,0b	86,4e	1574,5d	3,8
Aproach Prima + Nimbus (0,75 L/ha)	79,8g	94,6d	2251,7c	15,1
Fox + Áureo (0,25% v/v)	69,8k	110,8b	2903,1a	26,0
Horos + Nimbus (0,5% v/v)	75,3i	98,5d	2387,8c	17,4
Authority + Nimbus (0,5% v/v)	91,3d	79,4f	1365,7d	0,4
NUF310F1 + Nimbus (0,5% v/v)	91,0d	85,3e	1543,9d	3,3
MIL FF 0401/07 + Nimbus (0,5% v/v)	91,5d	84,1e	1481,1d	2,3
NTX3900 formulado + adjv. NTX (0,5% v/v)	89,5e	82,5f	1530,0d	3,1
ALT136F + Nimbus (0,5 L/ha)	91,5d	78,2f	1394,2d	0,8
IHF 126TB + IHAROL (0,5% v.v)	78,5h	97,7d	2165,9c	13,7
BAS 702 F EC + Assist (0,5 L/ha)	67,0l	115,2a	2778,5b	23,9
BAS 703 02 F + Assist (0,5 L/ha)	71,3j	102,6c	2592,8b	20,8
A18126 + Nimbus (0,6 L/ha)	59,3m	118,7a	3093,3a	29,2
C.V.	1,0	3,6	8,9	-

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5,0% de probabilidade.

EFICIENCIA DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) NA CULTURA DA SOJA

SIQUERI, F.V.¹; ARAUJO JÚNIOR, I.P.¹

¹Pesquisador - Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, Fundação MT, Setor Proteção de Plantas, C.P. 79, CEP 78750-000, Rondonópolis - MT, fabianosiqueri@fundacaomt.com.br; ivanpedro@fundacaomt.com.br.

Condições climáticas favoráveis associadas à oferta de inóculo no ambiente e presença de plantas hospedeiras tem favorecido a incidência de várias doenças na cultura da soja e dentre elas, a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) assume posição de destaque em função do elevado potencial de perda que ela ocasiona. Dados da literatura estimam danos variando de 10% a 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada (SINCLAIR; HARTMAN, 1999; YORINORI et al., 2005). Na última safra 2012/13, principalmente no estado de Mato Grosso, a ferrugem asiática causou prejuízos na ordem de US\$ 1 bilhão, segundo levantamento divulgado pela Associação dos Produtores de Soja e Milho de Mato Grosso (Aprosoja, 2013).

Desse modo, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de diferentes fungicidas comerciais e em fase de registro, sobre o controle da ferrugem asiática.

Foram avaliados 18 programas (Tabela 1) sendo nove produtos comerciais, oito em fase de registro temporário e uma testemunha. Foram efetuadas 2 aplicações de acordo com o programa de cada tratamento, iniciando em R1 (1ª aplicação) com intervalos de 21 dias entre elas. Para tal, foi utilizado equipamento de pulverização costal e pressão constante (CO₂), com volume de calda ajustado para 120 L/ha. As condições climáticas foram favoráveis no momento das aplicações.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para todas as análises estatísticas, foi utilizado o software estatístico SASM-Agri (2001).

A determinação do índice de severidade da doença foi obtida através da observação da percentagem de área foliar infectada, em cada parcela individualmente, atribuindo-

se severidade dos sintomas nas folhas, segundo a escala de Godoy et al. (2006). A colheita foi realizada na área útil de cada parcela, sendo a produtividade calculada a 13% de umidade, com a transformação para sacas de 60 quilogramas por hectare (sc/ha).

De acordo com a Tabela 1, verificou-se que os programas de aplicação apresentaram controle significativo da doença, superando a testemunha em todas as avaliações. Entretanto, foram verificadas diferenças significativas de performance entre eles, com destaque para os fungicidas Elatus, Horos, Fox e Bas 702 00F ao atingirem os menores índices de severidade em R5.5. Num patamar inferior, com resultados equivalentes, ficaram os fungicidas PrioriXtra, Aproach Prima, MIL FF 0402/07, IHF 126 TB e BAS 703 02F. Os remanescentes propiciaram os menores patamares de controle no final da fase de enchimento de grãos.

Os programas que propiciaram melhor controle da ferrugem atingiram menores níveis de desfolha e dentre eles, Elatus e Fox sobressaíram-se com os maiores incrementos significativos de produtividade (Tabela 2), enquanto que Priori, Authority e ALT 136 F não diferiram da testemunha neste quesito.

No geral, duas aplicações podem ser ineficientes pensando em controle efetivo da doença, porém possibilita a diferenciação dos produtos em alta condição de inóculo. Apesar do controle verificado por parte de aplicações isoladas de triazol e ou estrobilurina, esta recomendação não é indicada em função de um menor espectro de controle comparado as misturas dos ativos. Nas condições avaliadas não houve sintomas de fitotoxicidade das plantas tratadas.

Em resumo, existem diferenças marcantes entre os fungicidas, embora todos tenham controlado a doença ao longo do ciclo. Notadamente, tais diferenças se atribuem à performance, residual e poder curativo, inerentes de cada molécula. Desse

modo, produtos que ofereçam superioridade nestas, concorrem para menores níveis de perda e maiores incrementos produtivos.

Portanto, os produtos avaliados podem ser inseridos dentro de um programa de manejo integrado, se posicionados adequadamente, respeitando as particularidades de cada um, associadas às condições ideais da tecnologia de aplicação.

Referências

APROSOJA. Associação dos produtores de soja e milho de Mato Grosso. Disponível em: www.aprosoja.com.br. Acesso em 20 de junho 2013.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott,

Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

GODOY, C.V., KOGA, L.J. & CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira** 31:063-068. 2006.

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 MN. APS Press. p. 25-26, 1999.

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.

Tabela 1. Severidade de ferrugem na variedade Monsoy 9144 RR aos 33, 38 e 46 dias após a aplicação em R1 (DAT) em função dos tratamentos. Fundação MT, safra 2012/13. Primavera do Leste, MT

Tratamentos	Dose	13/fev R5.3	18/fev R5.4	26/fev R5.5
	L p.c. / ha	----- % -----		
1 TESTEMUNHA	---	40,0 a	71,3 a	88,8 a
2 Folicur	0,5	11,8 c	47,5 b	67,5 b
3 Alto 100	0,3	3,5 e	36,3 c	66,3 b
4 Priori + Nimbus	0,2+0,5%	13,8 c	47,5 b	72,5 b
5 Priori Xtra + Nimbus	0,3+0,6	2,6 e	28,8 e	61,3 c
6 Opera + Assist	0,5+0,5	12,5 c	43,8 b	67,5 b
7 Aproach Prima + Nimbus	0,3+0,75	4,0 e	25,0 f	60,0 c
8 Fox + Áureo	0,4+0,25%	0,6 f	25,0 f	52,5 d
9 Horos + Nimbus	0,5+0,5%	4,0 e	27,5 e	48,8 d
10 Authority + Nimbus	0,5+0,5%	13,8 c	43,8 b	72,5 b
11 NUF310 F1 + Nimbus	0,6+0,5%	13,8 c	41,3 b	68,8 b
12 MIL FF 0401/07 + Nimbus	0,5+0,5%	10,0 c	42,5 b	62,5 c
13 NTX 3900 + Adjuvante Nortox	0,5+0,5%	6,0 d	42,5 b	66,3 b
14 ALT 136F + Nimbus	0,25+0,5%	21,3 b	45,0 b	70,0 b
15 IHF 126TB + Iharol	0,58+0,5%	7,3 d	23,8 f	60,0 c
16 BAS 702 00F+Assist	0,8+0,5	1,1 f	22,5 f	52,5 d
17 BAS 703 02F+Assist	0,3+0,5	1,2 f	33,8 d	58,8 c
18 Elatus+Nimbus	0,2+0,6	0,4 f	8,5 g	45,0 d
CV (%)		12,9	6,2	5,7

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Percentagem de desfolha após 53 DAT e produtividade da cultivar Monsoy 9144 RR em função dos tratamentos. Fundação MT, safra 2012/13. Primavera do Leste, MT

Tratamentos	Dose	Desfolha	Produtividade	Incremento
	L p.c. / ha	%	----- sc/ha -----	
1 Testemunha	-	100 a	31,3 d	---
2 Folicur	0,5	99 a	34,9 c	3,6
3 Alto 100	0,3	97 b	39,8 b	8,5
4 Priori + Nimbus	0,2+0,5%	100 a	31,4 d	0,1
5 Priori Xtra + Nimbus	0,3+0,6	96 b	37,3 c	6,0
6 Opera + Assist	0,5+0,5	98 a	37,6 c	6,3
7 Aproach Prima + Nimbus	0,3+0,75	91 b	41,6 b	10,3
8 Fox + Áureo	0,4+0,25%	95 b	46,2 a	14,9
9 Horos + Nimbus	0,5+0,5%	91 b	38,2 c	7,0
10 Authority + Nimbus	0,5+0,5%	99 a	32,5 d	1,2
11 NUF310 F1 + Nimbus	0,6+0,5%	99 a	37,7 c	6,4
12 MIL FF 0401/07 + Nimbus	0,5+0,5%	95 b	35,5 c	4,2
13 NTX 3900 + Adjuvante Nortox	0,5+0,5%	99 a	39,0 c	7,8
14 ALT 136F + Nimbus	0,25+0,5%	99 a	33,0 d	1,7
15 IHF 126TB + Iharol	0,58+0,5%	95 b	40,9 b	9,6
16 BAS 702 00F+Assist	0,8+0,5	94 b	42,1 b	10,9
17 BAS 703 02F+Assist	0,3+0,5	93 b	41,8 b	10,6
18 Elatus+Nimbus	0,2+0,6	82 c	50,4 a	19,1
CV (%)		4,4	8,4	-

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

EFEITO DA APLICAÇÃO SEQUENCIAL DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) NA CULTURA DA SOJA

SIQUERI, F.V.¹; ARAUJO JÚNIOR, I.P.¹

¹Pesquisador - Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, Fundação MT, Setor Proteção de Plantas, C.P. 79, CEP 78750-000, Rondonópolis - MT, fabianosiqueri@fundacaomt.com.br; ivanpedro@fundacaomt.com.br.

Condições climáticas favoráveis associadas à oferta de inóculo no ambiente e presença de plantas hospedeiras tem favorecido a incidência de várias doenças na cultura da soja e dentre elas, a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) assume posição de destaque em função do elevado potencial de perda que ela ocasiona. Dados da literatura estimam danos variando de 10% a 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada (SINCLAIR; HARTMAN, 1999; YORINORI et al., 2005). Na última safra 2012/13, principalmente no estado de Mato Grosso, a ferrugem asiática causou prejuízos na ordem de US\$ 1 bilhão, segundo levantamento divulgado pela Associação dos Produtores de Soja e Milho de Mato Grosso (APROSOJA, 2013).

Desse modo, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a performance de diferentes fungicidas sobre o controle da ferrugem asiática, submetidos a diferentes doses e números de aplicações. Estudou-se também o efeito da adição de Ciproconazole aos programas de aplicação.

Foram avaliados 13 programas (Tabela 1) sendo 12 produtos comerciais e uma testemunha. Foram efetuadas 3 ou 4 aplicações de acordo com o programa de cada tratamento, iniciando em R1/R2 (1a aplicação) com intervalos de 14 a 21 dias entre elas. Para tal, foi utilizado equipamento de pulverização costal e pressão constante (CO₂), com volume de calda ajustado para 120 L/ha. As condições climáticas foram favoráveis no momento das aplicações.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os resultados foram interpretados por meio de análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para todas as análises estatísticas, foi utilizado o software estatístico SASM-Agri (2001).

A determinação do índice de severidade da doença foi obtida através da observação da porcentagem de área foliar infectada, em

cada parcela individualmente, atribuindo-se severidade dos sintomas nas folhas, segundo a escala de Godoy et al. (2006). A colheita foi realizada na área útil de cada parcela, sendo a produtividade calculada a 13% de umidade, com a transformação para sacas de 60 quilogramas por hectare (sc/ha).

De acordo com a Tabela 1, verificou-se que os programas apresentaram controle significativo da doença, superando a testemunha em todas as avaliações. Contudo foram verificadas diferenças de performance entre eles o que acarretou em patamares produtivos distintos. Os menores índices de severidade foram propiciados pelos tratamentos com Fox. Num patamar pouco inferior, os programas com Priori Xtra atingiram índices intermediários, variando entre 53,8% e 68,3% na última avaliação. Já o fungicida Opera, demonstrou menor desempenho comparado aos demais e sua performance foi potencializada quando se adicionou o fungicida Alto 100 em todas as aplicações. Os demais programas contendo adição do Alto 100 como complemento, também propiciaram respostas em controle e produtividade. Foi verificada resposta em função do aumento da dose (50% a mais) e do número de aplicações para os programas contendo Fox e Priori Xtra (Tabela 2). No caso de Opera, não foi verificada a mesma tendência, provavelmente devido a menor eficiência de controle.

Os tratamentos com menores níveis de desfolha, provenientes de um controle mais eficiente, alcançaram maiores incrementos de produtividade. Por outro lado, nas parcelas comprometidas pela doença, verificou-se redução no potencial produtivo (Tabela 2).

Em resumo, existem diferenças de performance entre os produtos testados, embora todos tenham controlado a doença ao longo do ciclo. Notadamente, todos podem ser inseridos dentro de um programa de manejo integrado de doenças, se posicionados adequadamente,

respeitando as características inerentes das moléculas associadas às condições ideais da tecnologia de aplicação.

Combinações de diferentes de ingredientes ativos, bem como associação de produtos, tende a ser uma importante estratégia no manejo de resistência dos patógenos, podendo contribuir de forma positiva para um melhor potencial de controle dos fungos nas condições de campo.

Referências

APROSOJA. Associação dos produtores de soja e milho de Mato Grosso. Disponível em: www.aprosoja.com.br. Acesso em 20 de junho 2013.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos

agrícolas pelos métodos Scoff - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

GODOY, C.V., KOGA, L.J. & CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira** 31:063-068. 2006.

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 MN. APS Press. p. 25-26, 1999.

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.

Tabela 1. Severidade de ferrugem na variedade Monsoy 9144 RR aos 42, 52 e 62 dias após a aplicação em R1/R2 (DAT) em função dos tratamentos. Fundação MT, safra 2012/13. Primavera do Leste, MT

Tratamentos	Dose L p.c. / ha	08/fev	18/fev	28/fev
		R5.2	R5.4	R5.5
		----- % -----		
1 Testemunha	-	9,8 a	72,5 a	98,0 a
2 3x Priori Xtra+Nimbus (R1_21_35)	0,3+0,6	0,2 d	16,3 c	68,3 b
3 3x Priori Xtra+Nimbus+Alto 100 (R1_21_35)	0,3+0,6+0,3	0,4 d	17,5 c	53,8 d
4 3x Priori Xtra+Nimbus (R1_21_35)	0,45+0,6	0,2 d	9,3 d	57,5 c
5 4x Priori Xtra+Nimbus (R1_14_28_42)	0,3+0,6	0,3 d	16,3 c	60,0 c
6 3x Opera+Assist (R1_21_35)	0,5+0,5	1,7 c	46,3 b	72,5 b
7 3x Opera+Assist+Alto 100 (R1_21_35)	0,5+0,5+0,3	0,2 d	14,3 c	61,3 c
8 3x Opera+Assist (R1_21_35)	0,75+0,5	0,8 c	42,5 b	71,3 b
9 4x Opera+Assist (R1_14_28_42)	0,5+0,5	3,0 b	45,0 b	76,3 b
10 3x Fox+Áureo (R1_21_35)	0,4+0,25%	0,1 d	2,8 e	51,3 d
11 3x Fox+Áureo+Alto 100 (R1_21_35)	0,4+0,25%+0,3	0,2 d	1,6 e	33,8 e
12 3x Fox+Áureo (R1_21_35)	0,6+0,25%	0,6 d	1,4 e	36,3 e
13 4x Fox+Áureo (R1_14_28_42)	0,4+0,25%	0,2 d	8,8 d	60,0 c
CV (%)		33,4	8,0	6,0

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Percentagem de desfolha após 70 DAT e produtividade da cultivar Monsoy 9144 RR em função dos tratamentos. Fundação MT, safra 2012/13. Primavera do Leste, MT

Tratamentos	Dose	Desfolha	Produtividade	Incremento
	(L p.c./ha)		sc/ha	
1 Testemunha	-	100 a	31,2 c	----
2 3x Priori Xtra+Nimbus (R1_21_35)	0,3+0,6	96 c	51,3 a	20,1
3 3x Priori Xtra+Nimbus+Alto100 (R1_21_35)	0,3+0,6+0,3	94 c	52,0 a	20,8
4 3x Priori Xtra+Nimbus (R1_21_35)	0,45+0,6	96 c	55,3 a	24,1
5 4x Priori Xtra+Nimbus (R1_14_28_42)	0,3+0,6	98 b	54,9 a	23,7
6 3x Opera+Assist (R1_21_35)	0,5+0,5	98 b	44,2 b	13,0
7 3x Opera+Assist+Alto100 (R1_21_35)	0,5+0,5+0,3	97 b	46,9 b	15,7
8 3x Opera+Assist (R1_21_35)	0,75+0,5	99 a	42,9 b	11,7
9 4x Opera+Assist (R1_14_28_42)	0,5+0,5	100 a	42,8 b	11,6
10 3x Fox+Áureo (R1_21_35)	0,4+0,25%	85 d	54,5 a	23,3
11 3x Fox+Áureo+Alto 100 (R1_21_35)	0,4+0,25%+0,3	87 d	55,8 a	24,6
12 3x Fox+Áureo (R1_21_35)	0,6+0,25%	84 d	56,6 a	25,4
13 4x Fox+Áureo (R1_14_28_42)	0,4+0,25%	96 c	55,7 a	24,5
CV (%)		3,5	9,0	---

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

ENSAIO COOPERATIVO PARA CONTROLE QUÍMICO DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA EM RIO VERDE-GO, SAFRA 2012/2013

CAMPOS, H.D.¹; SILVA, L.H.C.P.¹; SILVA, J.R.C.; SILVA, R.S.; SANTIAGO FILHO, D.J.G.¹

¹Universidade de Rio Verde - FESURV, Cx. Postal 104, CEP 75.901-970, Rio Verde, GO; e-mail: camposhd@brturbo.com.br.

A ferrugem asiática causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, desde a safra 2002/2003, tem causado grandes preocupações aos produtores de soja do Centro-oeste do Brasil. Por ser uma doença de fácil disseminação, sob condições climáticas favoráveis, os danos ocorrem de forma rápida. Atualmente a ferrugem asiática ainda é tida como doença de maior impacto na cultura, pois seu potencial de dano aliada as dificuldades do seu controle tem refletido em perdas significativas na produtividade (CAMPOS et al., 2005). Para reduzir os danos provocados por essa doença, o agricultor deverá adotar a integração de várias estratégias de controle, onde o controle químico ainda destaca-se como uma das mais importantes (GODOY et al., 2012). No entanto, a sensibilidade do fungo aos fungicidas, também pode estar intimamente relacionada a fatores climáticos, época de aplicação do fungicida e pressão de seleção do patógeno, tornando-se necessário o acompanhamento da eficácia dos fungicidas comumente utilizados nas lavouras de soja em cada safra. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia de fungicidas no controle de ferrugem asiática, na safra 2012/2013, no município de Rio Verde, GO.

O experimento foi instalado e conduzido no município de Rio Verde-GO, durante a safra 2012/2013. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em quatro repetições e dezoito tratamentos (Tabela 1). As plantas foram dispostas em oito fileiras de cinco metros de comprimento cada, sendo a parcela útil constituída pelas quatro fileiras centrais. Foram eliminados 50 cm de cada extremidade da parcela, sendo, portanto, a área útil igual a 8 m².

A semeadura foi realizada no dia 26/12/2012, utilizado a cultivar NA 7337 RR, recomendada para a região, com ciclo médio de 115 dias a 124 dias.

Foram realizadas três aplicações dos fungicidas, feitas nos dias 28/01/2013

(estádio fenológico R2), 18/02/2013 (R5.1) e 09/03/2013 (R5.4). No momento da primeira aplicação não havia incidência da doença.

Para a pulverização foliar foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO₂, contendo uma barra de três metros de comprimento e seis pontas de pulverização do tipo leque duplo TJ 110.02, espaçados a 50 cm. O volume de calda utilizado foi equivalente a 150 L ha⁻¹.

A eficácia dos produtos foi avaliada em função da severidade da doença (utilizada para cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença - AACPD), eficácia relativa, rendimento (massa de mil grãos e produtividade a 13% de umidade) e incremento de produção em relação à testemunha. As avaliações foram realizadas a partir do estágio R2, totalizando-se cinco avaliações. Calculou-se a eficácia relativa dos fungicidas em função da AACPD média, considerando-se o valor obtido na testemunha igual a 100%. Da mesma forma, para o incremento de produção em relação à testemunha, considerou-se a produtividade dessa igual a 100%.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo aplicado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SISVAR 4.2.

A severidade média nas plantas, durante a última avaliação, no estágio fenológico R6 (15/03/2013), chegou a 72,25% na testemunha. Entre os tratamentos contendo fungicidas, a severidade variou de 11,83% (A18126 + Nimbus) a 67,69% (Folicur).

Ao avaliar a AACPD, com base na severidade média nas plantas, verificou-se que todos os fungicidas utilizados controlaram a ferrugem da soja em relação a testemunha (Tabela 2). Porém, entre os fungicidas testados, menores níveis de ferrugem ocorreram nos tratamentos contendo A18126, BAS 702 F, BAS 703 02 F, Fox, Horos e Aproach Prima. Entretanto, esses mesmos fungicidas proporcionaram eficácia relativa acima de 65% (Tabela 2).

A eficácia relativa dos fungicidas avaliados variou de 20,21% (Priori) a 85,84% (A18126).

Quanto ao rendimento, os tratamentos contendo A18126, Fox, BAS 702 F, BAS 703 02 F, IHF 126TB, Authority, Horos, Aproach Prima, Opera e Priori Xtra diferiram da testemunha para massa de mil grãos. Para produtividade, as plantas testemunhas produziram 2.141,43 kg ha⁻¹ (35,69 sacas ha⁻¹) (Tabela 2). Entre os fungicidas, os tratamentos contendo os fungicidas Folicur, Alto 100 e Priori não diferiram da testemunha. Maior produtividade foi obtida com o fungicida A18126, seguido dos fungicidas BAS 702 F, BAS 703 02 F, Horos, Fox, Aproach Prima, Opera e Priori Xtra. O incremento na produtividade, para os tratamentos que diferiram da testemunha, variaram de 16,80% (MIL FF 0401/07) a 66,34% (A18126) (Tabela 2).

De modo geral, nas condições em que o experimento foi conduzido, sob alta pressão da doença, a eficácia de cada fungicida refletiu diretamente no incremento produtivo das plantas.

Referências

CAMPOS, H.D.; SILVA, L.H.C.; SILVA, J.R.C. Manejo das principais doenças fúngicas da soja. **Atualidades Agrícolas**, São Bernardo do Campo, SP, p. 20-28, ago 2005.

GODOY, C.V.; SILVA, L. H.C.P.; UTIAMADA, C.M.; SIQUERI, F.V.; LOPES, I.O.N.; ROESE, A.D.; MACHADO, A.Q.; FORCELINI, C.A.; PIMENTA, C.B.; NUNES, C.D.M.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D.S.; FORNAROLLI, D. A.; WRUCK, D.S.; RAMOS JUNIOR, E.U.; BORGES, E.P.; JULIATTI, F.C.; FEKSA, H.R.; CAMPOS, H.D.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, J.R.C.; COSTAMILAN, L.M.; CARNEIRO, L.C.; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; ITO, M.A.; IAMAMOTO, M.M.; ITO, M.F.; MEYER, M.C.; COSTA, M.J.N.; DIAS, M.D.; MARTINS, M.C.; LOPES, P.V.; SOUZA, P.I.M.; BARROS, R.; BALARDIN, R.S.; IGARASHI, S.; SILVA, S.A.; FURLAN, S.H.; CARLIN, V.J. **Eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2011/12**. Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 8 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 93).

Tabela 1. Fungicidas utilizados no ensaio cooperativo para controle químico da ferrugem asiática. Universidade de Rio Verde, GO, 2013.

Nº	Tratamentos		Dose (p.c.*) mL ou g ha ⁻¹
	Produto Comercial	Ingrediente Ativo	
1	Testemunha
2	Folicur	tebuconazol	500
3	Alto 100	ciproconazol	300
4	Priori + Nimbus (0,5% v/v)	azoxistrobina	200
5	Priori Xtra + Nimbus (0,6L ha ⁻¹)	azoxistrobina & ciproconazol	300
6	Opera + Assist (0,5 L ha ⁻¹)	piraclostrobina & epoxiconazol	500
7	Aproach Prima + Nimbus (0,75 L ha ⁻¹)	picoxistrobina & ciproconazol	300
8	Fox + Áureo (0,25% v/v)	trifloxistrobina & protioconazol	400
9	Horos + Nimbus (0,5% v/v)	picoxistrobina & tebuconazol	500
10	Authority + Nimbus (0,5% v/v)	azoxistrobina & flutriafol	500
11	NUF310F1 + Nimbus (0,5% v/v)	azoxistrobina & tebuconazol	600
12	MIL FF 0401/07 + Nimbus (0,5% v/v)	azoxistrobina & tebuconazol	500
13	NTX3900 formulado + adjv. NTX (0,5% v/v)	azoxistrobina & tebuconazol	500
14	ALT136F + Nimbus (0,5 L ha ⁻¹)	azoxistrobina & flutriafol	250
15	IHF 126TB + IHAROL (0,5% v.v)	metominostrobina & tebuconazol	580
16	BAS 702 F EC + Assist (0,5 L ha ⁻¹)	piraclostrobina & epoxiconazol & fluxapyroxad	800
17	BAS 703 02 F + Assist (0,5 L ha ⁻¹)	piraclostrobina & fluxapyroxad	300
18	A18126 + Nimbus (0,6 L ha ⁻¹)	azoxistrobina & solatenol	200

*p.c. - produto comercial.

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em função da severidade média nas plantas, eficácia relativa (%) em função da AACPD média, produtividade (kg ha⁻¹) e incremento (%) produtividade após a aplicação de fungicidas para o controle da ferrugem na cultura da soja. Universidade de Rio Verde, GO, 2013

Nº	Tratamento	AACPD (média)	Eficácia relativa	Produtividade	Incremento
			%	kg ha ⁻¹	%
1	Testemunha	683,39 k	---	2.141,43 d	---
2	Folicur	493,29 i	27,82	2.308,42 d	7,80
3	Alto 100	460,60 h	32,60	2.442,60 d	14,06
4	Priori + Nimbus	545,28 j	20,21	2.329,65 d	8,79
5	Priori Xtra + Nimbus	331,26 e	51,53	2.868,25 b	33,94
6	Opera + Assist	349,05 f	48,92	2.849,48 b	33,06
7	Aproach Prima + Nimbus	235,54 d	65,53	2.883,92 b	34,67
8	Fox + Áureo	203,52 c	70,22	3.008,65 b	40,50
9	Horos + Nimbus	208,61 c	69,47	3.087,12 b	44,16
10	Authority + Nimbus	360,26 f	47,28	2.542,52 c	18,73
11	NUF310F1 + Nimbus	418,76 g	38,72	2.662,25 c	24,32
12	MIL FF 0401/07 + Nimbus	410,89 g	39,87	2.501,27 c	16,80
13	NTX3900 + adjv. NTX	364,50 f	46,66	2.731,20 c	27,54
14	ALT136F + Nimbus	373,18 f	45,39	2.643,56 c	23,45
15	IHF 126TB + Iharol	329,49 e	51,78	2.770,05 c	29,35
16	BAS 702 F EC + Assist	154,85 b	77,34	3.174,28 b	48,23
17	BAS 703 02 F + Assist	180,06 c	73,65	3.140,53 b	46,66
18	A18126 + Nimbus	96,75 a	85,84	3.562,01 a	66,34
CV (%)		6,94		7,39	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott - knott à 5% de probabilidade.

ENSAIO COOPERATIVO PARA AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS VISANDO O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA NO ESTADO DE SÃO PAULO, SAFRA 2012/13

FURLAN, S.H.¹; FRANCO, D.A.S.; BORELLI, J.A.

¹Instituto Biológico, Caixa Postal 70, CEP 13.012-970, Campinas-SP, silvania@biologico.sp.gov.br

A ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) ocasiona danos significativos à cultura na grande maioria das regiões e estados brasileiros produtores de soja. Entre as principais medidas de controle da doença estão as aplicações de fungicidas, que devem ser utilizadas, sobretudo quando as condições são favoráveis como precipitações elevadas e temperaturas ao redor de 23-24 °C.

A partir da safra 2003/04, estudos sobre a eficiência de fungicidas vêm sendo realizados em rede nacional, visando conhecer o comportamento e a dinâmica desses produtos no campo. Os fungicidas do grupo químico dos triazóis perderam parcialmente sua eficiência no campo, a partir de 2007/08, principalmente em áreas de alta pressão da doença e onde o produto foi mais empregado, sem rotação de ativos, e de forma curativa (GODOY et al., 2011; TECNOLOGIAS, 2011).

O objetivo do trabalho foi verificar a eficiência de fungicidas isolados e em misturas, com registro e em fase de desenvolvimento, no controle da doença, e seus efeitos no rendimento da cultura, no Estado de São Paulo, com vistas a ser inserido nos ensaios de rede da atual safra (2012/13).

O experimento foi realizado em Paulínia-SP, com semeadura em 06/12/12 e colheita em 17/04/13, utilizando a cv BRS 245 O delineamento foi de blocos ao acaso, com 18 tratamentos e 4 repetições. Os fungicidas e doses em p.c. ha⁻¹ estão descritos na Tabela 1. Foram aplicados com um pulverizador costal a base de CO₂, volume de 120 L ha⁻¹, em dois estádios de desenvolvimento da cultura, R1 (botão floral), na ausência de sintomas, e em R3 (início da formação de vagens).

Os sintomas da doença foram avaliados pela severidade (% de área foliar atacada) das plantas na área útil da parcela, representada por 2 linhas centrais de 6 m de comprimento e 0,5 m de largura, nos estádios

R5.1; R5.2; R5.4; R5.5. Em R6 foi avaliada a porcentagem de desfolha. Calculou-se a AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença), a produtividade e o peso de 1000 grãos. Foram observados também os sintomas de fitotoxicidade nas épocas de avaliação da ferrugem. Os dados foram interpretados estatisticamente por análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

De acordo com a Figura 1, observa-se que a evolução dos sintomas da doença foi lenta no início na testemunha e acelerou rapidamente a partir do estádio R5.1 (início do enchimento de grãos), alcançando 94,2% na fase final de enchimento de grãos (R5.5). A evolução do tratamento 18 (azoxistrobina + solatenol) foi bem mais lenta comparada à testemunha, alcançando no máximo 27,2%.

Na Tabela 1 observa-se que a área abaixo da curva de progresso da doença foi menor para todos os tratamentos com fungicidas, isolados e em misturas, em relação à testemunha. Entre os fungicidas isolados, o tratamento 4 (azoxistrobina + Nimbus) foi superior aos triazóis, tebuconazole e ciproconazole (tratamentos 2 e 3). Entre as misturas, o tratamento 5 (Priori Xtra + Nimbus) foi a que apresentou o menor controle, com o maior valor da AACPD. As melhores misturas, com as menores AACPD foram: azoxistrobina + solatenol, piraclostrobina + fluxapyroxad, piraclostrobina + epoxiconazole + fluxapyroxad e picoxistrobina + tebuconazole (tratamentos 18, 17, 16 e 9, respectivamente), seguidos de trifloxistrobina + protioconazole (tratamento 8). As menores porcentagens de desfolha foram proporcionadas pelos tratamentos que também tiveram os melhores controles.

Os componentes do rendimento, a produtividade e o peso de 1000 grãos, mostraram que os melhores resultados foram obtidos pelas novas misturas azoxistrobina + solatenol, piraclostrobina + fluxapyroxad e piraclostrobina +

epoxiconazole + fluxapyroxad, além de picoxistrobina + tebuconazole, trifloxistrobina + protioconazole e piraclostrobina + epoxiconazole, com ganhos de até 55,4% em relação à testemunha (Tabela 1).

Portanto, as misturas foram superiores aos fungicidas isolados no controle da doença, com exceção de azoxistrobina + ciproconazole, sendo essa mistura anteriormente testada em ensaios de rede, mais eficiente em safras passadas em relação à atual. Algumas misturas mais novas, em fase de desenvolvimento, foram mais eficientes que outras já empregadas comercialmente e mesmo em relação a outras também em teste que apresentaram eficiência intermediária.

Referências

GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; SILVA, L.H.C.P.; SIQUERI, F.V.; HENNING, A.A.;

ROESE, A.D.; FORCELINI, C.A.; PIMENTA, C.B.; JACCOUD FILHO, D.S.; RAMOS JUNIOR, E.U.; BORGES, E.P.; DEL PONTES, E.; JULIATTI, F.C.; FEKSA, H.R.; CAMPOS, H.D.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, J.R.C.; COSTAMILAN, L.M.; NAVARINI, L.; CARNEIRO, L.C.; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; MADALOSSO, M.; ITO, M.A.; CUNHA, M.G.; ITO, M.F.; MEYER, M.C.; MELO, R.A.C.; BALARDIN, R.S.; IGARASHI, S.; SILVA, S.A.; FURLAN, S.H.; DALLA NORA, T.; CARLIN, V.J. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2010/11: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2011. 8p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 87)

TECNOLOGIAS de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 264 p.

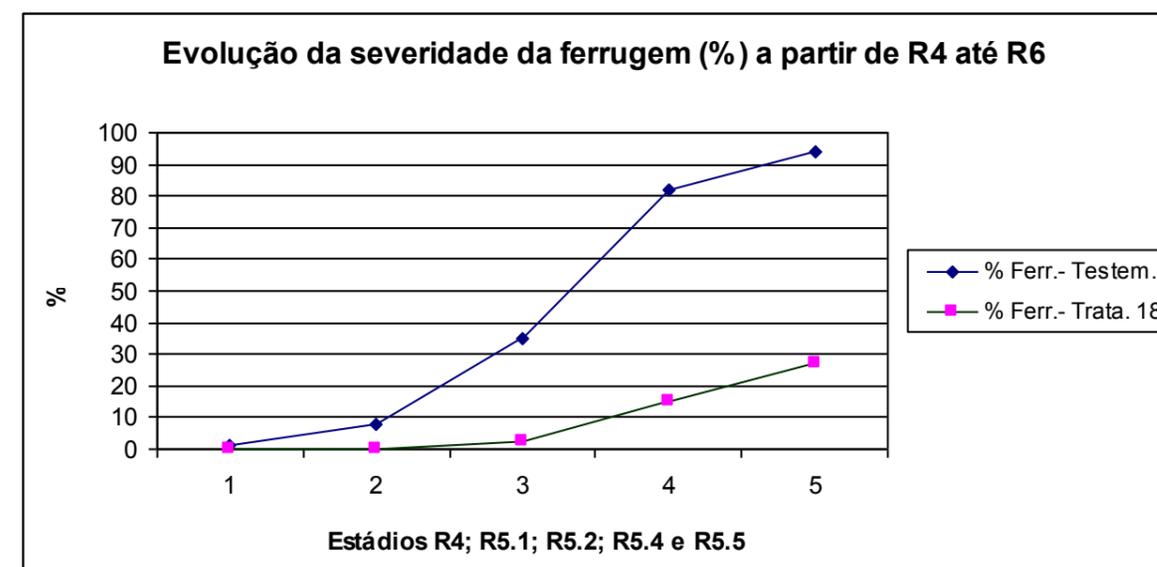


Figura 1. Evolução dos sintomas (%) da ferrugem asiática na testemunha e no tratamento 18, o qual teve o melhor controle, avaliados nos estádios R4; R5.1; R5.2; R5.4 e R5.5

Tabela 1. Efeitos dos tratamentos sobre a AACPD (área abaixo da curva de progresso da ferrugem), a % de desfolha, a produtividade e o peso de 1000 grãos de soja, cv. BRS 245. Paulínia-SP, 2012/13

Tratamentos	i.a.	Doses	AACPD	Desfolha	Produtividade		Peso grãos
		L p.c./ha	Ferrugem	%	kg/ha	% A.R.	g
1. Testemunha		-	1248 A	93,7 A	2200 D	---	107,8 D
2. Folicur	Tebuconazol	0,5	845 B	70,7 C	2632 C	19,6	118,6 C
3. Alto 100	Ciproconazol	0,3	909 B	81,0 B	2637 C	19,9	117,0 C
4. Priori + Nimbus (0,5%)	Azoxistrobina	0,2	750 C	66,2 C	2814 C	27,9	136,1 A
5. Priori Xtra + Nimb. (0,6L/ha)	Azoxistrobina & Ciproconazol	0,3	825 B	82,2 B	2750 C	25,0	123,7 A
6. Opera + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Epoxiconazol	0,5	414 F	52,2 D	3189 A	44,9	136,7 A
7. Approach Prima + Nimb. (0,75 L/ha)	Picoxistrobina & Ciproconazol	0,3	539 E	51,2 D	3043 B	38,3	128,2 B
8. Fox + Áureo (0,25%)	Trifloxistrobina & Protiociconazol	0,4	470 F	56,0 D	3296 A	49,8	139,9 A
9. Horos + Nimbus (0,5%)	Picoxistrobina & Tebuconazol	0,5	350 G	39,5 E	3410 A	55,0	135,9 A
10. Authority + Nimb (0,5%)	Azoxistrobina & Flutriafol	0,5	631D	68,2 C	2947B	33,9	134,8 A
11. NUF310F1 + Nimb. (0,5%)	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,6	607 D	56,5 D	3253 A	47,9	131,7 A
12. MIL FF 0401/07 + Nimb. (0,5%)	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,5	614 D	57,5 D	3233 A	46,9	135,3 A
13. NTX3900 formulado + adjv. NTX(0,5%)	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,5	696 C	61,5 C	3131 B	42,3	126,9 B
14. ALT136F + Nimb.(0,5 L/ha)	Azoxistrobina & Flutriafol	0,25	705 C	64,0 C	3026 B	37,5	126,0 B
15. IHF126TB+ Iharol (0,5%)	Metominostrobina & Tebuconazol	0,58	725 C	61,7 C	3060 B	39,1	132,2 A
16. BAS 702 F EC + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Epoxiconazol & Fluxapyroxad	0,8	338 G	42,5 E	3420 A	55,4	138,4 A
17. BAS 703 02 F + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Fluxapyroxad	0,3	314 G	41,2 E	3275 A	48,9	138,5 A
18. A18126 + Nimbus (0,6 L/ha)	Azoxistrobina & solatenol	0,2	262 G	38,5 E	3237 A	47,1	141,4 A
CV %			8,3	4,4	5,8	-	4,1

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott.

AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA

ITO, M.F.¹; BARROS, V.L.N.P.²

¹Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade/ IAC/APTA/SAA, Caixa Postal 28, CEP 13012-970, Campinas-SP, mfito@iac.sp.gov.br; ²Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista/DDD/APTA/SAA.

A produção brasileira de soja atinge o máximo patamar mundial, assumindo posição de importância como *commodity* e representa parte expressiva do PIB do País.

Apesar desse destaque, muitas regiões produtoras de soja apresentam baixa produtividade da cultura, resultante de vários fatores, sendo um dos principais a ocorrência de doenças, em particular da ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*), que tem sido a principal doença no Brasil, aumentando o custo de produção através do controle químico. Apesar de se passar mais de uma década, após a constatação da ferrugem causando prejuízos econômicos em soja, o Brasil continua perdendo na produção, na qualidade dos grãos e no valor da *commodity*.

O controle com fungicidas ainda é o principal método de controle; não há cultivares de soja com nível de resistência que proporcione um controle ideal, dependendo da complementação com controle químico em situações de condições muito favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem. O controle químico adequado tem proporcionado a manutenção da produtividade (GODOY et al., 2012).

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem da soja e o efeito na produtividade, em condições de campo.

O experimento foi realizado em Capão Bonito - SP, com a cultivar de soja BMX Potencia - RR. A semeadura foi efetuada em 25/10/2012.

O experimento constituiu-se de 16 tratamentos (Tabela 1), em delineamento experimental de blocos ao acaso e quatro repetições. Cada parcela foi constituída de quatro linhas de 6 m, espaçadas de 0,50 m.

Foram realizadas duas pulverizações, em intervalo de 22 dias, em todos os tratamentos, iniciando-se no estádio R2, em 17/12/2012 e a segunda em R3, em 08/01/2013, com pulverizador costal de CO2, provido de bico tipo X3, sob pressão de 60 lbs pol-2, utilizando-se 200 L de calda ha-1. As plantas apresentavam ao redor de 1%

de sintomas de ferrugem nas folhas no momento da primeira pulverização.

A ferrugem foi avaliada pela atribuição de porcentagem de área foliar afetada pela doença, segundo Canteri e Godoy (2003), nas plantas das duas linhas centrais. Foram realizadas avaliações nos estádios R5 (28/01/2013), R6 (06/02/2014) e R7 (19/02/2013) da cultura, pela observação visual da parcela.

A colheita foi efetuada manualmente, nas duas linhas centrais, numa área útil de cinco metros quadrados por parcela. A produção foi extrapolada para kg ha-1.

Os dados foram analisados pelo teste F a 5% e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade (CANTERI et al., 2001).

Em relação à severidade de ferrugem, no estádio R5, todos os fungicidas foram iguais entre si e diferiram da testemunha, exceto o fungicida Authority + Nimbus, que foi igual à testemunha. Em R6, todos os tratamentos diferiram da testemunha. Os tratamentos com Folicur, Fox + Aureo, MIL FF 0401/07 + Nimbus, ALT136F + Nimbus, BAS 702 F EC + Assist e BAS 703 02 F + Assist foram iguais entre si e apresentaram menor severidade. Em R7, todos os fungicidas foram iguais entre si e diferiram da testemunha. Os fungicidas Folicur e Alto 100, sem associação, apresentaram o mesmo controle dos demais, associados a outros modos de ação (Tabela 2).

Não foi observada fitotoxicidade em plantas de soja durante o experimento.

Para análise, os dados de severidade foram transformados em $\sqrt{(x+100)}$.

O controle da ferrugem por fungicidas aumentou muito a produtividade, que variou de 16,29% a 35,05%. Os fungicidas Folicur, Alto 100, Priori + Nimbus, Opera + Assist e IHF 126TB + IHAROL foram iguais entre si e intermediários. Os demais fungicidas foram iguais entre si e apresentaram maiores produtividades (Tabela 3).

Os resultados mostram que se pode ganhar muito em produtividade da soja, com o auxílio do controle da ferrugem

com fungicidas, também já mostrado por outros autores (GODOY et al., 2012). Todos os fungicidas proporcionaram acréscimo na produtividade acima de 16%, a maioria com acréscimos acima de 25% (Tabela 3). Os resultados mostram também a eficiência de novos fungicidas, podendo ser inseridos como opções para rotação de fungicidas, para auxiliar no controle do surgimento de populações de *P. pachyrhizi* resistentes, que é fundamental para mantê-los em uso.

Referências

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S., GIGLIOTTI, E.A., GODOY, C.V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

CANTERI, M.G.; GODOY, C.V. Escala

diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja. In: XXVI Congresso Paulista de Fitopatologia, 2003, Araras. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 29. p. 89-89, 2003..

GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; ROESE, A.D.; FORCELINE, C.A.; PIMENTA, C.B; JACCOUD FILHO, D.S.; BORGES, E.P.; SIQUERI, F.V.; JULIATTI, F.C.; HENNING, A.F; FEKSA, H.R.; NUNES JUNIOR, J.; COSTAMILAN, L.M.; CARNEIRO, L.C.; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; MADALOSSO, M.; ITO, M.F; BARROS, R.; BALARDIN, R.S.; SILVA, S.A.; FURLAN, S.H.; MONTECELLI, T.D.N.; CARLIN, V.J.; BARROS, V.L.P.; VENANCIO, W.S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2011/12: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 8p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 93).

Tabela 1. Ingrediente ativo, produto comercial e doses dos fungicidas nos tratamentos para controle da ferrugem da soja.

Ingrediente ativo/Tratamento	Produto comercial	Dose L p.c. ha ⁻¹
1. Testemunha	-	----
2. Tebuconazol	Folicur	0,50
3. Ciproconazol	Alto 100	0,30
4. Azoxistrobina	Priori + Nimbus (0,5 v/v)	0,20
5. Azoxistrobina + ciproconazol	Priori Xtra + Nimbus (0,6 L ha ⁻¹)	0,30
6. Piraclostrobina + epoxiconazol	Opera + Assist (0,5 L ha ⁻¹)	0,50
7. Trifloxistrobina + protioconazol	Fox + Aureo (0,25 v/v)	0,40
8. Picoxystrobina + tebuconazol	Horos + Nimbus (0,5v/v)	0,50
9. Azoxistrobina + flutriafol	Authority + Nimbus (0,5 v/v)	0,50
10. Azoxistrobina + tebuconazol*	NUF319F1+ Nimbus (0,5 v/v)	0,60
11. Azoxistrobina + tebuconazol *	MIL FF 0401/07 + Nimbus (0,5v/v)	0,50
12. Azoxistrobina + flutriafol*	ALT136F + Nimbus (0,5 v/v)	0,25
13. Metominostrobin + tebuconazol*	IHF 126TB + IHAROL (0,5 v/v)	0,58
14. Piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapyroxad*	BAS 702 F EC + Assist (0,5 L ha ⁻¹)	0,80
15. Piraclostrobina + fluxapyroxad*	BAS 703 02 F + Assist (0,5 L ha ⁻¹)	0,30
16. Azoxistrobina + solatenol*	A18126 + Nimbus (0,6 L ha ⁻¹)	0,20

*Tratamentos 10; 11; 12; 13; 14; 15 e 16: RET III.

Tabela 2. Efeito dos fungicidas sobre a severidade de ferrugem, causada por *Phakopsora pachyrhizi*, nos estádios R5, R6 e R7, em soja cultivar BMX Potencia RR. Capão Bonito - SP, 2012/13

Tratamento Produto Comercial	Dose L p.c. ha ⁻¹	Severidade / Estádio		
		R5	R6	R7
1. Testemunha	-	14,18 a	17,50 a	39,38 a
2. Folicur	0,50	9,38 b	9,00 c	15,00 b
3. Alto 100	0,30	10,18 b	10,38 b	13,75 b
4. Priori + Nimbus (0,5% v/v)	0,20	8,93 b	9,94 b	13,75 b
5. Priori Xtra + Nimbus (0,6% v/v)	0,30	10,16 b	10,31 b	15,00 b
6. Opera + Assist (0,5 L ha ⁻¹)	0,50	7,38 b	10,25 b	15,00 b
7. Fox + Aureo (0,25% v/v)	0,40	9,28 b	8,81 c	13,75 b
8. Horos + Nimbus (0,5v/v)	0,50	8,48 b	9,63 b	13,38 b
9. Authority + Nimbus (0,5 v/v)	0,50	12,23 a	10,31 b	19,38 b
10. NUF319F1+ Nimbus (0,5 v/v)	0,60	8,90 b	10,88 b	17,50 b
11. MIL FF 0401/07 + Nimbus (0,5v/v)	0,50	9,80 b	8,19 c	15,00 b
12. ALT136F + Nimbus (0,5 v/v)	0,25	9,60 b	7,13 c	13,75 b
13. IHF 126TB + IHAROL (0,5% v/v)	0,58	9,60 b	9,69 b	13,75 b
14. BAS 702 F EC + Assist (0,5 L ha ⁻¹)	0,80	7,58 b	7,63 c	15,00 b
15. BAS 703 02 F + Assist (0,5 L ha ⁻¹)	0,30	8,93 b	7,69 c	13,75 b
16. A18126 + Nimbus (0,6 L ha ⁻¹)	0,20	8,95 b	9,69 b	16,88 b
C. V. (%)		0,64	0,66	1,16

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si (Scott-Knott, 5 %).

Tabela 3. Produtividade da soja cultivar BMX Potencia RR e efeito de fungicidas sobre o seu acréscimo. Capão Bonito - SP, 2012/13.

Tratamento Produto Comercial	Dose L p.c. ha ⁻¹	Produtividade kg ha ⁻¹	Varição em relação
			à testemunha %
1. Testemunha	-	3642,80 c	-
2. Folicur	0,50	4308,33 b	18,27
3. Alto 100	0,30	4419,43 b	21,32
4. Priori + Nimbus (0,5% v/v)	0,20	4238,90 b	16,36
5. Priori Xtra + Nimbus (0,6% v/v)	0,30	4516,65 a	23,99
6. Opera + Assist (0,5 L/ha)	0,50	4355,55 b	19,57
7. Fox + Aureo (0,25% v/v)	0,40	4741,68 a	30,17
8. Horos + Nimbus (0,5v/v)	0,50	4652,80 a	27,73
9. Authority + Nimbus (0,5 v/v)	0,50	4669,45 a	28,18
10. NUF319F1+ Nimbus (0,5 v/v)	0,60	4625,00 a	26,96
11. MIL FF 0401/07 + Nimbus (0,5v/v)	0,50	4919,45 a	35,05
12. ALT136F + Nimbus (0,5 v/v)	0,25	4697,23 a	28,95
13. IHF 126TB + IHAROL (0,5% v/v)	0,58	4236,10 b	16,29
14. BAS 702 F EC + Assist (0,5 L/ha)	0,80	4730,53 a	29,86
15. BAS 703 02 F + Assist (0,5 L/ha)	0,30	4633,33 a	27,19
16. A18126 + Nimbus (0,6 L/ha)	0,20	4533,33 a	24,47
C. V. (%)		0,27	

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Scott-Knott, 5 %).

HELMSTAR PLUS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA

DEBORTOLI, M.P.¹; BALARDIN, R.S.²; MADALOSSO, M.G.¹; FAVERA, D.D.²;
TORMEN, N.R.¹; LOPES, J.A.B.³

¹ Instituto Phytus, Núcleo de Pesquisa, R. Duque de Caxias, 2319, 1º Andar, CEP 97060-210, Santa Maria/RS, monica.debortoli@iphytus.com
² Universidade Federal de Santa Maria/RS | ³Helm do Brasil.

A ferrugem asiática da soja causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, ocorre na maioria das regiões produtoras de soja, sendo grande ameaça para a obtenção de altas produtividades, em função do elevado potencial de dano desta doença. O dano dessa doença é atribuído às características do patógeno, o qual tem dispersão facilitada pelo vento, possui alta taxa de progresso e é muito difícil de ser detectado no início da epidemia. Segundo Yorinori et al. (2004), reduções de até 80% da produtividade da soja foram observadas em decorrência da ferrugem asiática.

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a eficácia do fungicida Helmstar Plus no controle de *Phakopsora pachyrhizi* na soja em duas regiões de cultivo.

Foram instalados dois experimentos para avaliar a eficácia do fungicida Helmstar Plus, o experimento 1 na Estação Experimental do Instituto Phytus localizada no município de Itaara/RS e o experimento 2 na área experimental do Instituto Phytus localizada no município de Planaltina/DF. No experimento 1 foi utilizada a cultivar BMX Potencia RR, semeada no dia 22/11/2012 e no experimento 2 a cultivar foi Msoy 8766 RR semeada no dia 03/12/2012.

Os tratamentos fungicidas (Tabela 1) foram aplicados com pulverizador costal pressurizado a CO₂, utilizando-se barra com 4 pontas de pulverização (XR Teejet 110 02), espaçadas 0,5 m, ajustado para um volume de calda de 150 L ha⁻¹. No experimento 1 (RS) as aplicações foram realizadas nos dias 31/01/2013; 14/02/2013 e 28/03/2013 e no experimento 2 (DF) as aplicações foram efetuadas nos dias 16/01/2013; 12/02/2013 e 27/02/2013.

A ocorrência de *Phakopsora pachyrhizi* se deu de forma natural em toda a área dos experimentos e uniformemente distribuída. A patometria utilizada foi baseada em escala proposta por Godoy et al. (2006), que atribui notas visuais após leitura de área foliar com sintomas típicos da doença [7, 14, 21 e 28 Dias Após a Terceira Aplicação 3(DAA3)].

Além disso, foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), que permite uma avaliação mais estável, e menos afetada pelo tempo de análise e variações ambientais, utilizada como descritor de uma epidemia (CAMPBELL; MADDEN, 1990).

A produtividade da soja se deu a partir da colheita de todas as plantas da área útil das parcelas experimentais (três linhas de semeadura por quatro metros). O volume de grãos obtido de cada parcela foi pesado e determinado sua umidade, e posteriormente ajustado à umidade de 13% para cálculo da produtividade final. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As condições de precipitação e temperatura dessa última safra foram extremamente favoráveis ao cultivo da soja e também para evolução da ferrugem asiática no RS. Já no DF ocorreram períodos de estiagem que retardaram o aparecimento da ferrugem asiática, sendo a pressão de inóculo muito inferior a observado na Região Sul.

A primeira aplicação foi realizada preventivamente nos dois locais em que os experimentos foram instalados. No RS, aos sete DAA3, o tratamento testemunha, apresentava média de severidade de 12,8%, atingindo severidade final de 70% e no DF, no mesmo momento de avaliação, o tratamento testemunha, apresentava sintomas iniciais da doença atingindo severidade final de 22%.

No Rio Grande do Sul, onde a pressão da doença foi maior, houve variação significativa da eficácia de controle de *Phakopsora pachyrhizi* entre as doses do fungicida Helmstar Plus que em sua maior dose (0,6 L ha⁻¹) não diferiu de Priori Xtra nos valores de AACPD (Tabela 2). Nos tratamentos com as maiores eficácias de controle da doença, as plantas de soja apresentaram os menores percentuais de

desfolha, com destaque para Helmstar Plus (0,5 L ha⁻¹ e 0,6 L ha⁻¹) e Priori Xtra com menos de 50% de perda de folhas no momento em que a testemunha apresentava mais de 80% de desfolha (Tabela 2).

Em função da alta pressão de inóculo observada na região, a produtividade da soja foi afetada significativamente pelo controle da doença, com incrementos de produtividade que variaram de 32,7% a 60,3% em relação a testemunha sem aplicação (Tabela 2). Corroborando com os dados de controle da doença e desfolha, os fungicidas Helmstar Plus (0,5 L ha⁻¹ e 0,6 L ha⁻¹) e Priori Xtra proporcionaram os maiores aumentos de produtividade, não diferindo entre si.

No Distrito Federal, onde a pressão da doença foi menor, em função das condições climáticas, também houve variação significativa da eficácia de controle de *Phakopsora pachyrhizi* entre as doses do fungicida Helmstar Plus (Tabela 3). Entretanto, essa variação limitou-se a mudança de dose de 0,3 L ha⁻¹ para 0,4 L ha⁻¹, sendo que as demais doses (0,4 L ha⁻¹; 0,5 L ha⁻¹ e 0,6 L ha⁻¹) não apresentaram diferença significativa entre si e foram comparáveis ao padrão Priori Xtra (Tabela 3). As plantas tratadas com os fungicidas Helmstar Plus (0,5 L ha⁻¹ e 0,6 L ha⁻¹) e Priori Xtra tiveram os menores percentuais de desfolha, sendo superiores aos demais tratamentos.

Apesar da baixa pressão de inóculo verificada na região, a produtividade da soja foi afetada significativamente pela aplicação dos tratamentos e conseqüentemente pelo controle da doença (Tabela 3). Foram observados aumentos de produtividade que variaram de 12,8% a 25,3% em relação a testemunha sem aplicação. O fungicida

Priori Xtra teve o maior incremento de produtividade, seguido por Helmstar Plus (0,5 L ha⁻¹ e 0,6 L ha⁻¹).

Não foram observados sintomas de fitotoxicidade nas plantas de soja pela aplicação dos tratamentos fungicidas, nas duas regiões onde foram aplicados.

Os dados indicam que Helmstar Plus foi eficaz no controle de *Phakopsora pachyrhizi*, não diferindo de Priori Xtra. O fungicida Helmstar Plus teve flexibilidade de resposta à dose em diferentes condições de pressão de inóculo da doença. No RS Helmstar Plus (0,5 L ha⁻¹ e 0,6 L ha⁻¹) e Priori Xtra e no DF Helmstar Plus (0,4 L ha⁻¹; 0,5 L ha⁻¹ e 0,6 L ha⁻¹) e Priori Xtra foram os tratamentos que apresentaram as maiores eficácias de controle de *Phakopsora pachyrhizi*. Os tratamentos fungicidas que propiciaram os maiores percentuais de controle e menor desfolha das plantas de soja foram os mais produtivos.

Referências

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. Monitoring epidemics: diseases. In: _____. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: J. Wiley, cap.6, p.107-128. 1990.

GODOY, C.V.; KOGA, L.J.; CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 31, p. 063-068. 2006.

YORINORI, J.T.; NUNES JUNIOR, J.; LAZZAROTTO, J.J. **Ferrugem "Asiática" da soja no Brasil: evolução, importância econômica e controle**. Embrapa Soja: Londrina PR, 2004. 36 p. (Embrapa Soja. Documentos 247)

Tabela 1. Fungicidas, doses e momentos de aplicação no Experimento 1 e 2, Itaara/RS e Planaltina/DF, 2013

Tratamento	Dose p.c. L ou kg/ha	Estádio de aplicação	
		Experimento 1	Experimento 2
2 Helmstar Plus+Nimbus	0,3+0,75	R1>>14 DAA1>>14 DAA2	V8>>R1>>14 DAAR1
3 Helmstar Plus+Nimbus	0,4+0,75	R1>>14 DAA1>>14 DAA2	V8>>R1>>14 DAAR1
4 Helmstar Plus+Nimbus	0,5+0,75	R1>>14 DAA1>>14 DAA2	V8>>R1>>14 DAAR1
5 Helmstar Plus+Nimbus	0,6+0,75	R1>>14 DAA1>>14 DAA2	V8>>R1>>14 DAAR1
6 Priori Xtra+Nimbus	0,3+0,75	R1>>14 DAA1>>14 DAA2	V8>>R1>>14 DAAR1

Tabela 2. Desfolha das plantas (%), Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) e produtividade com os tratamentos aplicados na soja (BMX POTENCIA RR). Itaara, RS, 2013

Tratamentos	Dose	Desfolha	Var.	AACPD	Ef.	Produtividade	Var.
	L e kg ha ⁻¹	----- % -----	----- % -----		%	kg ha ⁻¹	%
Testemunha	-	84,5e	0,0	904,9a	0,0	1.571,5a	0,0
Helmstar plus + Nimbus ^{A B C}	0,3+0,75	63,0d	25,4	162,6d	82,0	2.086,1b	32,7
Helmstar plus + Nimbus ^{A B C}	0,4+0,75	58,8c	30,5	144,5c	84,0	2.161,1b	37,5
Helmstar plus + Nimbus ^{A B C}	0,5+0,75	46,0b	45,6	118,0b	87,0	2.436,3c	55,0
Helmstar plus + Nimbus ^{A B C}	0,6+0,75	41,8a	50,6	105,0ab	88,4	2.519,2c	60,3
Priori Xtra + Nimbus ^{A B C}	0,3+0,75	44,5ab	47,3	97,6a	89,2	2.391,7c	52,2
CV(%)		2,82		2,88		3,89	

Médias seguidas pela mesma não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Estádio de aplicação: A – R1; B – 14 DAA1; C – 14 DAA2.

Tabela 3. Desfolha das plantas, Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) e produtividade com os tratamentos aplicados na soja (Msoy 8766 RR). Planaltina, DF, 2013

Tratamentos	Dose	Desfolha	Var.	AACPD	Ef.	Produtividade	Var.
	L e kg ha ⁻¹	----- % -----	----- % -----		%	kg ha ⁻¹	%
Testemunha	-	81,8e	0,0	153,0c	0,0	3.067,6a	0,0
Helmstar plus + Nimbus ^{A B C}	0,3+0,75	71,8cd	12,2	38,9b	74,6	3.461,1ab	12,8
Helmstar plus + Nimbus ^{A B C}	0,4+0,75	70,0bc	14,4	24,7a	83,9	3.596,2bc	17,2
Helmstar plus + Nimbus ^{A B C}	0,5+0,75	65,5a	19,9	19,2a	87,5	3.689,0cd	20,3
Helmstar plus + Nimbus ^{A B C}	0,6+0,75	65,3a	20,2	17,5a	88,6	3.711,3cd	21,0
Priori Xtra + Nimbus ^{A B C}	0,3+0,75	67,3ab	17,7	24,0a	84,3	3.851,8d	25,6
CV(%)		2,54		8,20		2,23	

Médias seguidas pela mesma não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Estádio de aplicação: A – V8; B – R1; C – 14 DAAR1.

EFEITO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE MANCHA-ALVO (*Corynespora cassiicola*) EM SOJA

MEYER, M.C.¹; VOLF, M.R.²; TERAMOTO, A.³; NUNES JUNIOR, J.⁴; PIMENTA, C.B.⁵; GODOY, C.V.¹

¹Embrapa Soja, Santo Antônio de Goiás, GO, mauricio.meyer@embrapa.br | ²Dalcin Planejamento Agrícola, Nova Xavantina, MT | ³Escola de Agronomia, UFG, Goiânia, GO | ⁴CTPA, Goiânia, GO | ⁵Emater-GO, Goiânia, GO

O fungo *Corynespora cassiicola*, agente causal da mancha-alvo em soja, vem ocorrendo com frequência nas lavouras de soja na região Centro-Oeste do País. Atualmente ainda não se tem condições suficientes para um manejo adequado dessa doença, principalmente pela escassez de fungicidas foliares registrados e cultivares resistentes (TECNOLOGIAS..., 2011).

Este trabalho foi realizado visando avaliar a eficiência de fungicidas (Tabela 1), em diferentes doses e épocas de aplicação, no controle de mancha-alvo em soja na safra 2012/2013.

Os ensaios foram realizados a campo em Nova Xavantina, MT e em Porangatu, GO. Foram utilizadas as cultivares de soja TMG 7188RR em Nova Xavantina e BRSGO 9160RR em Porangatu. Foram utilizadas parcelas experimentais de 12 m², sendo 4 linhas de 6 m, espaçamento entre linhas de 0,5 m, com quatro repetições. Foram realizadas três pulverizações dos tratamentos fungicidas, sendo a primeira aplicação realizada no estádio R1, a segunda aplicação com 14 dias após a primeira e a terceira aplicação com 35 dias após a primeira. As plantas foram inoculadas por meio de aspersão de suspensão de esporos de *C. cassiicola*, na concentração de 104 conídios mL⁻¹, até o ponto de escorrimento superficial, quinze dias antes da primeira pulverização. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com 11 tratamentos e quatro repetições.

A severidade (% de área doente) da doença foi avaliada três vezes, a primeira no dia que antecedeu a primeira pulverização (R1), a segunda em R5.2 e a terceira em R5.5. com auxílio de escala diagramática (SOARES et al., 2009). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias discriminadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Todos os tratamentos apresentaram severidade da doença inferior à testemunha

no ensaio em Porangatu. No ensaio em Nova Xavantina, apenas fluazinam não diferiu da testemunha (Tabela 2).

Todos os tratamentos com fungicidas foram eficientes na redução da severidade de mancha-alvo em Porangatu, com percentual de controle de 53% a 80%. Não houve diferença na produtividade da soja (Tabela 2).

Em Nova Xavantina, com exceção de fluazinam, todos os tratamentos foram eficientes na redução da severidade da doença, comparados à testemunha, variando os percentuais de controle de 29% a 88% (Tabela 2). As parcelas tratadas com o fungicida carbendazim apresentaram severidade superior aos outros tratamentos, mas inferior a testemunha sem controle. Foi observada diferença de produtividade entre os tratamentos, porém a produtividade da soja foi prejudicada nos dois locais em função da irregularidade das chuvas.

O fungicida carbendazim, do grupo dos benzimidazóis, quando aplicado individualmente, foi menos eficiente em Nova Xavantina e eficiente em Porangatu. Esta diferença da sensibilidade deste fungicida já foi evidenciada em outros trabalhos (CARLIN; KONAGESKI, 2011; TERAMOTO et al., 2012).

Referências

CARLIN, V.J.; KONAGESKI, T.F. Avaliação do fungicida carbendazim no controle da mancha-alvo da soja, na safra 2010/2011, em Diamantino, MT. In: XXXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 2011, São Pedro, SP. **Resumos da XXXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. p. 126-128.

SOARES, R.M.; GODOY, C.V.; OLIVEIRA, M.C.N. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 34, p.333-338, 2009.

TERAMOTO, A.; MACHADO, T.A.; NASCIMENTO, L.M.; MEYER, M.C.; CUNHA, M.G. Sensibilidade a fungicidas de isolados de *Corynespora cassiicola* provenientes do Estado de Goiás. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 6., 2012, Cuiabá, MT. Resumos... Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 117.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA: Região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, Embrapa Cerrados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 261p. (Embrapa Soja. Sistema de Produção, 15).

Tabela 1. Produto comercial (P.C.), ingrediente ativo (I.A.) e doses dos tratamentos utilizados para controle da mancha-alvo. Safra 2012-2013

Produto comercial	Ingrediente ativo	Dose	
		P.C. L·kg ha ⁻¹	I.A. g ha ⁻¹
1 Testemunha	-----	---	---
2 Fox + Aureo (0,25%v.v)	Trifloxistrobina & Protiiconazol	0,4	60+70
3 Carbendazim NTX + adjv. Nortox (0,5%v.v)	Carbendazim	1,0	500
4 BAS 702 F EC + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Epoxiconazol & Fluxapyroxad	0,8	64,8+40+40
5 BAS 703 02 F + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Fluxapyroxad	0,3	100+50
6 LOCKER + Assist (0,5 L/ha)	Carbendazim & Cresoxim-Metilico & Tebuconazol	1,0	200+125+100
7 BCS 1015 + Aureo (0,4 L/ha)	Fluopyram	0,4	200
8 A18126 + Nimbus (0,6 L/ha)	Azoxistrobina & Solatenol	0,2	60+30
9 FROWNCIDE	Fluazinam	1,0	500
10 NUF 310F1 & Carbomax + Nimbus (0,6L/ha)	Tebuconazole & Azoxistrobina & Carbendazim	0,6 & 1,0	96 & 72 & 500
11 SIALEX	Procimidona	1,0	500

Tabela 2. Severidade de mancha-alvo (SEV), percentual de controle em relação à testemunha, produtividade e redução da produtividade (RP) em relação ao melhor tratamento para os diferentes tratamentos fungicidas, em Porangatu (GO) e Nova Xavantina (MT). Safra 2012-2013.

Tratamentos	Porangatu, GO				Nova Xavantina, MT			
	Sev.	Controle	Produtividade	RP	Sev.	Controle	Produtividade	RP
	----- % -----	----- % -----	--- kg ha ⁻¹ ---	%	----- % -----	----- % -----	--- kg ha ⁻¹ ---	%
Testemunha	29,5A	---	1160 A	27	22,3A	-	1274 D	41
Trifloxistrobina & Protiiconazol	6,0 C	80	1525 A	4	7,8C	65	2084 A B	3
Carbendazim	13,0B C	56	1448 A	9	15,8B	29	1915 B C	11
Piraclostrobina & Epoxiconazol & Fluxapyroxad	6,5B C	78	1418 A	11	3,8C	83	1887 B C	13
Piraclostrobina & Fluxapyroxad	7,9B C	73	1179 A	26	4,3C	81	2092 A B	3
Carbendazim & Cresoxim-Metilico & Tebuconazol	8,4B C	72	1410 A	11	5,8C	74	2159 A	0
Fluopyram	6,5B C	78	1477 A	7	2,8C	88	1745 C	19
Azoxistrobina & Solatenol	8,3B C	72	1591 A	0	7,0C	69	1451 D	33
Fluazinam	16,5B	44	1384 A	13	24,0A	-	2014 A B	7
Tebuconazole & Azoxistrobina & Carbendazim	12,3B C	58	1406 A	12	4,3C	81	2019 A B	6
Procimidona	14,0B C	53	1362 A	14	6,0C	73	1724 C	20
C.V.	35,7		17,9		26,7		4,62	

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem pelo teste de Tukey (p ≤ 5%).

ENSAIO COOPERATIVO PARA CONTROLE QUÍMICO DA MANCHA ALVO NA CULTURA DA SOJA EM RIO VERDE-GO, SAFRA 2012/2013

CAMPOS, H.D.¹; SILVA, L.H.C.P.¹; SILVA, J.R.C.¹; SILVA, R.S.¹; VIEIRA NETO, D.F.¹

¹Universidade de Rio Verde - FESURV, Cx. Postal 104, CEP 75.901-970, Rio Verde, GO; e-mail: camposhd@brturbo.com.br.

A mancha alvo, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, tornou-se importante em áreas de Cerrado, possivelmente pela utilização de cultivares mais suscetíveis, monocultivo, bem como pela facilidade de disseminação do patógeno através de sementes (CAMPOS et al., 2005). Para que as perdas causadas por esse patógeno sejam minimizadas, diferentes estratégias de controle deverão ser implementadas em programas de manejo integrado. Entre essas, o controle químico se torna uma ferramenta importante para prevenir ou conter a doença.

Embora trabalhos venham sendo desenvolvidos nas últimas safras (Godoy et al., 2012), ainda são poucos os relatos de programas de aplicação evidenciando a eficácia do controle químico da mancha alvo em soja. Muitas dúvidas ainda prevalecem quanto ao grupo químico e/ou ingrediente ativo a ser utilizado, a época de aplicação e a dose mais adequada. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a eficácia de fungicidas para o controle da mancha alvo na cultura da soja.

O experimento foi instalado e conduzido no município de Rio Verde-GO, durante a safra 2012/2013. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em quatro repetições e onze tratamentos (Tabela 1). As plantas foram dispostas em oito fileiras de cinco metros de comprimento cada, sendo a parcela útil constituída pelas quatro fileiras centrais. Foram eliminados 50 cm de cada extremidade da parcela, sendo, portanto, a área útil igual a 8 m².

A semeadura foi realizada no dia 17/10/2012, utilizando a cultivar BRSGO 9160 RR, recomendada para a região, grupo de maturação 9.1, suscetível à mancha alvo.

Foram realizadas três aplicações dos fungicidas, nos dias 19/12/2012 (estádio fenológico de R1), 02/01/2013 (R2/R3) e 25/01/2013 (R5.2). No momento da primeira aplicação, a severidade no terço inferior das plantas era de 0,1%, com incidência na área estimada em 60%.

Para a pulverização foliar foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO₂, contendo uma barra de três metros de comprimento e seis pontas de pulverização do tipo leque duplo TJ 110.02, espaçados a 50 cm. O volume de calda utilizado foi equivalente a 150 L ha⁻¹.

A eficácia dos produtos foi avaliada em função da severidade da doença (utilizada para cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença - AACPD), eficácia relativa, rendimento (massa de mil grãos e produtividade a 13% de umidade) e incremento de produção em relação à testemunha. As avaliações foram realizadas a partir do estágio R1, totalizando-se seis avaliações. Calculou-se a eficácia relativa dos fungicidas em função da AACPD média, considerando-se o valor obtido na testemunha igual a 100%. Da mesma forma, para o incremento de produção em relação à testemunha, considerou-se a produtividade dessa igual a 100%.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo aplicado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SISVAR 4.2.

A severidade média nas plantas, realizada durante o estágio fenológico R6 (22/02/2013), chegou a 41,12% na testemunha. Entre os tratamentos contendo fungicidas, a severidade média variou de 17,37% (BAS 702 F EC) a 35,62% (NUF 310F1 u Carbomax).

Ao avaliar a AACPD, com base na severidade na metade inferior, superior e média nas plantas, verificou-se que todos os fungicidas utilizados controlaram a mancha alvo em relação a testemunha (Tabela 2). Porém, entre os fungicidas testados, menores níveis de mancha alvo ocorreram nos tratamentos contendo BAS 702 F, BAS 703 02 F seguidos dos fungicidas BCS 1015 e SIALEX. Entretanto, esses mesmos fungicidas proporcionaram eficácia relativa acima de 50% (Tabela 2). A eficácia relativa dos fungicidas avaliados variou de 23,09% (NUF 310F1 u Carbomax) a 71,64% (BAS 702 F).

Quanto ao rendimento, apenas os tratamentos contendo os fungicidas BAS 702 F, BAS 703 02 F, Locker e A18126 diferiram da testemunha para massa de mil grãos. Para produtividade, as plantas testemunhas produziram 2.826,71 kg.ha⁻¹ (47,11 sacas ha⁻¹) (Tabela 3). Entre os fungicidas, apenas o tratamento contendo Frowncide não diferiu da testemunha. Maiores produtividades foram obtidas com os fungicidas BAS 702 F (3.777,66 kg ha⁻¹) e BAS 703 02 F (3.772,53 kg ha⁻¹). Os incrementos na produtividade, para os tratamentos que diferiram da testemunha, variaram de 11,61% (Fox) a 33,64 (BAS 702 F) (Tabela 3).

De modo geral, os resultados obtidos evidenciaram maiores eficácias no controle da mancha alvo com os fungicidas do grupo químico carboxamidas (fluxapyroxad e fluopyram) seguido do grupo químico dicarboximidas (procimidone). Em função dessa limitação de produtos eficazes para o controle da mancha alvo na cultura da

soja, sugere-se avaliar outros princípios ativos pertencentes esses grupos químicos, isoladamente ou em formulações contendo os mesmos.

Referências

CAMPOS, H.D.; SILVA, L.H.C.; SILVA, J.R.C. Manejo das principais doenças fúngicas da soja. **Atualidades Agrícolas**, São Bernardo do Campo, SP, p. 20-28, ago 2005.

GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; PIMENTA, C.B.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F.V.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, L.H.C.P.; SATO, L.N.; MADALOSSO, M.; BARROS, R.; BALARDIN, R.S.; MONTECELLI, T.D.N.; CARLIN, V.J.

Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na safra 2011/12: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 6 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 94).

Tabela 1. Fungicidas utilizados no ensaio cooperativo para controle químico da mancha alvo em soja. Universidade de Rio Verde, GO, 2013.

Nº	Produto Comercial	Ingredientes Ativos	Dose*	
			g i.a.ha ⁻¹	mL.g p.c.ha ⁻¹
1	Testemunha	-----	----	----
2	Fox + Aureo (0,25%v.v)	trifloxistrobina & proclonazol	60+70	400
3	Carbendazim NTX+adjv. Nortox (0,5%v.v)	carbendazim	500	1000
4	BAS 702 F EC+Assist (0,5 L.ha ⁻¹)	piraclostrobina & epoxiconazol & fluxapyroxad	64,8+40+40	800
5	BAS 703 02 F+Assist (0,5 L.ha ⁻¹)	piraclostrobina & fluxapyroxad	100+50	300
6	Locker+Assist (0,5 L.ha ⁻¹)	carbendazim & cresoxim-metilico & tebuconazol	200+125+10	1000
7	BCS 1015+Aureo (0,4 L.ha ⁻¹)	fluopyram	200	400
8	A18126+Nimbus (0,6 L.ha ⁻¹)	azoxistrobina & solatenol	60+30	200
9	Frowncide	fluazinam	500	1000
10	NUF 310F1 u Carbomax+Nimbus (0,6 L.ha ⁻¹)	tebuconazole & azoxistrobina u carbendazim	(96+72)u500	600 u 1000
11	Sialex	procimidone	500	1000

*i.a – ingrediente ativo; p.c. – produto comercial.

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em função da severidade na metade inferior, superior, média das plantas e eficácia relativa em função da AACPD média, após a aplicação de fungicidas para o controle da mancha alvo na cultura da soja. Universidade de Rio Verde, GO, 2013

Nº	Tratamento	AACPD (inferior)	AACPD (superior)	AACPD (média)	Eficácia (%)
1	Testemunha	1.390,12 i	510,50 h	941,87 i	-
2	Fox + Aureo	744,87 e	241,37 d	491,25 e	47,84
3	Carbendazim NTX + adjv. Nortox	901,62 g	331,37 f	611,19 g	35,11
4	BAS 702 F EC + Assist	423,70 a	111,69 a	267,07 a	71,64
5	BAS 703 02 F + Assist	493,25 b	153,56 b	323,41 b	65,66
6	Locker + Assist	880,25 g	302,32 e	586,35 g	37,75
7	BCS 1015 + Aureo	581,15 c	184,12 c	381,39 c	59,51
8	A18126 + Nimbus	798,02 f	285,75 e	536,26 f	43,06
9	Frowncide	860,37 g	340,75 f	595,56 g	36,77
10	NUF 310F1 u Carbomax + Nimbus	1.043,62 h	413,25 g	724,37 h	23,09
11	Sialex	651,75 d	197,94 c	422,66 d	55,12
	CV (%)	5,02	7,98	4,70	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Rendimento (massa de mil grãos - MMG e produtividade) e incremento na produtividade, após a aplicação de fungicidas para o controle da mancha alvo na cultura da soja. Universidade de Rio Verde, GO, 2013

Nº	Tratamento	MMG	Produtividade	Incremento
		g	kg/ha	%
1	Testemunha	150,94 c	2.826,71 c	----
2	Fox + Aureo	154,06 c	3.154,94 b	11,61
3	Carbendazim NTX + adjv. Nortox	151,13 c	3.189,19 b	12,82
4	BAS 702 F EC + Assist	171,48 a	3.777,66 a	33,64
5	BAS 703 02 F + Assist	166,40 b	3.772,53 a	33,46
6	Locker + Assist	161,00 b	3.290,92 b	16,42
7	BCS 1015 + Aureo	154,29 c	3.401,17 b	20,32
8	A18126 + Nimbus	163,57 b	3.269,53 b	15,66
9	Frowncide	156,00 c	2.945,37 c	4,20
10	NUF 310F1 u Carbomax + Nimbus	153,99 c	3.174,48 b	12,30
11	Sialex	153,80 c	3.189,59 b	12,84
	CV (%)	2,91	5,05	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott -knott a 5% de probabilidade.

ENSAIO EM REDE - AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA ALVO DA SOJA NA SAFRA 2012/2013 EM DIAMANTINO – MT

CARLIN, V.J.¹; SZTOLTZ, J.J.¹; MAINARDI, J.T.¹; NETTO, M.A.¹; MATTOS, R.R.¹

¹AgroDinâmica Consultoria e Pesquisa Agropecuária Ltda., Caixa Postal 395, CEP 78300-000, Tangará da Serra-MT, agrodinamica1@terra.com.br.

A mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) tem se apresentando em alta incidência nas últimas safras, sendo encontrada em praticamente todas as regiões de cultivo de soja no Brasil. Cultivares muito plantadas no Mato Grosso, em especial as cultivares resistentes à nematóide-do-cisto, são suscetíveis à esta doença e algumas cultivares tem aumentado sua suscetibilidade ao longo dos anos. Condições de alta umidade relativa e temperaturas amenas são favoráveis à infecção da mancha alvo. Pesquisas conduzidas desde a safra 2006/07 em Goiás, Tocantins e Mato Grosso indicam que as perdas variam em função da cultivar e do tratamento químico realizado, podendo reduzir a produtividade em 10 a 20% (Godoy et al., 2012).

Os fungicidas benzimidazóis tem sido utilizados nos últimos anos, com a finalidade de controlar este patógeno, entretanto observa-se na região uma grande queda em sua eficiência, com controles abaixo de 15%, tornando indispensável o estudo de novos produtos no controle desta importante doença (Carlin et al., 2011).

O objetivo do presente trabalho foi de avaliar a performance de diferentes fungicidas em aplicação foliar no controle da mancha alvo na cultura da soja cultivada na região Parecis do Mato Grosso.

O ensaio foi instalado na Estação Experimental da AgroDinâmica, localidade de Deciolândia, município de Diamantino, MT. A cultura em estudo foi a soja Dow 5G830RR, altamente suscetível à mancha alvo, plantada dia 09/11/2012, no espaçamento de 0,45 m entre linhas, densidade média de 11,0 plantas/m linear.

A dimensão das parcelas foi de 4 metros de largura por 6 m de comprimento, com quatro repetições ao acaso (24m²) e área colhida de 5,4m² em 4 repetições.

Utilizou-se pulverizador manual pressurizado a gás carbônico, mantido à pressão constante de 50 psi, contendo uma

barra de 06 bicos duplo leque, TJ 110.02, espaçados de 0,50 m, com vazão de 150 L/ha.

O ensaio consistiu de 11 tratamentos em blocos ao acaso (Tabela 1), com 04 repetições. Os resultados foram analisados pelo teste F e as médias submetidas ao teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Foram realizadas três aplicações em todos os tratamentos, sendo que a primeira foi no estádio R1 (27/12), a segunda 15 dias após a primeira (11/01 no estádio R3) e a terceira 21 dias após a segunda (01/02, no estádio R5.4). Aplicou-se também quinzenalmente a partir de R1, 300 ml/ha de Piori Xtra + Nimbus nos tratamentos 1, 3, 7, 9 e 11, para garantir a ausência da ferrugem asiática, e isolar este fator no ensaio. Durante as aplicações, as condições climáticas se apresentavam normais, com umidade relativa do ar entre 61 e 84%, temperatura entre 25,9 e 29,6°C e ventos abaixo de 5,0 km/hora.

Avaliou-se em cada parcela a severidade de doença referente à infecção de mancha alvo em R4 (16/01); em R5.3 (23/01); em R5.4 (30/01) e em R5.5 (07/02) através de escala visual (SOARES et al., 2009); a percentagem de desfolha em R7 (19/02), o peso de mil grãos, sendo quatro repetições de 300 grãos por tratamento e a produtividade, colhendo-se 3 linhas x 4 metros x 0,45 metro entre linhas, corrigindo a umidade para 13%. A colheita foi realizada no dia 23/02 no tratamento 1; no dia 25/02 nos tratamentos 8, 3, 6, 9, 10 e 11; no dia 27/02 nos tratamentos 2 e 7 e no dia 29/02 nos tratamentos 4 e 5.

Considerando a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que representa todas as avaliações de severidade de *Corynespora cassiicola*, observamos que os menores valores foram proporcionados pelo tratamento BAS 702 F EC + Assist, proporcionando 72,6% de controle, seguido pelo tratamento BAS 703 02 F + Assist, diferindo significativamente entre si e dos demais. Na sequência, os tratamentos Fox +

Aureo e BCS 1015 + Aureo, proporcionaram controles respectivamente de 52,5 e 56,0%, não diferindo significativamente entre si (Tabela 2).

A maior retenção foliar foi proporcionada pelo tratamento BAS 702 F EC + Assist, seguido de BAS 703 02 F + Assist, sendo que estes diferiram significativamente entre si. Na sequência, os tratamentos Fox + Aureo e BCS 1015 + Aureo proporcionaram maior retenção foliar, não diferindo significativamente entre si. O tratamento Carbendazim NTX + adjv. Nortox proporcionou percentagem de desfolha semelhante a testemunha.

Na avaliação de peso de mil grãos, destacou-se com o maior valor o tratamento BAS 702 F EC + Assist, seguido pelo tratamento BAS 703 02 F + Assist diferindo significativamente entre si e dos demais. O tratamento Carbendazim NTX + adjv. Nortox proporcionou peso de mil grãos inferior aos demais tratamentos e estatisticamente semelhante à testemunha.

Na produtividade, destacaram-se os tratamentos BAS 702 F EC + Assist e BAS 703 02 F + Assist, com incrementos de 13,2 e 11,8 sacas por hectare em relação à testemunha, sendo que estes não diferiram significativamente entre si e foram superiores a todos os demais tratamentos. Fox + Aureo, BCS 1015 + Aureo, A18126+Nimbus e Sialex, diferiram da testemunha e proporcionaram incrementos entre 6,6 e 8,8 sacas/hectare. Os tratamentos Carbendazim NTX + Adjv. Nortox, Locker + Assist, Frowncide e NUF 310F1 u Carbomax + Nimbus não diferiram estatisticamente da testemunha (Tabela 3).

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que o tratamento mais eficiente na redução da severidade da

mancha alvo, que proporcionou maior percentagem de controle, maior retenção foliar, maior peso de mil grãos e maior produtividade foi o tratamento BAS 702 F EC + Assist, seguido pelo tratamento BAS 703 02 F + Assist. Os tratamentos Fox, BCS 1015, A18126 e Sialex também contribuíram em todos os parâmetros avaliados em relação à mancha alvo. Carbendazim, Locker, Frowncide e NUF 310F1 u Carbomax foram os tratamentos mais inconsistentes e que menos contribuíram no controle desta doença.

Referências

CARLIN, V. J.; KONAGESKI, T. F. Avaliação de fungicidas no controle da mancha alvo da soja na safra 2010/2011 em Diamantino-MT. In: **Reunião de Pesquisa da soja da região central do Brasil**, 32. 2011, São Pedro. Resumos... Londrina: Embrapa Soja, p. 126-127, 2011.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; PIMENTA, C. B.; BORGES, E. P.; SIQUEIRA, F. V.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; MADALOSSO, M.; VOLF, M. R.; BARROS, R.; BALARDIN, R. S.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J. **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na safra 2011/12: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 94). 5 p. 2012.

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. Escala diagramática para avaliação de severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, 5, p. 333-338, 2009.

Tabela 1. Tratamentos avaliados. Estação Experimental Agrodinâmica, Deciolândia – Diamantino - MT, 2012/2013.

Nº	Tratamentos	Épocas de aplicação			Dose p.c. L-kg ha ⁻¹
		1ª	2ª	3ª	
1	Testemunha*	---	---	---	---
2	Fox + Aureo (0,25%v.v)	R1	14 DAP	35 DAP	0,4
3	Carbendazim NTX + adjv. Nortox (0,5%v.v) *	R1	14 DAP	35 DAP	1,0
4	BAS 702 F EC + Assist (0,5 L/ha)	R1	14 DAP	35 DAP	0,8
5	BAS 703 02 F + Assist (0,5 L/ha)	R1	14 DAP	35 DAP	0,3
6	LOCKER + Assist (0,5 L/ha)	R1	14 DAP	35 DAP	1,0
7	BCS 1015 + Aureo (0,4 L/ha) *	R1	14 DAP	35 DAP	0,4
8	A18126 + Nimbus (0,6 L/ha)	R1	14 DAP	35 DAP	0,2
9	FROWNCIDE *	R1	14 DAP	35 DAP	1,0
10	NUF 310F1 u Carbomax + Nimbus (0,6L/ha)	R1	14 DAP	35 DAP	0,6 u 1,0
11	SIALEX *	R1	14 DAP	35 DAP	1,0

* Aplicação de Piori Xtra quinzenalmente a fim de isolar o fator ferrugem da soja.

Tabela 2. Severidade, AACPD e percentagem de controle de mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) em soja, cultivar Dow 5G830RR com aplicações de diferentes fungicidas. Estação Experimental Agrodinâmica, Deciolândia – Diamantino - MT, 2012/2013.

Tratamento	Severidade (%)				AACPD	Controle %
	R4	R5.3	R5.4	R5.5		
Testemunha	15,1 a	25,5 a	35,5 a	48,5 a	649,7 a	0,0
Fox + Aureo	5,9 e	9,5 f	19,8 b	23,8 g	308,4 e	52,5
Carbendazim NTX + adjv. NTX	14,6 a	23,5 b	35,0 a	45,8 b	620,8 a	4,4
BAS 702 F EC + Assist	3,1 g	5,3 i	12,0 c	13,3 j	178,1 g	72,6
BAS 703 02 F + Assist	4,8 f	6,5 h	15,9 c	16,3 i	230,1 f	64,6
LOCKER + Assist	11,8 c	21,0 c	30,0 a	41,0 c	540,8 b	16,8
BCS 1015 + Aureo	4,3 f	7,6 g	19,9 b	22,5 h	286,1 e	56,0
A18126 + Nimbus	9,1 d	17,6 e	21,8 b	34,3 e	427,4 c	34,2
FROWNCIDE	11,5 c	19,8 d	28,5 a	37,0 d	507,5 b	21,9
NUF 310F1 u Carbomax + Nb	13,0 b	19,8 d	32,5 a	41,5 c	556,5 b	14,3
SIALEX	6,1 e	10,3 f	23,5 b	26,8 f	351,3 d	45,9
C.V. (%)	6,5	4,6	16,5	2,5	7,1	-

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5,0% de probabilidade.

Tabela 3. Fitotoxidez, percentagem de desfolha, peso de mil grãos, produtividade e incremento de produtividade em soja, cultivar Dow 5G830RR com aplicações de diferentes fungicidas. Estação Experimental Agrodinâmica, Deciolândia – Diamantino - MT, 2012/2013.

Tratamento	Desfolha	PMG	Produtividade	Incremento
	%	g	kg/ha	Sc/ha
Testemunha	96,8 a	126,1 d	2687,2 c	0,0
Fox + Aureo	74,3 d	135,6 c	3120,8 b	7,2
Carbendazim NTX + adjv. Nortox	97,8 a	127,3 d	2627,7 c	-1,0
BAS 702 F EC + Assist	54,8 f	160,8 a	3479,3 a	13,2
BAS 703 02 F + Assist	66,5 e	152,3 b	3395,6 a	11,8
LOCKER + Assist	87,0 b	137,9 c	2874,3 c	3,1
BCS 1015 + Aureo	74,0 d	142,4 c	3184,6 b	8,3
A18126 + Nimbus	82,8 c	142,3 c	3080,9 b	6,6
FROWNCIDE	88,8 b	134,6 c	2721,6 c	0,6
NUF 310F1 u Carbomax + Nimbus)	87,5 b	136,0 c	2778,0 c	1,5
SIALEX	81,8 c	140,4 c	3217,0 b	8,8
C.V. (%)	2,2	3,7	6,0	-

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5,0% de probabilidade.

AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA ALVO (*Corynespora cassiicola*) EM SOJA (*Glycine max* L.)

VENANCIO, W.S.¹; DALLAGO, E.G.²; MARZAROTO, F. DE O.²; BORATTO, I.V.²; GONÇALVES, R.A.²; VENANCIO, R.M.²; HARTMAN, R.³; SANTOS, T. DOS²; BORATTO, V.N.M.²

¹Prof. Dr. / CWR Pesquisa Agrícola Ltda., UEPG. wsvencan@hotmail.com | ² Eng. Agr. Pesquisador/CWR | ³Técnico Agrícola/CWR

Em consequência do aumento da semeadura de cultivares suscetíveis, a incidência de mancha alvo, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola* (Berk. & M.A. Curtis) C.T. Wei, tem aumentado nas últimas safras, sendo encontrada em praticamente todas as regiões de cultivo de soja do Brasil. As estratégias de manejo recomendadas para essa doença são a utilização de cultivares resistentes, o tratamento de sementes, a rotação/sucessão de culturas com milho e espécies de gramíneas e o controle químico com fungicidas (Almeida et al., 2005). Embora alguns dos fungicidas comumente utilizados na cultura da soja, do grupo dos benzimidazóis, dos triazóis e das estrobilurinas, apresentem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle dessa doença, não tem sido observada eficiência satisfatória no campo.

Portanto, com o objetivo de avaliar a eficácia de diferentes fungicidas no controle da mancha alvo, foi conduzido um experimento na Estação Experimental Agrícola Campos Gerais - EEACG, durante a safra de verão de 2012/2013, no Município de Palmeira, PR.

A cultura da soja, cultivar BMX Potência RR, foi semeada no dia 10/01/2013, no espaçamento de 45 cm entre linhas, densidade média de 13,0 plantas por metro linear.

A dimensão das parcelas foi de 2,0 m de largura por 8,0 m de comprimento, com quatro repetições ao acaso (16,0m²). Para realizar as aplicações dos fungicidas foi utilizado um pulverizador de precisão para ensaios agrônômicos, pressurizado com CO₂, com um bico leque XR 110 02. O volume de calda utilizado foi de 150 L.ha⁻¹, com uma pressão constante de 35 lb/pol². O ensaio consistiu de 11 tratamentos (Tabela 1) em blocos ao acaso, com quatro repetições. As condições climáticas durante as aplicações estão representadas na Tabela 2. As médias

entre os tratamentos foram comparadas por Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, através da utilização do "software" Sasm - agri (Canteri et al., 2001). Foram realizadas três aplicações, sendo a primeira no estádio R1 (14/03/2013), a segunda 14 dias após a primeira no dia 28/03/2013, com a cultura no estádio R3 e a terceira 30 dias após a primeira, no dia 13/04/2013, com a cultura em R5.1. Avaliou-se em cada parcela a severidade de mancha alvo em R3 (28/03/2013), em R5.1 (13/04/2013) e em R6 (20/04/2013), através de escala visual (Soares et al., 2009). Os percentuais de severidade obtidos em cada avaliação foram utilizados para determinação da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Shaner, Finney, 1977). A produtividade foi obtida através da colheita (5,4 m²) realizada no dia 10/05/2013, e corrigindo a umidade para 13%.

Na Tabela 3, quando se analisa a severidade da mancha alvo realizada em R3, observa-se que todos os tratamentos com fungicidas diferiram estatisticamente da Testemunha, sendo os tratamentos Fox, BAS 703 02F, Locker, A18126 e NUF310 u Carbomax estatisticamente iguais entre si e superiores aos demais tratamentos, apresentando a menor severidade da doença. Na avaliação realizada em R5.1, todos os tratamentos com fungicidas mostraram-se superiores a Testemunha, sendo os fungicidas BAS 703 02F, Locker, A18126 e NUF 301F1 u Carbomax os que se destacaram entre os tratamentos testados. Na última avaliação, com a soja em R6, com exceção do tratamento BCS 1015, os demais tratamentos mostraram-se superiores a Testemunha, merecendo destaque os fungicidas BAS 703 02F, Locker, A18126 e NUF 310F1 u Carbomax.

Na Tabela 4, quando se analisou a AACPD da mancha alvo durante o período de 28/03/2013 a 20/04/2013, observa-se que todos os tratamentos com fungicidas

mostraram-se estatisticamente superiores à Testemunha sem tratamento no controle da doença. Os fungicidas BAS 703 02F, A18126 e Locker destacaram-se dos demais tratamentos, apresentando eficiência de 76,6%, 74,4% e 74,2%, respectivamente. Outros fungicidas que se mostraram eficientes na redução da severidade da doença foram NUF310F1 u Carbomax e Fox, com eficiência de 71,8% e 67,1%, respectivamente. Os fungicidas que apresentaram baixo desempenho foram Sialex e BCS 1015, com eficiência inferior a 25,0%.

Na Tabela 5 estão representados os dados de produtividade, onde os fungicidas Sialex e BCS 1015 não diferiram da Testemunha, enquanto os demais tratamentos mostraram-se superiores. Os tratamentos com menor perda relativa foram BAS 702 F EC, seguido por NUF310F1 u Carbomax, A18126 e Frowncide, com perda variando de 0,0% a 7,1%. A perda relativa para o tratamento Testemunha foi de 27,6% em relação ao melhor tratamento (BAS 702 F EC), que produziu o equivalente a 17,1 sacas por hectare a mais que a Testemunha.

Não foram observadas interferências negativas dos fungicidas no desenvolvimento da soja em decorrência de fitotoxidez.

Fundamentados nos resultados obtidos, conclui-se que os tratamentos mais eficientes na redução da severidade da mancha alvo foram BAS 703 02 F, Locker, A18126 e NUF 310F1 u Carbomax, com eficiência superior a 70,0%. Com exceção ao fungicida BAS 702 F EC, todos os fungicidas com misturas de ingredientes ativos, apresentaram-se superiores aos fungicidas constituídos apenas por um ingrediente ativo. Exceto os fungicidas Sialex e BCS 1015, todos os fungicidas testados apresentaram

ganhos na produção, merecendo destaque os fungicidas BAS 702 F EC e NUF 310F1 u Carbomax, seguidos por A18126 e Frowncide.

Referências

ALMEIDA, A. M. R., PEREIRA, L. P., YORINORI, J. T., SILVA, J. F. V., HENNING, A. A., GODOY, C. V., COSTAMILAN, L. M., MEYER, M. **Doenças da soja**. In: Kimati, H., Amorim, L., Rezende, J. A. M., Bergamin Filho, A., Camargo, L. E. A. (Org.). Manual de Fitopatologia. Vol. 2. Doenças das Plantas Cultivadas. 1ed. São Paulo: Ceres, 2005, v. 2, p. 569-588.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, 2001, p.18-24

GODOY, C. V., UTIAMADA, C. M., MEYER, M. C., CAMPOS, H. D., PIMENTA, C. R., BORGES, E. P. **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na safra 2011/12: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina, PR: Embrapa Circular Técnica, 94, 2012. 6p.

SHANER, G., FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildwing in knox wheat. **Phytopathology**, n.67, 1977, p.1051-55.

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, p. 333-338, 2009.

Tabela 1. Descrição dos fungicidas utilizados para avaliar o controle da mancha alvo na cultura da soja, cultivar BMX Potência RR. Palmeira, PR. Safra 2012/2013

Nome Comercial	Nome Técnico	Tratamentos	Aplicação	Dose ¹		
				Época ²	Vol. ³	i.a. p.c. g ou mL ha ⁻¹
1 Testemunha	-	-	-	-	-	-
2 Fox	Trifloxistrobina + Protiocanazol	ABC	150	60+70	400	0,25%v/v
3 Carbendazim NTX	Carbendazim	ABC	150	500	1000	0,5%v/v
4 BAS 702 F EC	Piraclostrobina+Epoconazol+Fluxapyroxad	ABC	150	64,8+40+40	800	500
5 BAS 703 02 F	Piraclostrobina + Fluxapyroxad	ABC	150	100+50	300	500
6 Locker	Carbendazim+Cresoxim-metilico+Tebuconazol	ABC	150	200+125+100	1000	500
7 BCS 1015	Fluopyram	ABC	150	200	400	400
8 A18126	Azoxistrobina + Solatenol	ABC	150	60+30	200	600
9 Frownicide	Fluazinam	ABC	150	500	1000	1000
10 NUF310F1 u	Tebuconazol +Azoxistrobina u	ABC	150	96+72 u	600u	1000
11 Sialex	Procimidone	ABC	150	500	600	1000

1. Dose em gramas ou mililitros por hectare do i.a.= ingrediente ativo e do p.c.= produto comercial | 2.A = data da primeira aplicação (14/04/2013); B = data da segunda aplicação (28/03/2013); C = data da terceira aplicação (13/04/2013) | 3.Volume de calda a ser utilizado em Litros de calda por hectare.

Tabela 2. Temperatura do ar, umidade relativa, velocidade do vento e nebulosidade ocorridos no momento das pulverizações na área do experimento, em Palmeira, PR, Safra 2012/2013, correlacionados com o estágio fenológico.

Aplicação	Data	Estádio fenológico da cultura ¹	Condições climáticas			
			Temp. °C	Umidade Relativa %	Velocidade do Vento km h ⁻¹	Nebulosidade %
A	14/03/2013	R1	21,6	82,5	1,6	100
B	28/03/2013	R3	22,4	65,3	2,1	60
C	13/04/2013	R5.1	27,0	60,2	1,2	80

Tabela 3. Avaliação da eficiência agrônômica de diferentes fungicidas no controle da mancha alvo na cultura da soja, cultivar BMX Potência RR. Palmeira, PR, Safra 2012/2013.

Tratamento	Dose mL p.c./ha	Severidade		
		R3 (23/04/2013)	R5.1 (23/04/2013)	R6 (23/04/2013)
1 Testemunha	-	22,5 a	30,9 a	45,7 a
2 Fox	400	7,7 d	10,5 e	13,0 d
3 Carbendazim NTX	1000	11,7 c	13,7 d	23,8 c
4 BAS 702 F EC	800	12,0 c	11,9 e	22,4 c
5 BAS 703 02 F	300	6,8 d	7,1 f	7,7 e
6 Locker	1000	7,1 d	7,8 f	9,4 e
7 BCS 1015	400	18,6 b	18,8 c	42,3 a
8 A18126	200	6,1 d	8,0 f	10,4 e
9 Frownicide	1000	11,5 c	13,3 d	23,9 c
10 NUF310F1uCarbomax	600u1000	7,8 d	8,6 f	9,9 e
11 Sialex	1000	18,6 b	21,3 b	38,0 b
CV(%) ²		5,45	4,15	5,92

1. Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade
2. Coeficiente de variação em porcentagem.

Tabela 4. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e porcentagem de eficiência de diferentes tratamentos visando o controle da mancha alvo na cultura da soja, cultivar BMX Potência RR. Palmeira, PR, Safra 2012/2013.

Tratamento	Dose mL do p.c./ha	AACPD ¹ (Mancha Alvo)	Eficiência de Controle	
				%
1 Testemunha	-	694,4 a		0,0
2 Fox	400	228,2 d		67,1
3 Carbendazim NTX	1000	334,5 c		51,8
4 BAS 702 F EC	800	311,1 c		55,2
5 BAS 703 02 F	300	162,8 f		76,6
6 Locker	1000	179,3 f		74,2
7 BCS 1015	400	512,2 b		26,2
8 A18126	200	177,7 f		74,4
9 Frownicide	1000	328,5 c		52,7
10 NUF310F1uCarbomax	600u1000	195,8 e		71,8
11 Sialex	1000	526,8 b		24,1
CV(%) ²		2,84		

1. Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade | 2. Coeficiente de variação em porcentagem.

Tabela 5. Avaliação da eficiência agrônômica de diferentes fungicidas no controle da mancha alvo na cultura da soja, cultivar BMX Potência RR. Palmeira, PR, Safra 2012/2013

Tratamento	Dose mL do p.c./ha	Produtividade ¹ kg/ha	Perda Relativa	
				%
1 Testemunha	-	2689,7 d		27,6
2 Fox	400	3145,8 c		15,3
3 Carbendazim NTX	1000	3165,9 c		14,7
4 BAS 702 F EC	800	3713,5 a		0,0
5 BAS 703 02 F	300	3238,7 c		12,8
6 Locker	1000	3234,7 c		12,9
7 BCS 1015	400	2819,0 d		24,1
8 A18126	200	3565,2 b		4,0
9 Frownicide	1000	3449,9 b		7,1
10 NUF310F1uCarbomax	600u1000	3645,7 a		1,8
11 Sialex	1000	2786,4 d		25,0
CV(%) ²		2,84		3,38

1. Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. | 2. Coeficiente de variação em porcentagem.

EFEITO DE TRATAMENTOS PARA BIOCONTROLE DE MOFO-BRANCO SOBRE A VIABILIDADE DE ESCLERÓDIOS DE *Sclerotinia sclerotiorum*

MEYER, M.C.¹; MACHADO, T.A.²; CRUZ, G.P.O.²; ROCHA, M.B.³; VENANCIO, W.S.⁴; NUNES JUNIOR, J.⁵; CARNEIRO, L.C.²; CAMPOS, H.D.⁶; SILVA, L.H.C.P.⁶; BORGES, E.⁷

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, mauricio.meyer@embrapa.br | ²UFG | ³Uni-Anhanguera | ⁴CWR | ⁵CTPA | ⁶UniRV | ⁷Fundação Chapadão

O controle biológico de mofo-branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, é uma das medidas de manejo da doença em diversas culturas e sua eficiência depende de vários fatores, principalmente daqueles associados às condições ambientais (GÖRGEN et al., 2010). O emprego de agentes de biocontrole vem aumentando nas últimas safras em função do aumento da incidência de mofo-branco na cultura da soja no Brasil.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade de escleródios de *S. sclerotiorum* após a primeira e a segunda aplicação dos tratamentos com biofungicidas do ensaio cooperativo de controle biológico de mofo-branco em soja, conduzido em seis locais.

Os experimentos foram realizados a campo, como parte do ensaio cooperativo de controle biológico de mofo branco em soja da safra 2012/13, conduzidos nas seguintes localidades: Goianira/GO, São Miguel do Passa Quatro/GO, Rio Verde/GO, Jataí/GO, Montividiu/GO, Chapadão do Sul/MS e Palmeira-PR.

As análises de viabilidade dos escleródios coletados nestes experimentos de campo foram conduzidas no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás.

Os ensaios a campo foram conduzidos em delineamento experimental de blocos casualizados, com parcelas de 6 linhas de 6 m e quatro repetições. Foram consideradas como parcela útil as quatro linhas centrais, desprezando-se um metro em cada extremidade, ou seja, quatro linhas de 5 m.

Amostras contendo aproximadamente 150 escleródios foram colocadas em saquinhos de tela de náilon com malha de 2mm. Foram distribuídos dois saquinhos com escleródios em cada parcela, localizadas na superfície do solo, abaixo da cobertura uniforme de palhada.

Os tratamentos de controle biológico foram realizados com duas aplicações de

formulações de *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma asperellum*, *Bacillus pumilus* e um indutor de resistência em plantas de origem vegetal (lignosulfonato), nas doses e épocas apresentadas na Tabela 1, sendo aplicadas em dias nublados ou chuvosos, ou no final da tarde. As pulverizações foram realizadas com pulverizadores pressurizados com CO₂, barras com 4 ou 6 pontas de jato plano e calibrados para vazões de 120 a 200 L ha⁻¹.

As amostras de escleródios foram coletadas (uma amostra por parcela) em dois momentos, em V4, após a primeira aplicação e antes da segunda, e outra amostra em V8, após as duas aplicações dos produtos biológicos. As amostras de cada local foram enviadas por Sedex, ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Arroz e Feijão, onde foram realizados os testes de germinação carpogênica, miceliogênica e avaliação dos escleródios colonizados por *Trichoderma* spp. e de escleródios inviáveis (podres).

Para as avaliações de germinação miceliogênica foram avaliados 20 escleródios por amostra (80 escleródios por tratamento) não desinfestados para não interferir na avaliação da incidência de *Trichoderma* spp. Posteriormente os escleródios foram depositados em placas de Petri descartáveis (cinco escleródios por placa), contendo meio de cultura BDA modificado para uma concentração reduzida em 1/3 dos ingredientes batata e dextrose, acidificado com ácido láctico para pH4 (BDA pobre acidificado). Ao meio fundente foi adicionado 250 µL de dispersante Triton e 0,2 g de antibiótico oxitetraciclina.

Após seis dias de incubação em câmara B.O.D. (23°C e ausência de luz) foi realizada a primeira avaliação. A segunda avaliação foi realizada sete dias após a primeira.

Foram avaliadas a germinação miceliogênica dos escleródios (% de

desenvolvimento de micélio de *S. sclerotiorum*), a incidência de *Trichoderma* spp. (% de escleródios colonizados) e a integridade dos escleródios (% de escleródios inviáveis).

As avaliações de germinação carpogênica dos escleródios foram realizadas em caixas gerbox contendo aproximadamente 200g de solo de barranco por caixa, acrescentando-se água destilada ao solo até atingir 60% da capacidade de campo. Foram avaliados 120 escleródios por tratamento (30 escleródios por gerbox). Estes gerbox foram colocados em uma sala de incubação com fotoperíodo contínuo e temperatura de 20°C (±2°C).

Com 30 dias após a incubação, foram realizadas as avaliações da germinação carpogênica (% de formação de apotécios por escleródio), a incidência de *Trichoderma* spp. (% de escleródios colonizados) e a integridade dos escleródios (% de escleródios inviáveis).

As análises estatísticas dos dados foram realizadas com auxílio do programa computacional SASM-Agri (CANTERI et al., 2001), utilizando-se o teste F para os resultados obtidos e comparando-se as médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em alguns locais houve tendência de maior eficiência do controle biológico dos escleródios de *S. sclerotiorum* provenientes

de soja com duas aplicações de formulações de agentes de biocontrole.

As análises das médias dos parâmetros avaliados pelos dois métodos não apresentaram diferenças entre os tratamentos, tanto com uma como com duas aplicações de biofungicidas (Tabela 2).

Foi observado incremento dos percentuais médios de incidência de *Trichoderma* spp. e de escleródios inviáveis entre a primeira e a segunda aplicações de biofungicidas, apenas pelo método de avaliação em meio BDA pobre acidificado (Tabela 2), que se mostrou mais consistente na avaliação destes parâmetros.

Referências

CANTERI, M.G., ALTHAUS, R.A., VIRGENS FILHO, J.S., GIGLIOTI, E.A., GODOY, C.V. SASM – Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24. 2001.

GÖRGEN, C.A.; HIKISHIMA, M.; SILVEIRA NETO, A.N.; CARNEIRO, L.C.; LOBO JUNIOR, M. Mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*). In: ALMEIDA, A.M.R.; SEIXAS, C.D.S. (eds.). **Soja: doenças radiculares e de hastes e inter-relações com o manejo do solo e da cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. pp. 73-104.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no ensaio cooperativo de controle biológico de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) na cultura da soja.

Tratamentos	Ingrediente Ativo (i.a.)	Épocas de aplicação		Dose p.c. L·kg ha ⁻¹	Concentração i.a.*
		1 ^a	2 ^a		
1 Testemunha	-	-	-	-	-
2 Trichodermil	<i>T. harzianum</i>	V1-V2	V4	1,0	2X(10) ⁹
3 Trichodermax	<i>T. asperellum</i>	V1-V2	V4	1,0	1,5X(10) ⁹
4 Quality	<i>T. asperellum</i>	V1-V2	V4	0,1	1x(10) ¹⁰
5 Brotolom	Lignosulfonato	V1-V2	V4	1,0	-----
6 Ecotrich	<i>T. harzianum</i>	V1-V2	V4	0,1	1x(10) ¹⁰
7 Sonata	<i>Bacillus pumilus</i>	V1-V2	V4	4,0	14,35 g/L

* Concentração mínima de conídios de *Trichoderma*/mL ou g de produto.

Tabela 2. Viabilidade de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* após uma e duas aplicações de biofungicidas, avaliada em meio BDA pobre acidificado e em caixas gerbox com solo, através dos percentuais de germinação miceliogênica e carpogênica, incidência de *Trichoderma* spp. e percentual de escleródios inviáveis. Médias de seis experimentos. Safra 2012/2013.

Tratamentos	Germinação Miceliogênica		Incidência de <i>Trichoderma</i>		Escleródios Inviáveis	
	1Aplic.	2Aplic.	1 Aplic.*	2 Aplic.	1 Aplic.*	2Aplic.
<i>Avaliação em meio BDA pobre acidificado</i>						
%						
1. Testemunha	94 aA	85 aA	7,2 aB	36,7 aA	2,5 aB	31,1 aA
2. Trichodermil	93 aA	85 aA	7,9 aB	60,0 aA	3,6 aB	33,6 aA
3. Trichodermax	93 aA	86 aA	4,3 aB	63,3 aA	2,8 aB	38,9 aA
4. Quality	96 aA	87 aA	6,1 aB	58,1 aA	5,8 aB	38,6 aA
5. Brotolom	89 aA	83 aA	3,6 aB	50,8 aA	6,3 aB	34,7 aA
6. Ecotrich	95 aA	79 aA	3,1 aB	52,2 aA	4,2 aB	38,9 aA
7. Sonata	93 aA	84 aA	8,9 aB	51,7 aA	6,8 aB	40,3 aA
C.V.(%)	5,9	8,3	35,8	24,9	32,5	21,9
Tratamentos	Germinação Carpogênica		Incidência de <i>Trichoderma</i>		Escleródios Inviáveis	
	<i>Escleródios incubados em caixas gerbox com solo</i>					
1. Testemunha	60,6aA	49,3aB	2,5aA	2,9aA	---	17,4a
2. Trichodermil	49,2aA	37,9aA	5,7aA	3,9aA	---	20,9a
3. Trichodermax	47,9aA	43,8aA	5,4aA	5,3aA	---	17,0a
4. Quality	48,9aA	40,3aA	3,5aA	5,7aA	---	24,9a
5. Brotolom	48,4aA	39,7aA	3,6aA	7,7aA	---	13,9a
6. Ecotrich	45,3aA	50,7aA	5,2aA	4,2aA	---	20,3a
7. Sonata	45,3aA	38,5aA	4,2aA	4,7aA	---	21,2a
C.V.(%)	19,0	25,5	27,2	21,0		20,2

*Dados transformados em $(x+k)^{1/2}$ com $k = 1$. Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas (entre tratamentos biofungicidas e cada número de aplicação) e maiúsculas nas linhas (entre os números de aplicações e cada tratamento) não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 5\%$).

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA CONTROLE DO MOFO BRANCO NA SOJA(ENSAIO COOPERATIVO – SAFRA 2012/13)

UTIAMADA, C.M.¹; SATO, L.N.¹; YORINORI, M.A.¹

¹TAGRO, R. Guilherme da Mota Correia, 4593, CEP 86070-460, Londrina-PR, tagro@tagro.com.br

O mofo branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, é uma importante doença que ataca várias culturas. Em anos recentes, esta doença tem ocorrido de forma bastante severa nos cultivos de soja, especialmente em áreas onde também é cultivado feijão com irrigação por pivô central. A monocultura e o incremento da população de plantas têm contribuído substancialmente para o aumento na incidência do mofo branco da soja. As condições de clima favoráveis para seu desenvolvimento são alta umidade e temperaturas amenas. Nesta situação, uma lavoura de soja pode sofrer, em média, perdas de 30% ou mais, com possibilidade de chegar a 100 % em períodos chuvosos e quando medidas preventivas não são tomadas.

Na soja, os sintomas ocorrem geralmente no terço médio das plantas, atingindo haste principal, pecíolos, folhas e vagens. Caracteriza-se pela presença de lesões encharcadas, de coloração parda e consistência mole, com micélio branco de aspecto cotonoso, cobrindo porções dos tecidos. Normalmente as lesões iniciam a uns 10 a 20 cm da superfície do solo e progridem para cima e para baixo. O período crítico da doença vai do florescimento até a formação das vagens.

O fungo sobrevive no solo em forma de esclerócio ou como micélio em resíduos de plantas infectadas. O controle da podridão branca é dificultado devido à permanência de esclerócios viáveis por um longo tempo no solo, aliado ao fato de que os ascósporos que produzem a infecção aérea podem ser provenientes de esclerócio existente a longas distâncias, à falta de controle químico eficaz e à alta suscetibilidade dos hospedeiros cultivados.

O momento correto da aplicação e a penetração dos fungicidas é crítico para o sucesso. A primeira pulverização deve ser feita preventivamente, quando surgirem as primeiras flores na parte inferior das plantas. Deve ser feita quando as condições

forem favoráveis à doença e surgirem os primeiros apotécios.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos fungicidas indicados para o controle do mofo branco e das novas misturas, que estão em fase final de avaliação para registro junto ao MAPA., com intuito de gerar informações regionalizadas do comportamento do patógeno e desempenho dos produtos.

O experimento foi conduzido no município de Faxinal, região Norte do estado do Paraná, na safra 2012/13, utilizando-se a cultivar BRS 284, semeada no dia 6 de novembro de 2012. Os tratamentos, com suas doses de i.a./ha e número de aplicações, foram: 1. testemunha (0); 2. tiofanato metílico (500) – 4 aplicações (ABCD); 3. procimidona (500) – 2 aplic. (AB); 4. fluazinam (500) – 2 aplic. (AB); 5. fluopiram + óleo vegetal AUREO (200+288) – 2 aplic. (AB); 6. dimoxistrobina & boscalid (200+200) – 2 aplic. (AB); 7. ciprodinil (1050) – 2 aplic. (AB); 8. carbendazim + procimidona (500+500) – 3 aplic. (ABC), sendo que na terceira, aplicado somente carbendazim (500); 9. fluazinam & tiofanato metílico (375+375) – 3 aplic. (ABC); 10. carbendazim NTX + fluazinam (350+350) – 3 aplic. (ABC); 11. carbendazim NTX + fluazinam + lignosulfonato (250+250+250) – 3 aplic. (ABC) e 12. iprodione + óleo mineral ASSIST (1000+378) – 2 aplic. (AB). As aplicações foram realizadas nos dias 26/12/12 (estádio R1) (A), 04/01/13 (estádio R3) (B), 15/01/13 (estádio R4) (C) e 24/01/13 (estádio R5.1) (D). Para aplicação dos fungicidas foi utilizado pulverizador costal, composto de cilindro de CO₂, quatro pontas de pulverização TJ 60 11002, com pressão de serviço de 30 lb/pol². e volume de calda de 200 L/ha.

Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e cinco repetições. Os dados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para todas as

análises estatísticas foi utilizado o software estatístico SASM-Agri v.3.2.4 (CANTERI et al., 2001).

Os dados climáticos de Faxinal, PR, no período de dezembro de 2012 a março de 2013, estão apresentados nas Figuras 1 e 2.

As condições climáticas favoreceram o desenvolvimento da doença, atingindo na testemunha a incidência de 58,25% e severidade de 22,80% (Tabela 1). Os fungicidas apresentaram controle significativo na incidência do mofo branco, exceto o tratamento 12, que apresentou 56,50% de incidência. Quanto à severidade, a análise dos resultados permitiu a formação de três grupos, sendo que os tratamentos 2; 3 e 12 não diferiram da testemunha. Os melhores tratamentos foram 8; 6; 10; 5 e 7, que apresentaram controle variando de 74% a 87%.

Na testemunha, a produtividade foi de 3.393,3 kg/ha e os trat. 12; 2 e 3 não diferiram significativamente da testemunha. Entre os tratamentos que promoveram incremento significativo, a variação foi de 14% (trat. 11) a 32% (trat. 10) sobre a testemunha.

Para o peso de mil grãos, o incremento proporcionado pelos fungicidas variou entre 2% a 5%, mas não diferiram significativamente da testemunha, que apresentou 150,17 gramas.

Para o peso de escleródios/hectare, a testemunha apresentou 7,24 kg/ha e os

tratamentos 12, 3, 11 e 2 não diferiram da testemunha. Os demais tratamentos reduziram significativamente o peso de escleródios/ha, variando de 2,35 kg/ha a 4,68 kg/ha.

Não foram observados efeitos fitotóxicos na cultura da soja, para quaisquer dos tratamentos, durante a condução do experimento.

Referências

ANDREI. **Compêndio de Defensivos Agrícolas**. 7a ed. São Paulo (SP), Andrei Ed. 2005. 1141p.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTTI, E.A.; GODOY, C.V. **SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan**. Revista Brasileira de Agrocomputação, V.1, N.2, p.18-24, 2001.

REVISTA RURAL. Mofo Branco – Podridão na haste merece atenção. Disponível em: http://www.revistarural.com.br/edicoes/2006/Artigos/rev99_mofo_branco.htm

ROSA, C.R.E. **Manejo do Mofo Branco da Soja**. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/ArtigosDetalhe.aspac?id=113>

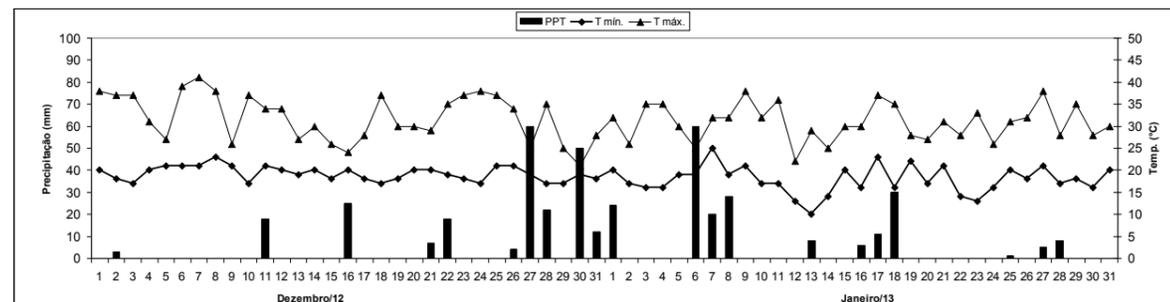


Figura 1. Dados climáticos diários de Dezembro/12 e Janeiro/13. Faxinal, PR.

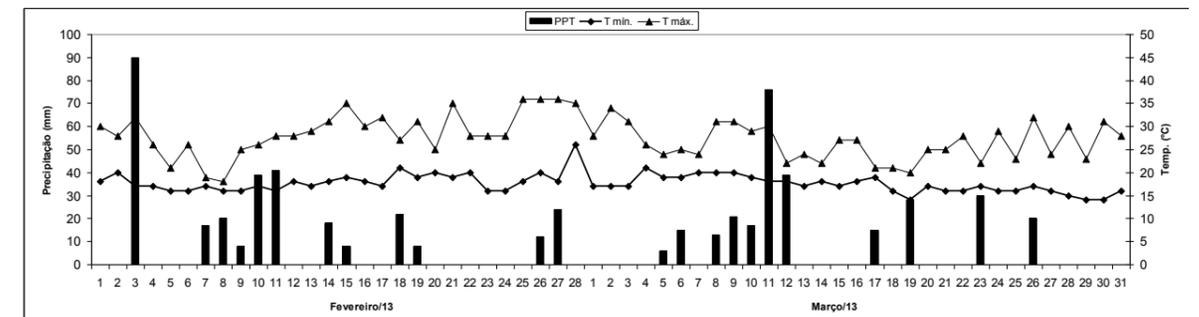


Figura 2. Dados climáticos diários de Fevereiro/13 e Março/13. Faxinal, PR.

Tabela 1. Efeito da aplicação de fungicidas sobre a incidência e severidade de mofo branco, produtividade, peso de mil grãos e peso de escleródios/ha na cultura da soja (cv. BRS 284). TAGRO. Faxinal, PR. Safra 2012/13.

Trat.	Incidência	Severidade	Produtividade	Peso 1000 grãos	Peso escleródios.
	R _{5,5}	R _{5,5}			
	----- % -----		kg/ha	g	kg/ha
1.	58,25 (0) a	22,80 (0) a	3.393,3 (0) b	150,17 (0) n.s.	7,24 (0) a
2.	44,75 (23) b	18,20 (20) a	3.584,7 (6) b	156,34 (4)	5,28 (27) a
3.	42,00 (28) b	15,80 (31) a	3.782,0 (11) b	154,35 (3)	5,65 (22) a
4.	40,75 (30) b	9,00 (61) b	3.936,6 (16) a	157,63 (5)	4,36 (40) b
5.	22,00 (62) c	4,40 (81) c	4.036,0 (19) a	153,24 (2)	2,35 (68) b
6.	19,00 (67) c	4,20 (82) c	4.163,6 (23) a	157,46 (5)	3,69 (49) b
7.	23,25 (60) c	6,00 (74) c	3.983,9 (17) a	152,86 (2)	3,86 (47) b
8*	15,50 (73) c	3,00 (87) c	4.108,2 (21) a	153,77 (2)	2,79 (62) b
9.	27,17 (53) c	7,40 (68) b	4.012,2 (18) a	153,28 (2)	4,68 (35) b
10.	15,50 (73) c	4,20 (82) c	4.481,3 (32) a	156,73 (4)	2,99 (59) b
11.	30,75 (47) c	9,60 (58) b	3.873,0 (14) a	156,29 (4)	5,49 (24) a
12.	56,50 (3) a	22,00 (4) a	3.637,0 (7) b	153,18 (2)	7,22 (0) a
C.V.(%)	18,20	25,61	10,00	3,86	33,21

*Trat. 8 teve apenas carbendazim na terceira aplicação. | Média de cinco repetições por tratamento. Valores entre parênteses representam as diferenças, em porcentagem, em relação à testemunha. Valores seguidos da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA CONVENCIONAIS E TRANSGÊNICAS AO *Meloidogyne javanica*

FAVORETO, L.¹; JESUS, A.M.S.¹; ARANTES, N.E.² OLIVEIRA, B.R.DE³;

¹Pesquisadoras EPAMIG - Uberaba, MG | ²Consultor Fundação Triângulo - Uberaba, MG | ³Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG

O gênero *Meloidogyne* compreende um grande número de espécies. No solo, estes patógenos infectam o sistema radicular da planta, interferindo severamente em seu desenvolvimento, comprometem o crescimento, causam clorose e, em alguns casos, antecipa a senescência das plantas atacadas e, também afetam a qualidade e rendimento dos grãos (VOVLAS et al., 2005).

Nos tecidos radiculares, os fitonematóides de galha induzem alterações histológicas variadas. Entre elas se destaca a formação de um sítio de alimentação que consiste em três ou quatro células gigantes hipertrofiadas por fêmea. O *Meloidogyne javanica* completa o seu ciclo de vida (de ovo a ovo) em 40 dias (WILLIAMS, 1972), sob condições favoráveis, com produção média de 600 ovos por fêmea. Após a eclosão, juvenis de segundo estágio migram no solo re-infectando as raízes, onde induzem a formação de um sítio de alimentação. Os sintomas externos dessa infecção se tornam visíveis em forma de protuberâncias ou galhas de diferentes tamanhos (VOVLAS et al., 2005).

As espécies deste gênero mais difundidas no Brasil são *M. javanica*, *M. exigua*, *M. incognita*, *M. hapla*, *M. arenaria* e *M. coffeicola* (LORDELLO, 1988). Entretanto, *M. javanica* e *M. incognita* são os que mais limitam a produção da soja. Sua sobrevivência pode variar de acordo com as condições edafo-climáticas (características do solo, temperatura e umidade), em condições de plantio direto a sobrevivência se torna menor, pois há maior teor de matéria orgânica e maior presença de inimigos naturais no solo. Esses nematoides preferem solos arenosos ou médio-argilosos, tendo nesta condição uma maior mobilidade e causando as maiores perdas na lavoura (10% a 40%).

Além da soja infectam um grande número de outras culturas e plantas daninhas e ainda são facilmente disseminados pela movimentação de máquinas e implementos, mudas, sementes, calçados,

sacarias, enxurradas e/ou erosões. Essas características torna o manejo dessa praga muito complexo.

O método de controle mais eficiente, prático e econômico é o uso de cultivares resistentes ou tolerantes, pois embora várias espécies possam ocorrer num dado campo, geralmente apenas uma espécie é dominante e responsável por danos severos (GOOD, 1973).

Genótipos de soja com características superiores para produção de grãos, aliada a característica de tolerância ou resistência aos nematoides são, com certeza, estudos de grande interesse para a cadeia produtiva brasileira.

Este trabalho avaliou linhagens de soja convencional e transgênicas, obtidas pelo programa de melhoramento da parceria Embrapa/Epamig e Fundação Triângulo, quanto a sua reação ao *Meloidogyne javanica*.

Foram avaliadas 868 linhagens de soja, sendo 383 convencionais e 485 transgênicas.

O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) em Uberaba. A avaliação foi realizada na safra de 2012/2013. As linhagens de soja foram semeadas em tubetes com capacidade de 280 cm³, contendo como substrato uma mistura de solo e areia (2:1). Em cada tubete foram colocadas três sementes e o desbaste foi feito após a emergência, deixando apenas uma planta por recipiente. Decorridos 15 dias da emergência, as plantas foram inoculadas com 10 mL de suspensão/planta (1.800 ovos e juvenis/planta). Esses espécimes foram provenientes de raízes e do solo da cultura da soja de campo. O experimento foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Aos 60 dias após a inoculação foi realizada a avaliação e consistiu em atribuir nota de zero (ausência de galhas) a cinco (intensidade máxima de galhas), segundo a escala de Taylor e Sasser (1978). Foi utilizada a cultivar conquista

como padrão de resistência.

Das 383 linhagens de soja convencional avaliadas 34,46% (132) comportaram-se como susceptíveis 30,80% (118) como resistentes, 14,09% (54) moderadamente susceptíveis e 8,61% (33) como moderadamente resistentes.

Para as 485 linhagens transgênicas avaliadas os resultados foram: 55,67% (270) suscetível, 16,28% (79) resistentes, 16,08% (78) moderadamente suscetível e 10,10% (49) como moderadamente resistente.

Programas de melhoramento visando resistência a fitonematóides, em geral, demandam a avaliação de expressivo número de genótipos. Testes em campo e em casa de vegetação são laboriosos e sujeitos a interferências externas que podem comprometer as avaliações. A determinação das interações patógeno-hospedeiro é um difícil aspecto de qualquer programa de melhoramento vegetal quando se avalia a reação a fitonematóides de um grande número de genótipos, em casa de vegetação, ou quando se tem que conduzir ensaios em campo.

A hospedabilidade dos nematoides das galhas, bem como o desenvolvimento de cultivares de soja, convencionais e transgênicas, resistentes a eles têm sido bastante estudados. O número de cultivares de soja resistentes, disponíveis atualmente no Brasil, ainda é muito pequeno, indicando a

necessidade de obtenção de novas cultivares para o estabelecimento de estratégias de controle. Das 869 linhagens avaliadas neste trabalho, 197 são promissoras, devido a baixa reação de hospedabilidade que apresentaram, podendo prosseguir no programa de melhoramento de soja.

Referências

- TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes** (*Meloidogyne* spp.) Raleigh: North Carolina State University Graphics, 1978. 11p.
- VOVLAS, N.; MIFSUD, D.; LANDA B.B.; CASTILLO, P. Pathogenicity of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* on potato. **Plant Pathology**, v. 54, p. 657-664. 2005.
- LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8.ed. São Paulo: Nobel, 1988.
- GOOD, J. M. **Nematodes**. In: CALDWELL, B. E. (Ed.). Soybeans: improved, production and uses. Winconsin: American Society of Agronomy, 1973. p.527-543).
- WILLIAMS, K.J.O. ***Meloidogyne javanica*. Commonwealth Agriculture Bureaux, C.I.H.** Descriptions of Plant-parasitic Nematodes. Set 1, 3: 4 p. 1972.

Comissão de Genética e Melhoramento



DESEMPENHO DE SOJA TOLERANTE AO GLIFOSATO NA MACRORREGIÃO SOJÍCOLA 1, AVALIADA PELA REDE SOJA SUL DE PESQUISA, SAFRAS 2009/10, 2010/11 E 2011/12

BERTAGNOLLI, P.F.¹; STRIEDER, M.L.¹; DE CASTRO, R.L.¹; COSTAMILAN, L.M.¹; VERNETTI JÚNIOR, F.J.²; STECKLING, C.³; ROVERSI, T.³; RUBIN, S.A.L.⁴; GONÇALVES, J.A.⁴; GABE, N.G.⁴; MATZENBACHER, R.G.⁵; GIASSON, N.F.⁶; BAGATINI, N.P.⁷; MATEI, G.⁷; KUREK, A.J.⁸; HARTWIG, I.⁸; OLIVEIRA, M.A.R.⁹; VICENTE, D.⁹

¹Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: paulo.bertagnolli@embrapa.br | ²Embrapa Clima Temperado | ³CCGL TEC – Cooperativa Central Gaúcha de Laticínios | ⁴Fepagro – Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária | ⁵FT Sementes | ⁶Don Mario/Brasmax Genética | ⁷Nidera Sementes | ⁸Syngenta Seeds | ⁹Coodetec – Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola

A Rede Soja Sul de Pesquisa, composta por empresas estatais e privadas (Brasmax Genética, Coodetec, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Trigo, Fepagro, CCGL TEC, FT Sementes, Nidera Sementes e Syngenta Seeds), conduz ensaios que avaliam características agronômicas de cultivares registradas de diferentes obtentores, no mesmo ambiente e manejo, em diversos locais da Macrorregião Sojícola 1.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho do rendimento de cultivares de soja de três grupos de maturidade indicadas para cultivo nas regiões edafoclimáticas (REC) 101, 102-Leste, 102-Oeste e 103, nas safras 2009/10 a 2011/12.

As cultivares de soja indicadas para cultivo são classificadas segundo grupo de maturidade (GM). O GM 5 abrange cultivares com GM inferior à 5.9; o GM 6 cultivares com GM entre 6.0 e 6.9, enquanto o GM 7 cultivares com GM superior à 7.0.

Nas três safras, os experimentos foram conduzidos em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. A população foi de 250.000 plantas/ha nas regiões 101 e 102-Oeste e de 200.000 plantas/ha na 102-Leste e 103. Foi avaliado o rendimento de grãos e estimado o rendimento relativo da cultivar à média das demais dentro de cada REC e GM (Tabelas 1, 2 e 3). Foram excluídos das análises experimentos com coeficiente de variação superior a 15%.

Os ensaios do GM 5 foram conduzidos nas REC 102 - Leste e 103. Os ensaios do GM 6 foram conduzidos nas REC 101, 102 - Leste, 102 - Oeste e 103, enquanto os ensaios com o GM 7 nas REC 101, 102 - Leste e 102 - Oeste. A responsabilidade de condução dos ensaios foi da Brasmax em Independência/RS, Passo Fundo/RS (B) e Santa Bárbara/RS; da Coodetec em Santa Rosa/RS e Vacaria/RS (B); da Embrapa Clima Temperado em Bagé/

RS e Capão do Leão/RS; da Embrapa Trigo em Passo Fundo/RS (A); da Fepagro em Júlio de Castilhos/RS, São Borja/RS e Vacaria/RS (A); da Fundacep em Cruz Alta/RS; da FT Sementes em Eugênio de Castro/RS; da Nidera em Ponta Grossa e da Syngenta Seeds em Ponta Grossa e Guarapuava/PR e São Luiz Gonzaga/RS.

Anualmente, cada empresa obtentora incluiu nos ensaios cultivares de interesse para avaliação, principalmente lançamentos, e excluiu aquelas com menor relevância de cultivo, portanto, havendo renovação constante dos genótipos em avaliação. Em 2011/12, o GM 5 teve 15 cultivares, das quais 10 também avaliadas em 2010/11 e 8 em 2009/10 (Tabela 1). Ensaios do GM 5 não foram conduzidos na REC 101 e 102-Oeste, pois muitas cultivares são indicadas apenas na parte leste da REC 102. Em 2011/12, o GM 6 teve 25 cultivares, das quais 21 também avaliadas na safra 2010/11 e 14 em 2009/10 (Tabela 2). Nas safras 2010/11 e 2011/12, o GM 7 constou de 14 cultivares, das quais 10 também avaliadas em 2009/10 (Tabela 3). Ensaios do GM 7 não foram conduzidos na REC 103. Devido à deficiência hídrica na safra 2011/12, não foram considerados os dados dos ensaios da REC 101 no GM7.

No GM 6, cultivares que superaram a média das demais nos ambientes avaliados nas REC 101, REC 102 e REC 103 foram A 6411RG, BMX Força RR, BMX Magna RR, BMX Potência RR, NA 5909 RG em duas safras; BRS Tertúlia RR, BRS Tordilha RR e Fepagro 37 RR em uma safra e, SYN 1163RR, avaliada apenas na safra 2011/12 (Tabela 2).

No GM 7, cultivares que superaram a média das demais nos ambientes avaliados nas REC 101 e 102 foram BRS Taura RR e TMG 4001RR nas três safras e BRS 246RR, FTS Cascavel RR, Fundacep 64RR e SYN 9070RR em duas safras (Tabela 3).

No GM 5, cultivares que superaram a média das demais nos ambientes avaliados nas REC 102-Leste e REC 103 foram BMX Ativa RR (três safras), BMX Turbo RR (duas safras), BMX Energia RR (safra 2009/10), BMX Apolo RR (duas safras) e ainda SYN 1059RR, SYN 1157RR e SYN 1158RR avaliadas apenas na safra 2011/12 (Tabela 1).

Tabela 1. Rendimento de soja tolerante ao glifosato relativo ao rendimento médio (100%) de todas as cultivares do grupo de maturidade 5 avaliadas pela Rede Soja Sul de Pesquisa, nas regiões edafoclimáticas (REC) 102-Leste e 103, nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2013

Cultivares e safra agrícola	REC 102-Leste			REC 103		
	09/10	10/11	11/12	09/10	10/11	11/12
A 4725 RG	94	102	77	111	92	102
BMX Ativa RR	109	105	113	112	117	102
BMX Energia RR	109	99	99	122	105	96
BMX Turbo RR	-(1)	114	117	-	129	112
CD 215 RR	-	-	104	-	-	88
CD 250RR STS	-	92	93	-	108	97
Don Mario 5.8i (BMX Apolo RR)	105	101	100	96	104	104
FTS Cafelândia RR	97	96	105	89	89	93
Fundacep 62 RR	95	101	99	91	98	91
NA 4990 RG	98	100	76	106	78	92
NS 4823 RG	104	106	53	77	87	100
SYN 1059 RR	-	-	116	-	-	108
SYN 1152 RR	-	-	85	-	-	105
SYN 1157 RR	-	-	118	-	-	103
SYN 1158 RR	-	-	123	-	-	104
Média da REC (kg/ha)	3750	4215	2156	2935	2457	3418
Ambientes avaliados (nº)	6	5	4	2	3	3

(1) Cultivar não avaliada neste ambiente por opção do obtentor;

Tabela 2. Rendimento de soja tolerante ao glifosato relativo ao rendimento médio (100%) de todas as cultivares do grupo de maturidade 6 avaliadas pela Rede Soja Sul de Pesquisa nas regiões edafoclimáticas (REC) 101, 102 e 103, nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2013.

Cultivares e safra agrícola	REC 101			REC 102			REC 103		
	09/10	10/11	11/12	09/10	10/11	11/12	09/10	10/11	11/12
A 6411 RG	109	98	-	108	107	104	104	110	117
BMX Força RR	97	107	-	114	110	101	105	102	103
BMX Magna RR	101	104	-	108	108	102	102	103	97
BMX Potência RR	124	115	-	107	104	102	112	104	99
BRS Estância RR	-(1)	93	-	107	93	103	-	94	96
BRS Tertúlia RR	106	103	-	100	99	93	102	99	102
BRS Tordilha RR	-	89	-	-	104	103	-	104	103
CD 206 RR	-	-	-	-	-	86	-	-	86
CD 235 RR	111	96	-	100	94	101	99	98	98
CD 236 RR	111	103	-	97	98	93	112	96	100
CD 239 RR	103	93	-	97	101	93	99	103	103
CD 248 RR	-	101	-	-	98	98	-	109	100
CD 249 RR STS	-	91	-	-	99	94	-	100	88
Fepagro 37 RR	111	103	-	104	105	100	114	98	100
FTS Campo Mourão RR	89	110	-	102	96	101	99	86	102
FTS Ipê RR	-	99	-	-	97	94	-	102	109
Fundacep 57 RR	97	107	-	92	98	100	70	91	98
Fundacep 58 RR	86	102	-	93	98	99	85	90	94
Fundacep 61 RR	88	112	-	98	100	95	111	92	102
Fundacep 65 RR	-	90	-	-	92	109	-	105	98
Fundacep 66 RR	-	-	-	-	-	89	-	-	90
NA 5909 RG	101	87	-	114	103	111	111	113	113
NK 7059 RR	-	113	-	-	105	107	-	96	95
SYN 1161 RR	-	-	-	-	-	104	-	-	93
SYN 1163 RR	-	-	-	-	-	112	-	-	108
Média da REC (kg/ha)	2717	2831	-	3676	3819	2186	2920	2998	3136
Ambientes avaliados (nº)	1	2	-	8	9	5	2	3	3

(1) Cultivar não avaliada neste ambiente por opção do obtentor

Tabela 3. Rendimento de soja tolerante ao glifosato relativo ao rendimento médio (100%) de todas as cultivares do grupo de maturidade sete avaliadas pela Rede Soja Sul de Pesquisa nas regiões edafoclimáticas (REC) 101 e 102, nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2013.

Cultivares e safra agrícola	REC 101			REC 102		
	09/10	10/11	11/12 ⁽²⁾	09/10	10/11	11/12
BRS 246 RR	112	94	---	110	108	114
BRS Charrua RR	101	97	---	94	98	93
BRS Pampa RR	86	99	---	99	96	90
BRS Taura RR	106	101	---	106	104	101
CD 219 RR	87	84	---	98	90	100
CD 231 RR	107	102	---	95	98	97
CD 238 RR	-- ⁽¹⁾	95	---	---	95	103
Fepagro 36 RR	112	103	---	98	105	95
FTS Cascavel RR	104	106	---	105	105	97
FTS Realeza RR	99	107	---	100	86	86
FTS Tapes RR	---	105	---	---	99	97
Fundacep 64 RR	---	108	---	---	100	111
SYN 9070 RR	---	101	---	---	102	110
TMG 4001 RR	106	102	---	111	111	107
Média da REC (kg/ha)	2228	2484		3207	3619	1989
Ambientes (nº)	2	3	---	6	9	5

(1) Cultivar não avaliada neste ambiente por opção do obtentor | (2) Ensaios perdidos nesta região edafoclimáticas devido a forte estiagem na safra 2011/12.

ESTABILIDADE E ADAPTABILIDADE DE CULTIVARES DE SOJA TOLERANTES AO GLIFOSATO, REDE SOJA SUL DE PESQUISA, SAFRAS 2009/10, 2010/11 E 2011/12 – MACRORREGIÃO SOJÍCOLA 1

BERTAGNOLLI, P.F.¹; STRIEDER, M.L.¹; DE CASTRO, R.L.¹; COSTAMILAN, L.M.¹; VERNETTI JR, F.J.²; STECKLING, C.³; ROVERSI, T.³; RUBIN, S.A.L.⁴; GONÇALVES, J.A.⁴; GABE, N.G.⁴; MATZENBACHER, R.G.⁵; GIASSON, N.F.⁶; BAGATINI, N.P.⁷; MATEI, G.⁷; KUREK, A.J.⁸; HARTWIG, I.⁸; OLIVEIRA, M.A.R.⁹; VICENTE, D.⁹

¹Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: paulo.bertagnolli@embrapa.br | ²Embrapa Clima Temperado | ³CCGL TEC – Cooperativa Central Gaúcha de Laticínios | ⁴Fepagro – Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária | ⁵FT Sementes | ⁶Don Mario/Brasmax Genética | ⁷Nidera Sementes | ⁸Syngenta Seeds | ⁹Coodetec – Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola

A Rede Soja Sul de Pesquisa, composta por empresas estatais e privadas, conduz ensaios que avaliam características agronômicas de cultivares registradas de diferentes obtentores, sob mesmo manejo, em diversos ambientes da Macrorregião Sojícola 1. As cultivares atualmente indicadas para cultivo são classificadas segundo o seu grupo de maturidade (GM).

Análises de adaptabilidade e de estabilidade proporcionam informações pormenorizadas sobre o comportamento de cada genótipo frente às variações de ambiente, possibilitando identificação de cultivares com comportamento previsível e responsivas a condições ambientais específicas ou amplas. Conceitualmente, adaptabilidade refere-se à capacidade de genótipos responderem à melhoria do ambiente, enquanto estabilidade refere-se à capacidade de genótipos terem comportamento altamente previsível em função de variações de ambiente. Dentre os conceitos mais recentes, considera-se ideal a cultivar com alta capacidade produtiva, elevada estabilidade, pouco sensível às condições adversas do ambiente, mas com resposta positiva à melhoria do ambiente.

Este trabalho objetivou avaliar o desempenho agrônomo relativo de cultivares indicadas da Rede Soja Sul de Pesquisa, por região sojícola e grupo de maturidade, visando fornecer subsídios a profissionais técnicos, produtores rurais e aos programas de melhoramento, sobre o comportamento de cultivares de soja quando comparadas nas mesmas condições ambientais e de manejo, dentro de cada grupo de maturidade.

A Rede Soja Sul de Pesquisa, composta pela Brasmax, Coodetec, CCGL TEC, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Trigo, Fepagro, FT Sementes,

Nidera, Syngenta Seeds e TMG, separa a avaliação de cultivares indicadas para cultivo na Macrorregião Sojícola 1 em três grupos de maturidade (GM 5, 6 e 7) e em quatro regiões edafoclimáticas (REC 101, 102-Leste e 102-Oeste e 103), conforme (Indicações Técnicas..., 2012). O GM 5 abrange cultivares com GM inferior a 5.9; o GM 6 cultivares com GM entre 6.0 e 6.9, enquanto o GM 7 cultivares com GM superior a 7.0. Anualmente, cada empresa obtentora incluiu nos ensaios cultivares de interesse para avaliação, principalmente lançamentos, e excluiu aquelas com menor relevância de cultivo, portanto, havendo renovação constante dos genótipos em avaliação.

Os ensaios do GM 5 foram conduzidos nas regiões edafoclimáticas (REC) 102 - Leste e 103. Os ensaios do GM 6 foram conduzidos nas REC 101, 102 - Leste, 102 - Oeste e 103, enquanto os ensaios com o GM 7 nas REC 101, 102 - Leste e 102 - Oeste. A responsabilidade de condução dos ensaios foi da Brasmax em Independência/RS, Passo Fundo/RS (B) e Santa Bárbara/RS; da Coodetec em Santa Rosa/RS e Vacaria/RS (B); da Embrapa Clima Temperado em Bagé/RS e Capão do Leão/RS; da Embrapa Trigo em Passo Fundo/RS (A); da Fepagro em Júlio de Castilhos/RS, São Borja/RS e Vacaria/RS (A); da Fundacep em Cruz Alta/RS; da FT Sementes em Eugênio de Castro/RS; da Nidera em Ponta Grossa e da Syngenta Seeds em Ponta Grossa e Guarapuava/PR e São Luiz Gonzaga/RS.

Os ensaios foram conduzidos em blocos casualizados, com três repetições. Foi avaliado o rendimento de grãos e, dentro de cada GM, estimado o rendimento de grãos das cultivares relativo à média dos ambientes (locais), excluindo experimentos com coeficiente de variação superior a 15%.

Os experimentos foram executados por três safras agrícolas 2009/10, 2010/11 e 2011/12. Análise de estabilidade e adaptabilidade foi realizada considerando cultivares presentes nos três anos de avaliação. Assim, foram estudados os desempenhos de oito cultivares do GM 5, 14 do GM 6 e de 10 do GM 7 (Tabela 1). A análise conjunta dos ensaios foi efetuada, após verificação da homogeneidade das variâncias residuais, adotando modelo misto (cultivar como efeito fixo e ambiente como aleatório).

Análise de adaptabilidade e estabilidade foi realizada pelo método da distância em relação à cultivar ideal, ponderada pelo coeficiente de variação residual, proposto por Carneiro (1998). A cultivar ideal foi definida com base no modelo estatístico de Cruz et al. (1989), conforme proposto por Carneiro (1998).

As estimativas (Pi) do parâmetro MAEC (medida de adaptabilidade e estabilidade de comportamento), em termos gerais ou específicos a ambientes favoráveis ou desfavoráveis, foram submetidas ao teste de normalidade de Lilliefors. Quando a hipótese de nulidade do teste foi aceita (ou seja, foi razoável estudar os dados por meio da distribuição normal), destacaram-se cultivares com estimativas Pi superiores ao valor correspondente ao $z=1,04$ (15% superiores, considerando a curva normal padronizada). Quando a hipótese de nulidade foi rejeitada (não sendo razoável o estudo dos dados através da distribuição normal), identificaram-se 15% das cultivares com os menores valores de Pi (menor distância em relação à cultivar ideal= maior adaptabilidade e estabilidade de comportamento). As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional GENES (Cruz, 2006).

As estimativas do parâmetro MAEC, empregando o método da distância em relação à cultivar ideal, ponderada pelo coeficiente de variação residual, permitiu destacar as seguintes cultivares, conforme a caracterização de ambientes:

* Cultivares com maior adaptação às condições gerais de cultivo: BMX Ativa RR, BMX Energia RR, BMX Força RR, NA 5909 RG, BMX Potência RR e BRS 246 RR;

* Cultivares com adaptação específica a ambientes favoráveis: BMX Ativa RR e BMX Energia RR, BMX Força RR, BMX Potência RR, NA 5909 RG, BMG Magna RR e BRS 246 RR;

* Cultivares de soja com adaptação específica a ambientes desfavoráveis: BMX Ativa RR, BMX Força RR, NA 5909 RG, BRS 246 RR e CD 231 RR.

Referências

CARNEIRO, P. C. S. **Novas metodologias de análise da adaptabilidade e estabilidade de comportamento. 1998.** 168 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CRUZ, C. D. **Programa Genes:** biometria. Viçosa: UFV, 2006. 382 p.

CRUZ, C.D.; TORRES, R.A. de, VENCOVSKY, R. An alternative approach to the stability analysis proposed by Silva & Barreto.

Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, v.12, p.567-580, 1989.

REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA

DA REGIÃO SUL, 38., 2010, Cruz Alta.

Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2010/2011 e 2011/2012. Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO, 2010. 163 p.

Tabela 1. Cultivares de soja utilizadas na análise de estabilidade e adaptabilidade participantes dos ensaios da Rede Soja Sul de Pesquisa nas safras agrícolas de 2009/10, 2010/11 e 2011/12. Passo Fundo, RS, 2012

Grupos de maturidade/Cultivares		
GM 5	GM 6	GM 7
A 4725 RG	A 6411 RG	BRS 246 RR
BMX Apolo RR	BMX Força RR	BRS Charrua RR
BMX Ativa RR	BMX Magna RR	BRS Pampa RR
BMX Energia RR	BMX Potência RR	BRS Taura RR
FTS Cafelândia RR	BRS Tertúlia RR	CD 231 RR
Fundacep 62 RR	CD 235 RR	Fepagro 36 RR
NA 4990 RG	CD 236 RR	FTS Cascavel RR
NS 4823 RG	CD 239 RR	FTS Realeza RR
	Fepagro 37 RR	TMG 4001 RR
	FTS Campo Mourão RR	
	Fundacep 57 RR	
	Fundacep 58 RR	
	Fundacep 61 RR	
	NA 5909 RG	
26*	37*	26*

* Número de ambientes considerados em cada grupo de maturidade para as respectivas cultivares.

Tabela 2. Cultivares de ensaios da Rede Soja Sul de Pesquisa, nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12, com adaptação em diferentes ambientes (geral, favoráveis e desfavoráveis). Passo Fundo, RS, 2012

Grupo de maturidade	Geral - todos os ambientes	Ambientes favoráveis	Ambientes desfavoráveis
5	BMX Ativa RR BMX Energia RR	BMX Ativa RR BMX Energia RR	BMX Ativa RR
6	BMX Força RR NA 5909 RG BMX Potência RR	BMX Força RR BMX Potência RR NA 5909 RG BMX Magna RR	BMX Força RR NA 5909 RG
7	BRS 246 RR	BRS 246 RR	BRS 246 RR CD 231 RR

IMA 82116RR: CULTIVAR DE SOJA PARA O ESTADO DO MATO GROSSO

BOLDT, A.F.¹; SEDIYAMA, T.²; OLIVEIRA, R.C.T.³;
SALLES, A.L.O.¹; GALBIERI, R.¹; TRECENTI, A.⁴; FANAN, S.¹

¹Instituto Mato-Grossense do Algodão - IMAmt, C.P. 149, CEP 78850-000, Primavera do Leste-MT, albertoboldt@imamt.com.br | ²Soygene Pesquisa e Melhoramento, Viçosa-MG | ³Bacuri Pesquisa e Melhoramento, Viçosa-MG | ⁴LV Consultoria Agronômica, Sorriso-MT

O programa de melhoramento de soja do Instituto Mato-grossense do Algodão (IMAmt) ciente das necessidades e dificuldades enfrentadas pelos produtores mato-grossense, tem como objetivo atender a crescente demanda por novas cultivares de soja altamente produtivas, precoces e resistentes às principais doenças e nematóides que acometem o estado (BOLDT et al., 2012).

A cultivar IMA 82116RR é o resultado da parceria entre o programa de melhoramento de soja do Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt) e a empresa Bacuri Pesquisa e Melhoramento. Os trabalhos iniciais de hibridação e avanço de gerações foram realizados em Viçosa-MG e as avaliações intermediárias e finais foram realizadas no Estado do Mato Grosso.

A cultivar IMA 82116RR pertence ao grupo de maturidade 8.2. Apresenta resistência ao herbicida glifosato, cor do hipocótilo roxo, tipo de crescimento determinado, hábito de crescimento semi-ereto, densidade da pubescência média, pubescência cinza, flor roxa, vagem marrom clara, tegumento da semente amarelo, hilo preto imperfeito, tegumento fosco, semente esférica e reação positiva à peroxidase. Possui resistência ao cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*), moderada resistência à mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*) e moderadamente resistente ao nematóide

de cisto (*Heterodera glycines*) raça 3.

Os ensaios de avaliação final da cultivar IMA 82116RR foram conduzidos em Pedra Preta, Primavera do Leste, Lucas do Rio Verde, Sorriso, Nova Uiratã e Campo Novo do Parecis, nos anos agrícolas 2010/2011, 2011/2012 e 2012/2013. Nos 18 ensaios foram avaliados produtividade, dias para maturação e altura de planta (Tabela 1).

A produtividade média da cultivar IMA 82116RR foi de 3423,1 kg.ha⁻¹, sendo 2,3% superior à cultivar padrão BRS Valiosa RR, com ciclo total (até a maturação) de 114 dias, dois dias mais precoce do que a cultivar M 8230RR. A cultivar IMA 82116RR apresentou uma altura média de planta de 80 cm, maior que M 8230RR e BRS Valiosa RR.

IMA 82116RR está sendo recomendada para plantio em todo o estado do Mato Grosso com uma população de plantas de 200.000 a 250.000 por hectare. Em solos de alta fertilidade e plantio em novembro, a cultivar está sujeita a acamamento, e neste caso, é recomendado utilizar menor densidade de plantas.

Referência

BOLDT, A.F.; SALLES, A.O.; SEDIYAMA, T.; OLIVEIRA, R.C.T.; GALBIERI, R.; TRECENTI, A.; FANAN, S. Cultivares de soja do Instituto Mato-grossense do Algodão para safra 2012/2013. In: **VI CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 2012, Cuiabá. Anais... Brasília: Embrapa, 2012.

Tabela 1. Resultados médios de produtividade, produção relativa, dias para maturação e altura de planta obtidos em 18 ensaios de avaliação final conduzidos em 6 localidades no estado do Mato Grosso, nos anos agrícolas de 2010/2011, 2011/2012 e 2012/2013.

Cultivar	Produtividade kg ha ⁻¹	Prod. Relativa %	Maturação dias	Altura Planta cm
IMA 82116RR	3423,1	102,3	114	80
M 8230RR	3222,6	96,3	116	75
BRS Valiosa RR	3343,7	100,0	114	75

IMA 84114RR CULTIVAR DE SOJA PARA OS ESTADOS DO MATO GROSSO E DA BAHIA

BOLDT, A.F.¹; TRECENTI, A.²; SEDIYAMA, T.³; OLIVEIRA, R. C. T.⁴;
SALLES, A.L.O.¹; GALBIERI, R.¹; FANAN, S.¹; LEONI, I.¹

¹Instituto Mato-Grossense do Algodão - IMAmt, C.P. 149, CEP 78850-000, Primavera do Leste-MT, albertoboldt@imamt.com.br | ²LV Consultoria Agronômica, Sorriso-MT | ³Soygene Pesquisa e Melhoramento, Viçosa-MG | ⁴Bacuri Pesquisa e Melhoramento, Viçosa-MG

O Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt) executa seu programa de melhoramento de soja visando a obtenção de cultivares produtivas e adaptadas para a produção de grãos em todo o estado do Mato Grosso e parte do estado da Bahia (BOLDT et al., 2012).

A cultivar IMA 84114RR é uma das primeiras do programa de melhoramento do IMAmt. É uma cultivar do grupo de maturidade relativa 8.4, possui resistência ao herbicida glifosato, tipo de crescimento determinado, hipocótilo verde, pubescência marrom, flor branca, vagem marrom, tegumento da semente amarelo, hilo preto, semente esférica, brilho do tegumento médio e reação negativa a peroxidase.

IMA 84114RR é resistente a pústula bacteriana (*Xantomonas axonopodis* pv. *glycines*), a podridão radicular de fitóftora (*Phytophthora sojae*) e ao nematoide de cisto (*Heterodera glycines*) raça 3. Possui resistência moderada ao cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*), mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*) e nematoide de cisto (*Heterodera glycines*) raça 1.

A cultivar IMA 84114RR foi avaliada em 12 ensaios nas localidades de Pedra Preta, Primavera do Leste, Nova Uiratã, Lucas do Rio Verde, Sorriso e Campo Novo do Parecis, estado do Mato Grosso, nos

anos agrícolas de 2010/2011 e 2011/2012. A produtividade média de 3917,0 kg.ha⁻¹ da cultivar IMA 84114RR superou em 6,2% e 7% as cultivares padrão TMG 132 RR e P98Y51 respectivamente. Além disso, IMA 84114RR foi 4 dias mais precoce que as cultivares padrão (Tabela 1).

No estado da Bahia as avaliações foram realizadas em 3 propriedades no município de Luiz Eduardo Magalhães, nas safras 2010/2011 e 2011/2012. A produtividade média da cultivar IMA 84114RR foi de 4028 kg ha⁻¹, novamente superior as cultivares padrão TMG 132 RR e P98Y 51. O ciclo médio de maturação foi de 110,3 dias e altura de planta de 59 centímetros.

Portanto, a cultivar IMA 84114RR está sendo indicada para o Mato Grosso e a Bahia com uma população de 300.000 a 350.000 plantas por hectare. Para o norte do Mato Grosso e para Luiz Eduardo Magalhães a população de 350.000 plantas deve ser preferida.

Referência

BOLDT, A.F.; SALLES, A.O.; SEDIYAMA, T.; OLIVEIRA, R.C.T.; GALBIERI, R.; TRECENTI, A.; FANAN, S. Cultivares de soja do Instituto Mato-grossense do Algodão para safra 2012/2013. In: **VI CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 2012, Cuiabá.

Tabela 1. Resultados médios de produção de grãos, produção relativa, maturação e altura de planta, obtidos em 12 ensaios de avaliação final, conduzidos em 6 localidades no estado do Mato Grosso, nos anos agrícolas de 2010/2011 e 2011/2012.

Cultivares	Produtividade kg ha ⁻¹	Prod. Relativa %	Maturação dias	Altura Planta cm
IMA 84114RR	3917,0	106,2	116,0	68,0
TMG 132 RR	3686,5	100,0	119,9	73,9
P 98 Y 51	3655,5	99,2	120,1	69,2

Tabela 2. Resultados médios de produção de grãos, produção relativa, dias para maturação e altura de planta obtidos em 6 ensaios de avaliação final, conduzido em 3 localidades em Luiz Eduardo Magalhães, no estado da Bahia, nos anos agrícolas de 2010/2011 e 2011/2012

Cultivares	Produtividade	Prod. Relativa	Maturação	Altura Planta
	kg ha ⁻¹	%	dias	cm
IMA 84114RR	4028,0	101,2	110,3	59
TMG 132 RR	3941,7	99,1	113,0	66
P 98 Y 51	3977,7	100,0	110,7	65

IMA 87112RR: CULTIVAR DE SOJA PARA O ESTADO DO MATO GROSSO E PARA BAHIA

BOLDT, A.F.¹; SALLES, A.L.O.¹; SEDIYAMA, T.²; GALBIERI, R.¹; OLIVEIRA, R.C.T.³; TRECENTI, A.⁴; FANAN, S.¹; SCOZ, L.¹

¹Instituto Mato-Grossense do Algodão – IMAmt, C.P. 149, CEP 78850-000, Primavera do Leste-MT, albertoboldt@imamt.com.br | ²Soygene Pesquisa e Melhoramento, Viçosa-MG | ³Bacuri Pesquisa e Melhoramento, Viçosa-MG | ⁴LV Consultoria Agronômica, Sorriso-MT

Com o objetivo de atender as demandas da associação dos produtores de Algodão do Mato Grosso, o Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt) desenvolve em seu programa de melhoramento de soja cultivares produtivas e resistentes às principais doenças e nematóides que acometem os estados do Mato Grosso e Bahia.

A cultivar de soja IMA 87112RR é resultante da introdução de linhagens do programa de melhoramento da empresa BS Genética e Melhoramento Ltda, mantido pela empresa Sementes Salles. O desenvolvimento da cultivar teve início em Rondonópolis-MT, da hibridação até o avanço de gerações segregantes precoces. Porém a condução das gerações e as seleções em fases mais avançadas foram realizadas em Primavera do Leste-MT.

A cultivar IMA 87112RR pertence ao grupo de maturidade 8.7, possui tipo de crescimento indeterminado, flor de coloração branca, pubescência cinza, vagem cinza clara, tegumento da semente amarelo, cor do hilo marrom clara e reação positiva à peroxidase. Possui folíolo lateral no formato oval-pontiagudo porém os folíolos nos nós superiores apresentam a forma lanceolada, facilitando a penetração de produtos para o controle das doenças, principalmente ferrugem.

As principais características dessa cultivar são a resistência à mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*), cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum f. sp. meridionalis*), nematóide do cisto (*Heterodera glycines*) raça 3 e resistência moderada às raças 1 e 14.

IMA 87112RR foi avaliada em ensaios de avaliação final nas safras 2010/11 e 2011/12 nas localidades de Pedra Preta, Primavera do Leste, Lucas do Rio Verde, Nova Ubiratã, Sorriso e Campo Novo do Parecis (Mato Grosso) e no município de Luiz Eduardo Magalhães na Bahia, compreendendo as regiões edafoclimáticas 401, 402, 403 e 405 (KASTER & FARIAS, 2012).

A produtividade média da cultivar IMA 87112RR foi de 3764,7 kg.ha⁻¹, 2,3% mais produtiva do que a cultivar padrão P98Y51, com um ciclo até a maturação de 119 dias semelhante as cultivares padrão M 8527RR e P 98Y51. A altura média de planta de 102 cm reflete o tipo de crescimento indeterminado da cultivar (Tabela 1).

Em Luiz Eduardo Magalhães a cultivar IMA 87112RR produziu 3597,3 kg.ha⁻¹, com pouca variação no número de dias e altura de planta em relação a Mato Grosso, indicando boa adaptação também a essa localidade (Tabela 2).

Esta cultivar está sendo indicada para os primeiros plantios em cada localidade e uma população de plantas em torno de 180.000 a 200.000 plantas por hectare para o Mato Grosso e 200.000 a 220.000 para a Bahia.

Referência

KASTER, M.; FARIAS, J.R.B. **Regionalização dos testes de valor de cultivo e uso e da indicação de cultivares de soja – terceira aproximação.** Londrina: Embrapa Soja, 2012.69 p. (Documentos/ Embrapa Soja, ISSN : 2176-2937 ; n.330).

Tabela 1. Resultados médios de produção de grãos, produção relativa, dias para maturação e altura de planta obtidos em 12 ensaios de avaliação final, conduzidos em 6 localidades no estado do Mato Grosso, nos anos agrícolas de 2010/2011 e 2011/2012

Cultivares	Produtividade	Prod. Relativa	Maturação	Altura Planta
	kg ha ⁻¹	%	dias	cm
IMA 87112RR	3764,7	102,3	119	102
M 8527RR	3647,4	99,8	120	80
P 98Y51	3655,5	100,0	120	69

Tabela 2. Resultados médios de produção de grãos, produção relativa, dias para maturação e altura de planta obtidos em 6 ensaios de avaliação final, conduzido em 3 localidades em Luiz Eduardo Magalhães, no estado da Bahia, nos anos agrícolas de 2010/2011 e 2011/2012

Cultivares	Produtividade	Prod. Relativa	Maturação	Altura Planta
	kg ha ⁻¹	%	dias	cm
IMA 87112RR	3597,3	101,1	116	106
M 8527RR	3449,8	97,0	113	69
P 98Y51	3556,2	100,0	113	57

UFUS TUPI: NOVA CULTIVAR CONVENCIONAL PARA O ESTADO DE GOIÁS

HAMAWAKI, O.T.¹; NOGUEIRA, A.P.O.²; SOUSA, L.B.¹; SANTOS, M.A.¹; POLIZEL, A.C.³; OLIVEIRA, V.M.¹; HAMAWAKI, R.L.¹; HAMAWAKI, C.D.L.⁴

¹Universidade Federal de Uberlândia – UFU, ICIAG, CEP 38400-902, Uberlândia-MG, hamawaki@umuarara.ufu.br | ²Universidade Federal de Uberlândia – UFU, INGEB | ³Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT | ⁴Universidade Presidente Antônio Carlos de Araguari – UNIPAC.

Originária da China, a soja (*Glycine max*) está entre as culturas que mais expandiu as áreas de cultivo no território brasileiro (Embrapa, 2008). Entre os fatores responsáveis pelo sucesso da soja no Brasil, pode-se citar, o melhoramento genético, com o desenvolvimento de novas cultivares adaptadas às diversas regiões edafoclimáticas (Priolli et al., 2004) e com resistência à diferentes patógenos que atacam a cultura (Almeida, 1998). Os programas de melhoramento são assentados em objetivos gerais e específicos que visam à solução das limitações reais ou potenciais das cultivares frente aos fatores bióticos e abióticos que interferem na produção. Com advento da tecnologia RR, diversos programas de melhoramento genético de soja passaram a desenvolver novas cultivares prioritariamente transgênicas.

Segundo Paghi (2012), o contínuo desenvolvimento de materiais genéticos de soja não geneticamente modificada, comumente chamada de convencionais, é útil para dar sustentabilidade a essa cadeia produtiva dentro de um sistema de rotação de cultivo. Adicionalmente, o autor comenta que a soja convencional apresenta vantagens técnicas e econômicas, por atender demandas específicas e por agregar valor para toda essa cadeia produtiva. Nesse contexto, objetivou-se com esse trabalho lançar uma nova cultivar de soja convencional para o Estado de Goiás.

O Programa de Melhoramento e Estudos Genéticos em Soja (PMEGS) da Universidade Federal de Uberlândia surgiu no ano de 1995, com um Centro de Pesquisa, localizado na Fazenda Capim Branco no município de Uberlândia, MG, se dividindo em Subcentros, localizados em 08 outros locais: Alto Taquari-MT, Chapadinhama, Luis Eduardo Magalhães-BA, Lucas do Rio Verde-MT, Palmeiras-GO, Correntina-BA, Bom Jesus-PI e Uberaba-MG, visando aplicar estudos experimentais da genética e de melhoramento da cultura. Durante

o desenvolvimento da cultivar UFUS Tupi objetivou-se o melhoramento do caráter principal, a produtividade de grãos e, também, manter e melhorar a expressão de outros caracteres simultaneamente relacionados a arquitetura da planta e resistência a doenças.

A cultivar UFUS Tupi, originou-se de um cruzamento biparental, realizado em casa de Vegetação, instalada na Fazenda Capim Branco, nas dependências da Universidade Federal de Uberlândia. As hibridações foram realizadas no ano de 2002, e para condução da população segregante (geração F2 à F4) utilizou-se o método SSD (Single Seed Descent) modificado. Em 2005 foram realizadas os primeiros testes em campo para escolha das melhores progênies. Entre os anos 2006 e 2009 realizaram-se os testes de linhagens em nível regional, e na safra 2011/2012, identificou-se que a linhagem ora denominada UFUS Tupi, era superior em relação às demais linhagens, sendo então indicado para o Estado de Goiás, devido seu elevado desempenho ao longo das avaliações.

A cultivar UFUS Tupi foi testada, cumprindo as exigências do Ministério da Agricultura e Pecuária para a condução de Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) e recomendada para cultivo no Estado de Goiás, por apresentar desempenho superior em relação às testemunhas “MSOY 8001”, “UFUS Riqueza” e “UFUS Guarani” nas safras 2011/2012 e 2012/2013.

A cultivar UFUS Tupi apresenta as seguintes características: tipo de crescimento semideterminado, flor de coloração branca, pubescência marrom, semente amarela e esférica-achatada, alta intensidade do brilho do tegumento, hilo marrom, maturação de 120 dias, altura média de plantas de 68 cm e de inserção da primeira vagem de 15 cm, resistência média ao acamamento e alta resistência a deiscência de vagens.

A cultivar apresentou nas avaliações,

produtividade de grãos média de 3.450,67 kg ha⁻¹, superando as testemunhas MSoy 7908, MSoy 7211 e UFUS Guarani Os teores médios de óleo e proteína da cultivar são de 18% e 38% respectivamente. Além disso, o potencial produtivo alcançou valores acima de 3.900 kg ha⁻¹, desde que sejam adotados todos os procedimentos culturais recomendados, de acordo com a necessidade da cultura.

Quanto à resistência a doenças, a cultivar se destaca por apresentar resistência a: cancro da haste – *Diaphorte phaseolorum f. sp. Meridionalis*, mancha alvo – *Corynespora cassicola*, mancha olho-de-rã – *Cercospora sojina* (mistura de raças), pústula bacteriana – *Xanthomonas campestris* pv. *glycines*, moderadamente resistente ao oídio (*Erysiphe difusa*) e moderadamente suscetível a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*).

Logo, devido às características agronômicas apresentadas pela cultivar, a mesma se torna uma opção interessante ao sojicultor, que pretende diversificar e escalar sua produção a partir de um material mais produtivo, de ciclo médio e com boa adaptabilidade no Estado de Goiás. A população de plantas indicada para o cultivo da UFUS Tupi oscila de 250

mil a 350 mil plantas. A época de semeadura recomendada é de 20 de outubro a 10 dezembro.

Referências

ALMEIDA LA; and KIIHL RAS (1998) **Melhoramento da soja no Brasil** - desafios e perspectivas. In: Soja:Tecnologia da Produção. Gil. M. S. Câmara (ed.). Piracicaba, SP, USP-ESALQ, p. 40-54.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA (2008) **Tecnologias de produção de soja** - Região Central do Brasil – 2009-2010. Londrina: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 262 p

PRIOLLI, RHG, MENDES-JUNIOR, CT, SOUSA, SMB, SOUSA, NEA, CONTEL, EPB (2004) Diversidade genética da soja entre períodos e entre programas de melhoramento no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.967-975.

PAGHI, I.D. SOJA LIVRE: a tecnologia convencional como alternativa para um mercado bonificado? **Anais...IN: VI Congresso Brasileiro de Soja**. Cuiabá. MT. 2012.

Comissão de Nutrição vegetal, Fertilidade e Biologia do solo



TECNOLOGIA DE COINOCULAÇÃO DA SOJA COM *Bradyrhizobium* E *Azospirillum*: INCREMENTOS NO RENDIMENTO COM SUSTENTABILIDADE E BAIXO CUSTO

HUNGRIA, M.¹; NOGUEIRA, M.A.¹; ARAUJO, R.S.

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, mariangela.hungria@embrapa.br | ²Total Biotecnologia Indústria e Comércio Ltda, Rua Emílio Romani 1190, CIC, CEP 81460-020, Curitiba-PR.

O Brasil tem sido considerado um País modelo na aplicação dos benefícios da fixação biológica do N₂ (FBN), especialmente pela utilização de estirpes elite de *Bradyrhizobium* com a cultura da soja, em simbioses capazes de suprir totalmente a demanda da planta por nitrogênio. Estimativas apontam para contribuições da FBN da ordem de mais de 300 kg de N/ha, além da liberação de 20-30 kg N/ha para a cultura seguinte (HUNGRIA et al., 2007). Outro grupo de microrganismos benéficos é representado por bactérias associativas capazes de promover o crescimento das plantas por meio de vários processos, incluindo a produção de hormônios de crescimento (como auxinas, giberelinas, citocininas e etileno), a indução de resistência sistêmica a doenças e estresses ambientais, a capacidade de solubilizar fosfato e, também, de realizar FBN. Dentre essas bactérias, destacam-se as pertencentes ao gênero *Azospirillum*, utilizadas mundialmente como inoculantes (HUNGRIA et al., 2010).

Apesar do sucesso da FBN com a soja, devem ser conduzidas pesquisas para garantir os benefícios com cultivares de alto rendimento. Além disso, a contribuição da FBN pode ser ameaçada pelas mudanças climáticas globais, com crescentes períodos de seca e de altas temperaturas, e por fatores como a incompatibilidade com agrotóxicos nas sementes. Em geral, a inoculação é feita nas sementes, mas o inoculante pode também ser aplicado no sulco, em dose 2,5 superior à das sementes, para evitar o contato direto do *Bradyrhizobium* com agrotóxicos.

Considerando as principais limitações atuais e potenciais da FBN com a soja e os benefícios atribuídos a diversas culturas pela inoculação com *Azospirillum*, deduz-se que a coinoculação com ambos organismos pode melhorar o desempenho das culturas, em uma abordagem que respeita as

demandas atuais de sustentabilidade agrícola, econômica, social e ambiental. Contudo, embora existam em outros países estudos que reportem os benefícios da coinoculação de rizóbios e *Azospirillum*, torna-se necessário conduzir ensaios nas condições brasileiras.

Foram conduzidos quatro experimentos, por duas safras, em Londrina e em Ponta Grossa, PR, conforme protocolo do MAPA para recomendação de inoculantes e tecnologias de inoculação, publicado na instrução normativa no13 (MAPA, 2011). Os ensaios foram conduzidos em solos com populações estabelecidas de *Bradyrhizobium* por inoculações em anos anteriores, apresentando, no mínimo, 3,57 x 10³ células de *Bradyrhizobium*/g de solo. Em cada ensaio foram utilizados dois controles não inoculados, sem (NI) ou com N-fertilizante (NI + N; 200 kg N/ha, aplicados como ureia, 50% na semeadura e 50% em R2). O tratamento inoculado na semente (I Brady, inoculante líquido) foi realizado conforme recomendação para a cultura (1,2 milhões células/semente). Diferentes concentrações de *Azospirillum* (Azo) foram aplicadas no sulco, em um volume de 200 L de água/ha. Foram utilizados inoculantes da Total Biotecnologia, tendo o inoculante à base de *Azospirillum* sido desenvolvido em uma parceria tecnológica com a Embrapa. Na primeira safra (2009/2010), os tratamentos foram: 1) NI; 2) NI + N; 3) I Brady; 4) I Brady + Azo em sulco 2.5 x 10⁵ células/semente; 5) I Brady + Azo em sulco 5 x 10⁵ células/semente; 6) 4) I Brady + Azo em sulco 7.5 x 10⁵ células/semente. Com base nos resultados obtidos na primeira safra, os tratamentos da segunda safra (2010/2011) foram: 1) NI; 2) NI + N; 3) I Brady; 4) I Brady + Azo em sulco 2.5 x 10⁵ células/semente; 5) NI + Azo em sulco 2.5 x 10⁵ células/semente.

Os experimentos foram delineados em blocos inteiramente casualizados, com seis repetições. O tamanho das parcelas

variou de 4 m x 6 m (24 m²) a 5,5 m x 6 m (33 m²). Em todos os locais as parcelas foram separadas por linhas de pelo menos 0,5 m e pequenos terraços de pelo menos 1,5 m de largura para impedir a contaminação entre parcelas. A densidade foi de, aproximadamente, 300.000 plantas/ha.

O rendimento de grãos na maturação fisiológica foi determinado na colheita, em uma área central de cada parcela (6 a 8 m²). Os grãos foram limpos e pesados e, após a determinação do nível de umidade, esta foi corrigida para 13%.

Na safra 2009/2010, em Londrina, o tratamento inoculado somente com *Bradyrhizobium* resultou em ganhos no rendimento de 214 kg/ha (8%), incrementando para 296 kg/ha (11,1%) com *Azospirillum* na dose de 2,5 x 10⁵ células/semente (Tabela 1). Em Ponta Grossa, a ocorrência de severa deficiência hídrica resultou em baixos rendimentos, mas os ganhos observados foram ainda mais expressivos do que em Londrina, de 244 kg/ha (12,3%) pela inoculação com *Bradyrhizobium*, subindo para 520 kg/ha (26,3%) com a inoculação com *Azospirillum* no sulco na concentração de 2,5 x 10⁵ células/semente. A diferença adicional pela inoculação no sulco nessa concentração foi estatisticamente significativa em relação a todos os demais tratamentos em Londrina e, em Ponta Grossa, foi superior, mas não diferiu estatisticamente, somente em relação aos tratamentos com N mineral e de inoculação na dose de 5 x 10⁵ células/semente (Tabela 1).

Na safra de 2010/2011, houve uma mudança nos tratamentos, uma vez que a melhor dose de inoculação no sulco foi definida, na safra anterior, em 2,5 x 10⁵ células/semente. Incorporou-se, então, um novo tratamento, somente com *Azospirillum* no sulco, nessa mesma dose. Os benefícios da reinoculação anual com *Bradyrhizobium* foram confirmados em ambos os locais, resultando em incrementos no rendimento de grãos de 152 kg/ha (4,5%) em Londrina e de 278 kg/ha (10,7%) em Ponta Grossa (Tabela 1). Incrementos adicionais e estatisticamente significativos foram conseguidos pela inoculação com *Azospirillum* no sulco. Em relação ao controle não inoculado, foram de 475 kg/ha

(14,1%) em Londrina e de 418 kg/ha (16%) em Ponta Grossa. Esses benefícios não foram observados quando a soja recebeu somente inoculante com *Azospirillum* no sulco (Tabela 1).

Pela instrução normativa no. 13 do MAPA, ensaios de eficiência agrônômica para novos inoculantes e tecnologias de inoculação devem apresentar respostas positivas em pelo menos dois locais com condições edafoclimáticas distintas, por duas safras. Os resultados aqui relatados confirmam a eficiência agrônômica da inoculação da soja com *Bradyrhizobium* nas sementes e *A. brasilense* no sulco. Considerando os quatro ensaios, a reinoculação anual da soja com *Bradyrhizobium* resultou em incremento médio no rendimento de grãos de 222 kg/ha (3,7 sacas), ou 8,4%, enquanto que o tratamento com inoculação resultou em um incremento médio de 427 kg/ha (7,1 sacas), ou 16,1%. Foi, portanto, um ganho adicional de 205 kg/ha (3,4 sacas), ou 7,1%, pela inoculação em comparação com o tratamento somente inoculado com *Bradyrhizobium* na semente, diferença essa estatisticamente significativa nos quatro locais (Tabelas 1) e na análise conjunta dos quatro locais.

Os resultados foram apresentados e aprovados na assembleia geral da XVI RELARE (Reunião da Rede de Laboratórios para a Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola), realizada em Londrina, em agosto de 2012. Os resultados também foram aprovados pelo MAPA, que oficializou o registro da tecnologia com os produtos analisados em 10/06/2013. Dados adicionais dos ensaios, incluindo nodulação e produção de biomassa de plantas foram disponibilizados em artigo científico (HUNGRIA et al., 2013).

Referências

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

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; SOUZA, E.M.; PEDROSA, F.O. Inoculation with selected strains of *Azospirillum brasilense* and *A. lipoferum* improves yields of maize and wheat in Brazil. **Plant and Soil**, v. 331, p. 413-425, 2010.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M.A.; ARAUJO, R.S. Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia

and azospirilla: strategies to improve sustainability. **Biology and Fertility of Soils**, 2013 (online).

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Instrução Normativa N° 13**, de 24/03/2011. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/>. Acesso em 13/06/2011. 2011.

Tabela 1. Efeito da inoculação com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* no rendimento de grãos de soja. Ensaios realizados em Londrina e Ponta Grossa, por duas safras.

Tratamento	2009/2010		Tratamento	2010/2011	
	Londrina	P.Grossa		Londrina	P.Grossa
NI ¹	2663 c ¹	1976 c	NI	3360 c	2599 c
NI + N	2881 b	2305 ab	NI + N	3760 a	3069 a
I (Brady semente)	2877 b	2220 b	I (Brady semente)	3512 b	2877 b
I + Azo sulco 2,5 x 10 ⁵ células/semente	2959 a	2496 a	I + Azo sulco 2,5 x 10 ⁵ células/semente	3835 a	3017 a
I + Azo sulco 5 x 10 ⁵ células/semente	2843 b	2321 ab	NI + Azo sulco 2,5 x 10 ⁵ células/semente	3446 bc	2873 b
I + Azo sulco 7,5 x 10 ⁵ células/semente	2663 c	1976 c			

¹ Os tratamentos estão especificados no texto. Médias (n=6) da mesma coluna, seguidas por diferentes letras, são significativamente diferentes (p ≥ 0,05, teste de Duncan).

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DA APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO E REINOCULAÇÃO NA CULTURA DA SOJA

HORVATICH, P.¹; SHAVARSKI, G.T.¹

¹PRATEC- Assessoria Agroflorestal Ltda - Rua Caiapó, 430, Edifício Dora, CEP 78600-000, Barra do Garças-MT, horva@ibest.com.br

A adubação tem como principal objetivo suprir a diferença entre a demanda da planta e a capacidade do solo em fornecer os nutrientes. Entretanto, o resultado desta equação é influenciado pela eficiência da adubação que, por sua vez, está relacionado às possíveis perdas de nutrientes e à eficiência agronômica dos fertilizantes. Portanto, conhecer tais aspectos é fundamental para o adequado manejo nutricional das lavouras para atender ao potencial produtivo das plantas e a manutenção da fertilidade do solo e, obter melhor relação custo/benefício na atividade agrícola.

O nitrogênio (N), o potássio (K) e o fósforo (P), respectivamente, são os três macronutrientes mais consumidos e exportados pela cultura da soja. Para o N, são necessários, ao redor de 80 quilogramas, para produzir 1000 kg de grãos e, destes, em torno de 60% são exportados com os grãos, o que corresponde em média a 50 kg de N por tonelada de grãos. Para atender a esta grande exigência de nitrogênio das plantas, com elevada taxa de exportação do sistema pelos grãos, a principal fonte de N disponível para a cultura da soja é a fixação biológica do nitrogênio (FBN) (Hungria et al., 2007). Para tanto, alguns cuidados são importantes para maximizar a fixação biológica do nitrogênio, principalmente com a prática da inoculação com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, a fim de expressar todo seu potencial e garantir o suprimento adequado de N para a soja.

O objetivo principal do trabalho foi avaliar o efeito da reinoculação de sementes com *Bradyrhizobium* e também a combinação de inoculação com adubação nitrogenada na cultura da soja.

O trabalho foi desenvolvido na fazenda Santa Maria, localizada no município de Santo Antônio do Leste-MT, em Latossolo Vermelho, com 530 g kg⁻¹ de argila, P (Mehlich) 8,07 mg dm⁻³, P (Resina) 30,07 mg dm⁻³, K 47,62 mg dm⁻³, Ca 2,4 cmol cdm⁻³, Mg 0,87 cmolc dm⁻³,

MO 27,8 g dm⁻³. A área experimental tem histórico de plantio direto e com manejo de solo que envolve desde o ano de 2001 adubações e calagens em superfície (sem incorporação), cultivada com lavouras com elevado potencial produtivo, com média de produção de soja dos últimos 9 anos de 3.727 kg ha⁻¹, e em segunda safra, o cultivo de milho consorciado com braquiárias, visando o apascentamento de gado de corte.

O milho de segunda safra recebe adubação nitrogenada na ordem de 31,5 kg ha⁻¹, e após a colheita há o ingresso do rebanho na área para pastejo da resteva de milho e braquiária, o que em tese, resulta em expressiva extração do nitrogênio absorvido pelas plantas.

O experimento foi composto por sete tratamentos e quatro repetições, alocados no delineamento de blocos ao acaso (Tabela 1). Todas as variáveis dependentes foram submetidas à análise de variância (Teste F) para a avaliação da significância dos efeitos de tratamentos. A comparação de médias foi realizada utilizando o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com o pacote estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1996).

Com exceção do tratamento controle, cada parcela era composta de 18 metros de largura por 270 metros de comprimento, com área total de 4.860 m². No controle, em função do arranjo local, o tamanho das parcelas variou de 3.240 m² a 5.580 m².

A semeadura foi realizada em 09/11/2012, com 16 sementes por metro e espaçamento entrelinhas de 0,50 m, utilizando como planta teste a cultivar TMG 132RR. A população de plantas final foi de 280 mil plantas por hectare. A colheita ocorreu em 07/03/2013, totalizando 118 dias de ciclo.

Foi utilizado inoculante recomendado pela pesquisa e registrado no MAPA, seguindo-se todos os cuidados de armazenagem, fornecendo no mínimo, 1,2 milhões de células viáveis por semente. O TS aplicado foi: Fludioxonil (25g/l) e Metalaxil-M (10g/l), na dose de 100 ml do

produto comercial por 100 kg de sementes.

Conforme se observa na Tabela 2, os teores dos nutrientes nas folhas estão, em geral, dentro da faixa considerada adequada para soja com elevado potencial produtivo, demonstrando que a disponibilidade dos nutrientes no solo estavam em níveis adequados para atender ao potencial produtivo da soja. Portanto, o fator nutricional não foi limitante para a determinação do potencial produtivo da cultura, principalmente quando se observa os teores de N nas folhas.

Não houve diferença significativa para a produtividade da soja entre os tratamentos (Tabela 3). A produtividade média experimental foi de 3.243 kg ha⁻¹, superior à média de soja obtida no estado do Mato Grosso na safra 2012/2013 (CONAB, 2013), com 3.010 kg ha⁻¹.

As condições edafoclimáticas para a realização deste trabalho foram adequadas, não sendo verificados aumentos de produtividade da soja em relação ao tratamento controle, tanto para o tratamento de sementes com fungicidas quanto para a inoculação ou adubação nitrogenada.

Muito provavelmente, em função do histórico de plantio direto e de manejo do solo a população de bactérias fixadoras de nitrogênio estava estabelecida e apresentou eficiência para a fixação de N neste ciclo de cultivo, o que garantiu o fornecimento de N em níveis adequados para a cultura, sustentando a produtividade máxima alcançada neste experimento.

O fato de todos os tratamentos avaliados não diferirem do controle testemunha (T1) levanta o questionamento sobre a real necessidade de utilização, em quaisquer condições de cultivo, dos pacotes tecnológicos de tratamentos de sementes, em especial com o surgimento do tratamento industrial de semente, neste caso a semente não utilizada no plantio não se presta ao consumo humano ou animal, sendo obrigatoriamente descartada, e sob risco de contaminação ambiental, uma vez que não está estabelecido critérios para este descarte.

O uso do pacote tecnológico traz um custo adicional para o sistema de produção baseado no princípio da segurança contra incertezas inerentes à produção agrícola. Contudo, o resultado deste trabalho ressalta, especialmente, a importância do critério técnico para a recomendação de tecnologias com base em informações específicas da área de cultivo para otimizar a rentabilidade do sistema de produção e em última análise, do produtor rural.

Nas condições de realização deste trabalho concluiu-se que o uso de tratamento de sementes com fungicidas, a inoculação e a adubação nitrogenada na forma de ureia aplicados independentemente ou em combinação, não afetaram positivamente a produtividade da soja.

Experimentos como estes ajudam entender a dinâmica dos nutrientes no solo e a nutrição adequadas das plantas, em condições edafoclimáticas específicas de uma região. Para tanto, para avaliar o efeito do manejo do solo e da adubação há necessidade de manter a unidade experimental por muitas safras, para entender melhor, a expressão dos tratamentos aplicados.

Referências

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB.

Acompanhamento da safra brasileira: Grãos. Safra 2010/2011, 9º levantamento. Junho de 2013. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/-13_06_06_09_09_27_boletim_graos_-_junho_2013.pdf. Acesso em 10 junho. 2013.

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

Tabela 1. Descrição dos tratamentos.

Trat. N°	Descrição
T1	Controle (sem fungicida, sem inoculação e sem adubação nitrogenada);
T2	Sementes inoculadas no momento da semeadura, sem tratamento de fungicida;
T3	Sementes tratadas com fungicida (TS) 12 horas antes da semeadura, sem inoculação;
T4	Sementes tratadas com fungicida (TS) 12 horas antes da semeadura, e aplicação de 40,5 kg ha ⁻¹ de N na forma de uréia em cobertura na data da semeadura da soja (sem inoculação);
T5	Sementes tratadas com fungicida (TS) e inoculadas 12 horas antes da semeadura, e aplicação de 40,5 kg de N na forma de uréia em cobertura na data da semeadura da soja;
T6	Sementes tratadas com fungicida (TS) e inoculadas 12 horas antes da semeadura;
T7	Sementes tratadas com fungicida (TS) antecipado 24 horas e inoculadas no momento da semeadura;

Tabela 2. Teores médios de nutrientes obtidos através de análise foliar.

Tratamento	Macronutrientes						Micronutrientes					
	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Na
	g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹					
T1	45,0	2,7	23,6	15,6	5,6	2,3	43,5	8,2	172	203,0	47,3	79,0
T2	47,0	2,7	22,2	13,1	4,9	2,0	38,2	7,8	158	235,5	45,1	66,3
T3	47,3	2,7	23,8	13,4	5,3	2,4	40,6	8,8	218	162,5	47,5	95,8
T4	45,0	2,6	21,9	14,8	5,5	2,7	41,5	9,5	182	126,9	43,6	93,8
T5	45,0	2,5	21,7	14,9	6,4	2,2	41,6	9,2	165	233,0	46,8	91,0
T6	46,8	3,2	22,8	12,7	4,8	2,4	36,0	8,7	161	160,6	45,8	62,3
T7	46,8	2,8	23,0	14,6	4,6	2,4	42,6	8,5	162	211,9	46,2	77,0

Tabela 3. Produtividade da soja (TMG 132RR) em função dos tratamentos*

Tratamentos	Produtividade ¹	
	kg ha ⁻¹	Sacas ha ⁻¹
T1 - Controle testemunha	3.290 a	54,8
T2 - Sementes + inoculação no momento da semeadura	3.241 a	54,0
T3 - Sementes com TS	3.195 a	53,2
T4 - Sementes com TS, + 40,5 kg de N em cobertura	3.256 a	54,3
T5 - Sementes com TS, + inoculação com TS, + 40,5 kg de N	3.247 a	54,1
T6 - Sementes com TS, + inoculação com TS	3.229 a	53,8
T7 - Sementes com TS, + inoculação no momento da semeadura	3.244 a	54,1
Média	3.243	54,1
C.V. (%)	1,48	---
DMS Tukey (5%)	112,6	---

¹ Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade

A APLICAÇÃO DE N-MINERAL NA FASE REPRODUTIVA NÃO RESULTA EM AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE SOJA

NOGUEIRA, M.A.¹; OLIVEIRA, A.B.²; SILVA-FILHO, P.M.²; HUNGRIA, M¹;

¹Embrapa Soja, Laboratório de Biotecnologia do Solo, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina PR, marco.nogueira@embrapa.br
²Embrapa Soja, Equipe de Transferência de Tecnologia.

O nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade pela cultura da soja, cerca de 80 kg para cada tonelada de grãos. A principal fonte desse N provém da fixação biológica de nitrogênio (FBN), mas também da mineralização da matéria orgânica do solo e, eventualmente, de fontes minerais sintéticas. A recomendação técnica para o fornecimento desse nutriente é a inoculação adequada das sementes com inoculantes à base de *Bradyrhizobium*, tanto em quantidade quanto em qualidade, de modo a propiciar a nodulação precoce e abundante e, conseqüente, maior capacidade de fornecimento de N à cultura via FBN (Embrapa Soja, 2011).

Recentemente, questões têm sido levantadas quanto à capacidade da FBN em suprir a demanda de N na fase de enchimento de grãos para atender a altos níveis de produtividade de soja. Há que se salientar, entretanto, que algumas práticas e produtos químicos empregados para o tratamento de sementes são incompatíveis com as bactérias fixadoras de N₂, levando à morte das mesmas (Ferreira et al., 2011), com conseqüente atraso da nodulação da planta, o que aumenta as chances de resposta ao N mineral. Além disso, muitos produtores não realizam a inoculação anual, cujos resultados mostram ganhos significativos de produtividade quando realizada adequadamente, em média de 8% (Hungria et al., 2006; 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar na safra 2012/13 o efeito da aplicação tardia de N mineral (uréia), na forma sólida e na forma líquida em pulverização foliar, no estágio reprodutivo (R 5.3), sobre o rendimento de grãos de soja.

Foram instalados quatro experimentos em duas propriedades rurais em lavouras uniformes já estabelecidas, localizadas no município de Ponta Grossa-PR, nos dias 05 e 06 de fevereiro de 2013, considerando duas formas de aplicação de uréia. Na primeira, os tratamentos foram uréia

granulada, aplicada via foliar, diluída em água nas doses 0, 5, 10 e 15 kg/ha. Na segunda, os tratamentos foram as doses 0, 50, 100 e 200 kg/ha de uréia granulada, aplicada diretamente sobre a cultura, de forma a atingir o solo. O experimento com uréia granulada foi instalado ao lado do experimento com aplicação foliar em cada propriedade e ambos foram aplicados no estágio R5.3.

Nos dois experimentos de cada propriedade, o delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, com parcelas de 7 x 3 m. Na propriedade I, a adubação de implantação da cultura foi realizada com a formulação 0-20-20, 124 kg/ha no sulco; semeadura com a cultivar BRS 379 RR em 19/11/12; densidade de 8 plantas/m, espaçamento 45 cm. A cultura do trigo que antecedeu o cultivo da soja recebeu 413 kg/ha da fórmula 14-33-00. Na propriedade II, a adubação foi realizada com superfosfato simples, 200 kg/ha no sulco; cloreto de potássio, 150 kg/ha a lanço; semeadura com a cultivar BMX Ativa RR em 16/11/12; densidade de 12 plantas/m, espaçamento 50 cm. Nas duas propriedades, as sementes de soja previamente tratadas com produtos químicos foram inoculadas com *Bradyrhizobium* no dia da semeadura. No estágio R5.3 da cultura, realizou-se a aplicação de uréia granulada manualmente, distribuindo-se a dose correspondente na unidade experimental. Para a aplicação foliar, empregou-se um pulverizador costal de pressão controlada à base de CO₂.

A condução das áreas experimentais seguiu os mesmos tratamentos que os produtores utilizaram nas áreas de produção comercial adjacentes no que se refere ao controle de plantas invasoras, pragas e doenças.

A colheita de grãos foi realizada manualmente na área útil da parcela, nos dias 26 e 27/03/13, na fase de maturação fisiológica, nas propriedades I e II, respectivamente. A seguir, as plantas foram

trilhadas e determinada a umidade para ajuste a 13%. Determinou-se também a massa de 100 grãos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F segundo um delineamento em blocos ao acaso, para cada propriedade e forma de aplicação de ureia (líquida ou granulada), por meio do programa Statistica 7.0 (Statsoft).

A análise de variância não indicou efeito significativo dos tratamentos sobre a produtividade de grãos, tanto para ureia aplicada na forma líquida em pulverização foliar, quanto para ureia na forma granulada, nas duas propriedades. Os tratamentos também não influenciaram a massa de 100 grãos. Os coeficientes de variação se encontram dentro de limites aceitáveis, entre 5,7 e 11,3% para a produtividade de grãos e entre 1,5 e 2,3% para a massa de 100 grãos. A produtividade de grãos com aplicação de ureia líquida foliar variou de 4026 a 4533 kg/ha na propriedade I e de 4300 a 4502 kg/ha na propriedade II, sem relação com os tratamentos (Figura 1A). Por sua vez, nos experimentos que receberam a aplicação de ureia granulada, a produtividade variou de 4107 a 4495 kg/ha na propriedade I e de 4325 a 4729 kg/ha na propriedade II (Figura 1B), novamente sem relação com as doses de ureia. Cabe destacar que as produtividades alcançadas estão bem acima da média nacional (2941 kg/ha) e do Estado do Paraná (3335 kg/ha) estimadas para a safra 2012/13 (Brasil, 2013). Por sua vez, a massa de 100 grãos variou de 15,9 a 16,2 g na propriedade I e de 17,9 a 18,2 na propriedade II nos experimentos com ureia líquida (Figura 1C). Já nos experimentos com ureia sólida a massa de 100 grãos variou de 15,9 a 16,3 na propriedade I e de 17,9 a 18,5 na propriedade II (Figura 1D). Verifica-se que houve maiores valores de massa de 100 grãos na propriedade II, o que é intrínseco à cultivar empregada.

Cabe ressaltar que as condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura foram favoráveis, e, notadamente no mês de fevereiro, quando se realizou a aplicação da ureia, havia umidade no solo antes da aplicação e houve ocorrência de chuvas após a aplicação, indicando que as condições climáticas foram adequadas para

a distribuição do fertilizante.

Resultados de mais de 150 ensaios conduzidos pela Embrapa na última década demonstraram não haver evidências de que a cultura da soja responda à adubação nitrogenada, desde que as boas práticas de inoculação, compatibilidade com produtos químicos empregados para o tratamento de sementes e inoculação anual sejam observadas (HUNGRIA et al., 2006, 2007). Os resultados de vários ensaios demonstraram ainda, que a maior contribuição do processo biológico ocorre entre o florescimento e o final do enchimento de grãos, dispensando também a adubação tardia com N mineral nessa fase da cultura.

Os resultados obtidos nesses ensaios não justificam o emprego de N mineral na cultura da soja, seja via foliar, seja via aplicação granulada em cobertura. Por sua vez, ressaltou-se que o fornecimento de N via FBN é uma conquista estratégica e um diferencial para a sustentabilidade econômica e ambiental da cultura da soja no Brasil, por ser uma fonte barata e não poluente. A prática da inoculação anual, bem como o uso de boas práticas de inoculação devem ser incentivadas e disseminadas entre os produtores para que esses benefícios sejam maximizados.

Referências

BRASIL, Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB Séries Históricas Relativas às Safras 1976/77 a 2012/2013 de Área Plantada, Produtividade e Produção. Disponível em: < www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/SojaSerieHist.xls>. Acesso em 16 jun. 2013.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja – Região Central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 261 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 15).

FERREIRA E., NOGUEIRA M.A., FUKAMI J., CONCEIÇÃO, R.B., HUNGRIA, M. **Nova legislação, recomendação de doses de inoculantes e pré-inoculação: riscos ao sucesso da contribuição da fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja**. In: Reunião de Pesquisa de Soja ... Águas de São Pedro. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 358 p.

HUNGRIA M., FRANCHINI J.C., CAMPO R.J., CRISPINO C.C., MORAES J.Z., SIBALDELLI R.N.R., MENDES I.C., ARIHARA J. Nitrogen nutrition of soybean in Brazil: contributions of biological N₂ fixation and of N fertilizer to grain yield. **Canadian Journal of Plant Science**, v.86, n.4, p.927-939, 2006.

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

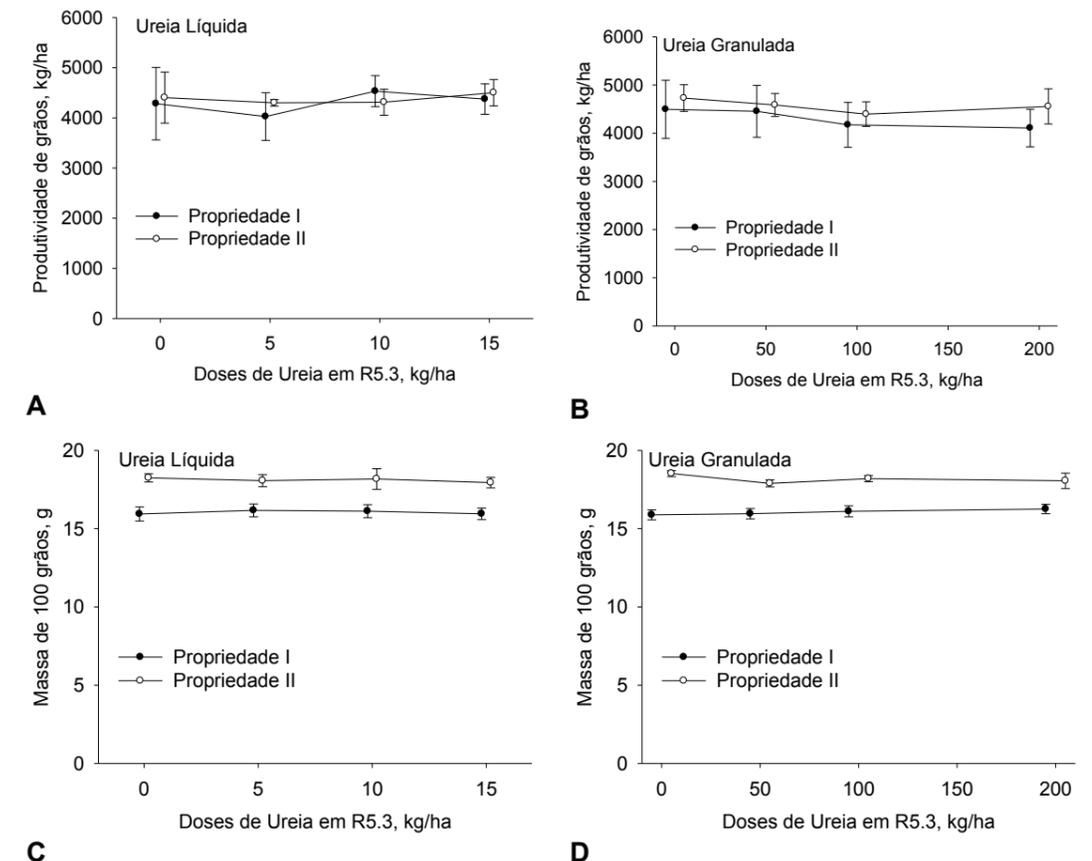


Figura 1. Produtividade de grãos (kg/ha) e massa de 100 grãos (g) obtidos nos experimentos com aplicação de ureia líquida e ureia granulada na soja em estágio reprodutivo (R 5.3), em duas propriedades agrícolas (Propriedade I e II) em Ponta Grossa PR. Embrapa Soja, safra 2012/13

APLICAÇÃO DE UREIA NA FASE DE ENCHIMENTO DE GRÃOS DA SOJA INOCULADA

MENDES, I.C.¹; REIS-JUNIOR, F.B.¹

¹ Embrapa Cerrados – CPAC, Caixa Postal 08223, CEP 73310-970, Planaltina-DF, ieda.mendes@embrapa.br

O avanço do plantio direto na Região do Cerrado, o lançamento de cultivares com teto elevado de produtividade e alguns resultados de pesquisa obtidos nos Estados Unidos (WESLEY et al., 1998; LAMOND; WESLEY, 2001) evidenciando resposta da soja inoculada à aplicação tardia de nitrogênio no pré-florescimento e no início do enchimento de grãos voltaram a gerar dúvidas sobre a necessidade de adubar a soja brasileira com fertilizantes nitrogenados. Essas informações foram avaliadas de forma sistematizada pela pesquisa, pois poderiam desestimular o agricultor com relação à necessidade da prática de inoculação da soja, acarretando prejuízos para a fixação biológica de nitrogênio. Esses estudos resultaram em várias publicações (Mendes et al., 2007, 2008 e 2009) onde foi demonstrado não haver evidências de que a cultura responda à adubação nitrogenada, desde que as boas práticas de inoculação sejam observadas.

Na safra 2012/2013 seguindo o protocolo proposto pelo CESB (Comitê Estratégico Soja Brasil) avaliamos o efeito da suplementação com fertilizante nitrogenado ureia (líquido e granulado) no estágio reprodutivo R5.3 sobre o rendimento da soja cultivada em um Latossolo de Cerrado.

Foram instalados quatro experimentos na Embrapa Cerrados (Planaltina, DF), sendo dois sob sistema convencional de plantio (SPC) e dois sob sistema de plantio direto (SPD), num Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso. O sistema SPC consistiu de uma aração e duas gradagens.

A área experimental possui uma população estabelecida (superior a 103 células g⁻¹ solo) de rizóbio. O plantio foi realizado no dia 14/11/2012 utilizando a cultivar Emgopa 316, num espaçamento de 50 cm entre linhas e na densidade de 15 plantas por metro. A adubação de plantio da cultura foi realizada com 400 kg/ha no sulco da formulação 0-20-20. As parcelas experimentais possuíam uma área de 4m x 5m e o delineamento experimental foi de

blocos ao acaso, com quatro repetições por tratamento.

Em cada sistema de plantio foram conduzidos um experimento com ureia diluída em água e outro com ureia granulada. Na primeira forma de aplicação, os tratamentos foram ureia granulada diluída em água nas doses 0, 5, 10 e 15 kg/ha. Na segunda, os tratamentos foram as doses 0, 50, 100 e 200 kg/ha de ureia granulada. Em cada sistema de manejo, o experimento com ureia granulada foi instalado próximo ao experimento com aplicação foliar e em ambos os casos a ureia foi aplicada no estágio R5.3, seguindo os procedimentos conforme protocolo enviado pelo CESB.

Todos os tratamentos foram inoculados no plantio com inoculante turfoso, produzido na Embrapa Cerrados, contendo as estirpes SEMIA 5079 e SEMIA 5080. A contagem de células do inoculante revelou uma população de 1×10⁹ células de rizóbios por grama do produto. Utilizou-se a dose de 500g de inoculante por 60 kg de semente. A aplicação de ureia granulada foi feita manualmente, em 07/02/2013 distribuindo-se a dose correspondente na unidade experimental. A aplicação foliar foi realizada no dia 06/02/2013 utilizando um pulverizador de pressão controlada à base de CO₂.

A colheita de grãos foi realizada manualmente na área útil da parcela, no dia 29/03/13, na fase de maturação fisiológica. A seguir as plantas foram trilhadas e foi realizada a determinação de umidade dos grãos. O cálculo de produtividade foi feito após ajuste de umidade para 13%.

Os resultados de cada experimento foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F segundo um delineamento em blocos ao acaso, por meio do programa SAS.

O resultado da análise de variância não indicou efeito significativo dos tratamentos sobre a produtividade de grãos nos experimentos com aplicação de ureia granulada e nem com aplicação de ureia

líquida em SPD. Apenas no experimento com ureia líquida em SPC houve efeito significativo dos tratamentos. Nesse experimento foi verificado que o tratamento com aplicação foliar de ureia diluída 10kg/ha apresentou produtividade inferior a dos demais tratamentos.

Nos quatro experimentos conduzidos as produtividades médias de grãos (4119 kg/ha) estão bem acima da média nacional (2941 kg/ha) estimada para a safra 2012/13.

As condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura foram favoráveis. Embora no mês de fevereiro tenha ocorrido um veranico na região, nota-se que devido à boa distribuição de chuvas no fim de janeiro/início de fevereiro, quando se realizou a aplicação da ureia, havia umidade no solo suficiente para propiciar condições adequadas para o uso do fertilizante.

Esses resultados corroboram nossos resultados anteriores onde demonstramos não haver evidências de que a cultura da soja responda à adubação nitrogenada, desde que as boas práticas de inoculação, sejam observadas (MENDES et al., 2007; MENDES et al., 2009).

Referências

LAMOND, R. E.; WESLEY, T. L. Adubação nitrogenada no momento certo para soja de alta produtividade. **Informações Agronômicas**, v.95, p 6-7, 2001.

MENDES, I.C.; REIS JUNIOR, F. B.; HUNGRIA, M. ; SOUSA, D. M. G.; CAMPO, R. J. Adubação nitrogenada suplementar tardia em soja cultivada em latossolos do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 1053-1060, 2008.

MENDES, I. C. ; REIS JUNIOR, F. B.; HUNGRIA, M. ; SOUSA, D. M. G.; CAMPO, R. J. **Adubação Nitrogenada Tardia na Soja Cultivada em Latossolos do Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2009 (Comunicado Técnico 161).

MENDES, I. C. ; REIS JUNIOR, F. B.; HUNGRIA, M. ; SOUSA, D. M. G.; CAMPO, R. J. **Adubação Nitrogenada Tardia na Soja Cultivada em Latossolos do Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007 (Boletim de Pesquisa 187).

WESLEY, T.L., LAMOND, R.E., MARTIN, V.L., DUNCAN, S.R. Effects of late-season nitrogen fertilizer on irrigated soybean yield and composition. **Journal of Production Agriculture**, v.11, p.331-336, 1998

PRODUTIVIDADE DE SOJA EM RESPOSTA A FONTES DE NITROGÊNIO APLICADAS A LANÇO OU NO SULCO DE SEMEADURA

OLIVEIRA JÚNIOR, A. DE¹; OLIVEIRA, F.A. DE¹; CASTRO, C. DE¹; MENEZES, C.C.E. DE²; CRUVINEL, W.²

¹ Embrapa Soja, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina, PR. adilson.oliveira@embrapa.br | ² COMIGO, Rio Verde, GO.

Muito se discute sobre a eficácia da adubação nitrogenada na instalação da soja, comumente denominada de "adubação de arranque", pois, teoricamente o N-mineral poderia suprir a demanda inicial das plantas antes da formação dos nódulos radiculares pelas bactérias do gênero *Bradyrhizobium* e do pleno processo simbiótico de fixação de N.

Tem sido frequente, também, o uso do fertilizante nitrogenado em cobertura na fase reprodutiva da soja, com o intuito de suprir este nutriente durante a formação dos grãos. Contudo, há recorrentes questionamentos sobre o incremento de produtividade e o custo de produção, visto que os fertilizantes nitrogenados têm sido demasiadamente onerosos aos agricultores brasileiros. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta da soja à aplicação a lanço ou no sulco de semeadura de fontes de N.

O experimento foi conduzido nas safras de 2011/12 e 2012/13, em condições de campo no Centro Tecnológico da Cooperativa COMIGO, em Rio Verde, GO. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, com 340 g kg⁻¹ de argila. Na Tabela 1 encontram-se os resultados da análise química de solo, oriundos da amostragem realizada antes do início do experimento.

O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados, com quatro repetições, no esquema de parcelas subdivididas, da seguinte forma: nas parcelas foram instaladas duas formas de aplicação dos fertilizantes (Sulco e Lanço), e nas subparcelas foram avaliadas oito formulações ou fontes primárias de fertilizantes (Tabela 2). A soja recebeu 80 kg/ha de P-2O₅ e 80 kg/ha de K₂O na primeira safra e 60 kg/ha de P₂O₅ e 60 kg/ha de K₂O na segunda.

Em 2011/2012, a aplicação dos tratamentos (Tabela 2) foi realizada no dia 09 de novembro de 2011, seguido da semeadura da soja MSoy-7211RR, com

espaçamento de 0,5 m e com 15 sementes por metro, proporcionando um estande final de aproximadamente 260.000 plantas ha⁻¹. A adubação de cobertura foi realizada no estádio V4 com as fontes ureia e KCl, e no mesmo dia houve precipitação de 20 mm. Os tratos culturais e manejo fitossanitário foram realizados de acordo com indicações da Embrapa (2011).

Em 2012/2013 os tratamentos foram reaplicados (Tabela 2) e a semeadura realizada em 24 de outubro de 2012, com mesmo espaçamento, distribuindo-se 26 sementes por metro linear da cultivar ANTA-82-RR, com estande final de aproximadamente 460.000 plantas/ha. A adubação de cobertura com cloreto de potássio foi realizada no estádio V3-V4 (Tabela 2). No estádio R5 foi realizada a aplicação de N em cobertura, de acordo com a Tabela 2.

As sub-parcelas foram formadas por oito linhas de soja com 7 m de comprimento e espaçadas a 0,50 m. Foram colhidas as quatro linhas centrais com 5 m de comprimento, totalizando 10 m² de área útil. Os grãos foram pesados e tiveram o teor de água determinado para posterior cálculo de produtividade com umidade corrigida a 13%. Amostras foram retiradas do material colhido para determinação da massa de 100 grãos.

Após as colheitas foram realizadas amostras de solo nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade. Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de significância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey também a 5% de significância.

Resultados

Na Tabela 3 encontra-se o resumo do quadro de análise de variância para a produtividade e para a massa de 100 grãos (M100g), nas duas safras. Observa-se que, para estas variáveis, não houve

resposta significativa para as formas de aplicação dos fertilizantes, assim como para a interação entre as formas de aplicação e os fertilizantes testados. Entretanto, para o fator formulações, foi observada resposta significativa para a produtividade da soja na safra 2011/2012.

Não houve diferença significativa entre as formas de aplicação de fertilizantes, localizada de adubo no sulco de semeadura ou a lanço na superfície do solo, para as variáveis estudadas e nas duas safras, provavelmente, em função do adequado teor disponível de P na camada de 0 a 20 cm do solo (17,9 mg/dm³). Também não houve diferenças significativas entre as formulações, para a produtividade e massa de 100 grãos, nas duas safras avaliadas (Tabela 4). Ou seja, tanto a aplicação de N na base, chamada de arranque, quanto a aplicação de N em cobertura não proporcionaram aumento significativo das variáveis estudadas. Apesar das produtividades na safra 2011/2012 não terem sido elevadas, mesmo que superiores a média do Estado de Goiás (CONAB, 2013), na safra 2012/13, as médias de produtividades foram maiores, alcançando 3509 kg/ha, possibilitando a extensão dos resultados para as condições médias dos produtores.

A partir dos resultados da análise de P nas amostras de solo, após a segunda safra (Tabela 5), verificou-se que a disponibilidade de P continuou em níveis adequados no

tratamento controle (TECNOLOGIAS..., 2011), o que justifica a ausência de resposta aos tratamentos e as formas de aplicação dos fertilizantes. Os teores na camada 0-10cm foram, independentemente da forma de aplicação, 50-55% superiores àqueles verificados na camada de 10-20cm, demonstrando claramente a baixa mobilidade que o P possui no perfil do solo.

Conclui-se que a utilização de formulações ou fontes contendo N não tem efeito significativo na produtividade da soja. Além disso, em áreas com adequada disponibilidade de P no solo, a aplicação a lanço de adubos apresenta eficiência agrônômica similar à aplicação localizada. Contudo, é importante a continuidade do trabalho para avaliar o efeito da aplicação a lanço, com a redução dos teores de P no perfil do solo e a concentração do nutriente na superfície do solo.

Referências

CONAB. **Acompanhamento da safra: grãos: nono levantamento**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_06_06_09_09_27_boletim_graos_-_junho_2013.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2013.

TECNOLOGIAS de produção de soja: Região Central do Brasil 2012 e 2013.

Londrina: Embrapa Soja, 2011. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção,15).

Tabela 1. Análise química do solo no início do experimento

Prof.	pH _{CaCl2}	Al ³⁺	H+Al	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	P _(Mehlich-1)	C	V%
cm		cmol _c / dm ³			mg/dm ³		mg/dm ³	g/dm ³	%
0-20	4,73	0,16	3,35	0,14	2,40	1,14	17,9	17,0	52

Tabela 2. Tratamentos avaliados e as respectivas doses de nitrogênio, fósforo e potássio aplicadas nas safras 2011/2012 e 2012/2013.

Tratamentos	Adubação Semeadura			Adubação Cobertura*		Total aplicado		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	2011/2012							
kg/ha								
1. Controle	0	0	80	0	0	0	0	80
2. MAP+S	16	80	0	0	80	16	80	80
3. MAP	15	80	0	0	80	15	80	80
4. 00-20-20	0	80	80	0	0	0	80	80
5. 02-20-18	8	80	72	0	8	8	80	80
6. 08-20-20	32	80	80	0	0	32	80	80
7. 02-20-18+N1(V4)	8	80	72	24	8	32	80	80
8. 02-20-18+N2(V4)	8	80	72	56	8	64	80	80
2012/2013								
1. Controle	0	0	60	0	0	0	0	60
2. MAP+S	12	60	0	0	60	12	60	60
3. MAP	11	60	0	0	60	11	60	60
4. 00-20-20	0	60	60	0	0	0	60	60
5. 02-20-18	6	60	54	0	6	6	60	60
6. 08-20-20	24	60	60	0	0	24	60	60
7. OM 02-15-00	8	60	0	0	60	8	60	60
8. 02-20-18+N(R5)	6	60	54	50	6	56	60	60

* Fontes: N – Ureia; K – Cloreto de Potássio

Tabela 3. Resumo do quadro de análise de variância para as variáveis avaliadas nas culturas da soja e do girassol.

Fonte de Variação	Safr 2011/2012		Safr 2012/2013	
	Produtividade	M100g	Produtividade	M100g
	<i>F calculado</i>			
Aplicação (A)	2,20 ^{ns}	6,27 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,02 ^{ns}
Formulações (F)	3,43 ^{**}	2,12 ^{ns}	2,17 ^{ns}	0,58 ^{ns}
A x F	1,14 ^{ns}	0,94 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,68 ^{ns}
CV _{parcela} (%)	4,51	1,22	4,45	1,56
CV _{subparcela} (%)	7,02	3,10	6,74	1,92
Média	2858 kg/ha	16,30 g	3509 kg/ha	13,02 g

Tabela 4. Produtividade e massa de 100 grãos (M100g) em resposta aos fertilizantes e formulações aplicados na soja (2011/2012 e 2012/2013), na média das formas de aplicação a lanço e superficial.

Tratamentos	Safr 2011/2012			Safr 2012/2013				
	Produtividade	Dif.N ¹	M100g	Produtividade	Dif.N	M100g		
	kg/ha	Sc/ha	g	kg/ha	Sc/ha	g		
1. Controle	2590 b	43,2	----	15,88 a	3343 a	55,7	----	13,10
2. MAP+S	2877 ab	47,9	0,8	16,51 a	3606 a	60,1	2,8	12,98
3. MAP	2772 ab	46,2	-0,9	16,17 a	3469 a	57,8	0,5	12,93
4. 00-20-20	2827 ab	47,1	----	16,18 a	3436 a	57,3	----	13,09
5. 02-20-18	2998 a	49,9	2,8	16,56 a	3361 a	56,0	-1,3	12,98
6. 08-20-20	2904 ab	48,4	1,3	16,67 a	3436 a	57,3	0,0	13,03
7. 02-20-18+N1(V4)	2913 a	48,5	1,4	16,18 a				
7. OM 02-15-00					3580 a	59,7	2,4	13,08
8. 02-20-18+N2(V4)	2982 a	49,7	2,6	16,30 a				
8. 02-20-18+N(R5)					3673 a	61,2	3,9	12,95
Média	2857			16,30	3509			13,02
DMS _{Tukey, 5%}	320			0,80	377			0,40

¹ Dif. N = Diferença na produtividade, em função do N das formulações em relação à formulação 00-20-20.**Tabela 5.** Teores de P disponível (Mehlich-1), nas camadas 0 a 10 e 10 a 20 cm de profundidade, em função das formas de aplicação e das fontes/formulações. Safr 2011/2012.

Tratamentos	Teor de P disponível					
	Sulco			Lanço		
	0-10cm	10-20cm	Média	0-10cm	10-20cm	Média
mg/dm ³						
1. Controle	16,7	13,8	15,2	18,0	11,1	14,5
2. ME-S9	27,8	17,4	22,6	22,0	15,3	18,7
3. MAP	28,8	11,6	20,2	24,5	16,3	20,4
4. 00-20-20	18,9	18,0	18,5	22,1	19,9	21,0
5. 02-20-18	19,9	14,2	17,1	27,2	15,1	21,1
6. 08-20-20	21,8	15,7	18,8	34,0	18,3	26,2
7. 02-20-18+N1cob	26,0	16,5	21,2	25,0	15,2	20,1
8. 02-20-18+N2cob	24,5	15,0	19,7	20,5	13,0	16,8
Média	23,0	15,3	19,1	24,2	15,5	19,9

MODOS E DOSES DE APLICAÇÃO DE FÓSFORO NA CULTURA DA SOJA EM DIFERENTES NÍVEIS DE CORREÇÕES INICIAIS DO SOLO

KAPPES, C.¹; ZANCANARO, L.¹; FRANCISCO, E.A.B.²

¹Fundação MT, Av. Antônio Teixeira dos Santos, 1559, Cx. Postal 79, CEP 78750-000, Rondonópolis, MT, claudineikappes@fundacaomt.com.br; ²International Plant Nutrition Institute - IPNI.

A eficiência da adubação fosfatada é influenciada pelo tipo de solo, fonte e dose de fósforo e forma de aplicação. O manejo da adubação deve favorecer a absorção e diminuir os processos de fixação pelo solo e, conseqüentemente, aumentar o aproveitamento de fósforo pelas plantas (NOVAIS & SMYTH, 1999). No caso dos fosfatos solúveis, a recomendação é que seja aplicado no sulco de semeadura, de forma localizada (PRADO et al., 2001). Porém, outros modos de aplicação de fósforo têm sido utilizados, como por exemplo, a lanço na superfície com ou sem incorporação. Apesar de ampliar o gradiente natural de fósforo no perfil do solo, aplicações de adubos fosfatados na superfície tornam-se uma alternativa em sistemas de produção que se beneficiem com maior rapidez na semeadura, a qual pode ser obtida com a adubação antecipada ou após este. Isso permitiria a semeadura apenas com as sementes ou quantidade menor de fertilizante, reduzindo o tempo demandado para abastecer as semeadoras e possibilitando aumentar a velocidade de trabalho destas, por estarem mais leves (NUNES et al. (2011). Diante disso, há necessidade de se investigar a eficiência dos métodos de adubação fosfatada no que diz respeito ao modo (localização) e dose do nutriente. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a influência de modos e doses de aplicação de fósforo sobre a produtividade da cultura da soja, em diferentes níveis de correções iniciais do solo.

O experimento foi conduzido nas safras 2010/11, 2011/12 e 2012/13 na Estação Experimental Santa Maria da Fundação MT (17° 09' S e 54° 42' W a 490 m de altitude), no município de Itiquira, MT, região sob bioma de Cerrado, cujo clima predominante é o do tipo Aw. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico e de textura muito argilosa, cujos atributos químico-físicos na camada de 0 a 0,2 m, apresentavam os seguintes valores: pH (CaCl₂)= 5,2;

P (Mehlich-1), K, S, Zn, Cu, Fe, Mn e B = 2,7, 66, 7, 2,3, 1,2, 172, 19 e 0,35 mg dm⁻³, respectivamente; Ca, Mg e H+Al = 2,6, 1,0 e 3,9 cmolc dm⁻³, respectivamente; V = 49%; MO = 32 g dm⁻³; argila, areia e silte = 658, 192 e 150 g kg⁻¹, respectivamente. Na camada de 0,2 a 0,4 m, os atributos químicos foram: pH (CaCl₂) = 5,0; P (Mehlich-1), K, S, Zn, Cu, Fe, Mn e B = 0,9, 25, 10, 0,8, 0,7, 164, 15 e 0,31 mg dm⁻³, respectivamente; Ca, Mg e H+Al = 2,0, 0,8 e 3,6 cmolc dm⁻³, respectivamente; V = 44%; MO = 26 g dm⁻³.

As parcelas foram constituídas por 14 linhas de soja com 10,0 m de comprimento e espaçadas de 0,45 m. Na safra 2010/11, a cultivar utilizada foi a TMG 115 RR (grupo de maturação 8.6) e a semeadura realizada no dia 01/11/2010. Nas safras 2011/12 e 2012/13, a cultivar utilizada foi a TMG 132 RR (grupo de maturação 8.5) e as semeaduras realizadas nos dias 11/11/2011 e 29/10/2012, respectivamente. Utilizou-se semeadora específica para o sistema plantio direto, equipada com mecanismo de distribuição de sementes pneumático. As práticas fitotécnicas foram realizadas conforme a recomendação oficial da cultura. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x2+1 [dois modos de aplicação do fertilizante (sulco e lanço) e duas doses anuais de P₂O₅ (50 e 100 kg ha⁻¹)] + um tratamento controle (sem P), em três níveis de correção de P inicial do solo: (i) sem correção; (ii) aplicação de 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ em superfície e; (iii) aplicação de 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ em superfície, seguido de incorporação a 20 cm de profundidade. Todos os tratamentos tiveram três repetições. Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância. O aplicativo computacional utilizado foi o Sisvar.

Na Tabela 1 consta o resumo da análise de variância da produtividade de soja nas três safras em função do modo e dose de fósforo e do nível de correção inicial do solo. Observa-se que, a dose de P₂O₅ foi o fator que

alterou, significativamente, a produtividade em dois dos três níveis de correção do solo, anualmente, enquanto que nas médias das safras, alterou a produtividade de soja nos três níveis de correção. O modo de aplicação do fertilizante fosfatado e a interação entre os fatores não promoveram alteração na produtividade de soja, com exceção da primeira safra onde não houve correção inicial do solo, em que o modo de aplicação causou variação na produtividade da soja. Nesta situação, o fertilizante fosfatado no sulco de semeadura incrementou a produtividade de soja em 9%, em relação à aplicação a lanço.

A Figura 1 apresenta a produtividade média de soja nas três safras em função da dose de P₂O₅ aplicada, anualmente, e dos níveis de correções iniciais do solo. Observa-se, na ausência da correção inicial do solo, a elevada dependência da dose de fósforo na semeadura para o incremento de produtividade de soja, enquanto que na presença da correção inicial, quer seja via superficial ou incorporada, essa dependência é menor, embora ainda haja diferença do tratamento controle (sem P).

A Figura 2 apresenta a produtividade média de soja nas três safras em função do modo de aplicação do fósforo, anualmente, e do nível de correção inicial do solo. Observa-se que não há diferença entre os modos de aplicação do fósforo para os três níveis de correção avaliados nas três safras estudadas.

Resultados semelhantes foram obtidos por Motomiya et al. (2004) e Nunes et al. (2011), estudando os efeitos de doses e modos de aplicação da adubação fosfatada em solos cultivados do Cerrado, ou seja, ausência de diferença na produtividade de grãos em função da localização (sulco ou

lanço) do fertilizante aplicado. Contudo, os resultados daqueles autores ressaltam que há diferença na eficiência de uso do nutriente quando se avaliam outros parâmetros como maior concentração de fósforo nas folhas e nos grãos.

A correção inicial do solo com fósforo é importante para a obtenção de elevadas produtividades de soja em solos pobres do Cerrado. A localização (sulco ou lanço) do fertilizante fosfatado em solos já corrigidos não impacta a produtividade da soja. Contudo, urge mencionar que na primeira safra pode haver diferença na produtividade de grãos em função da localização do fertilizante.

Referências

MOTOMIYA, W.R.; FABRÍCIO, A.C.; MARCHETTI, M.E.; GONÇALVES, M.C.; ROBAINA, A.D.; NOVELINO, J.O. Métodos de aplicação de fosfato na soja em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.4, p.307-312, 2004.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solos e planta em condições tropicais**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 399p.

NUNES, R.S.; SOUZA, D.M.G.; GOEDERT, W.J.; VIVALDI, L.J. Distribuição de fósforo no solo em razão do sistema de cultivo e manejo da adubação fosfatada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, n.3, p.877-888, 2011.

PRADO, R.M.; FERNANDES, F.M.; ROQUE, C.G. Resposta da cultura do milho a modos de aplicação e doses de fósforo, em adubação de manutenção. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, p.83-90, 2001.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para produtividade média de soja de três safras em função de modos e doses de aplicação de fósforo e dos níveis de correções iniciais do solo.

Fonte de variação	2010/11			2011/12			2012/13			Média 3 safras		
	Nível de correção inicial do solo [†]											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Modo aplicação [‡]	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Dose de P ₂ O ₅	**	**	ns	**	ns	**	**	ns	**	**	**	**
M x D	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	6	6	6	21	8	7	17	10	9	12	5	5

[†]Nível de correção: (1) sem correção inicial, (2) 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na superfície e (3) 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ incorporado a 20 cm.

[‡] Modo de aplicação do fertilizante fosfatado, anualmente: no sulco de semeadura ou a lanço em superfície (sem incorporação). CV: coeficiente de variação. Teste F: **, * e ns, significativo a 1%, 5% e não significativo, respectivamente.

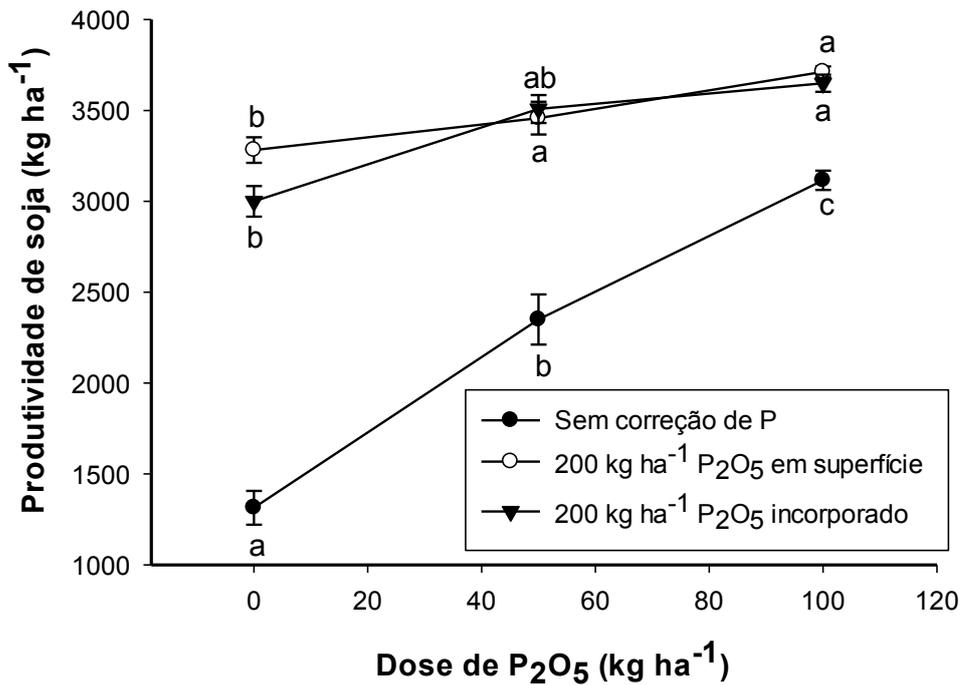


Figura 1. Produtividade de soja em função da dose de fósforo e do nível de correção inicial do solo. As barras representam o erro padrão da média (n = 6). Médias seguidas das mesmas letras não diferem para o mesmo nível de correção (Tukey, p < 0,05).

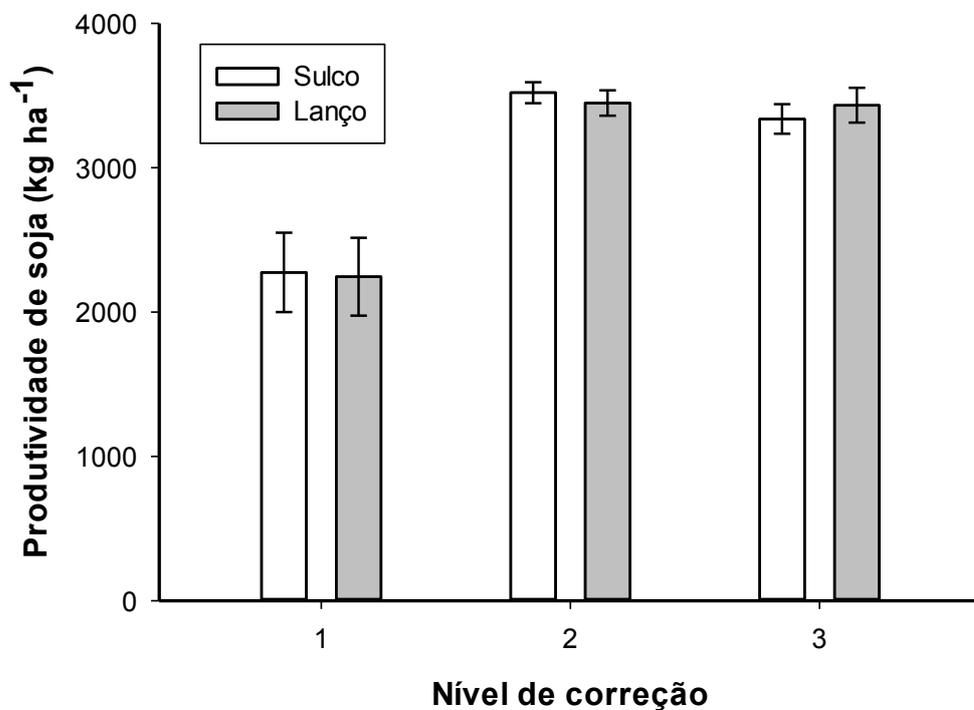


Figura 2. Produtividade de soja em função do modo de aplicação do fertilizante fosfatado e do nível de correção inicial do solo. Cada barra representa a média das três safras (± erro padrão da média, n = 9).

Comissão de Plantas Daninhas



EFICIÊNCIA DE HERBICIDA PARA O CONTROLE DE PLANTAS ESPONTANEAS DE SOJA RR[®]

PAES, J.M.V.¹; AMARAL, S.F.²; PERREIRA, A.R.²

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), Caixa Postal 311, CEP 38001-970, Uberaba-MG, jpaes@epamig.br
²Fazu, Uberaba, MG

A partir do estabelecimento do vazio sanitário visando reduzir a disseminação da ferrugem asiática, houve a necessidade de se controlar as plantas voluntárias de soja (*Glycine max*). O fungo causador desta enfermidade é biotrófico, portanto a presença de plantas de soja na entressafra faz com que estas possam servir de hospedeiras para a sobrevivência do inóculo e em consequência há a multiplicação do fungo (YORINORI et al., 2004). Com a introdução no mercado brasileiro das variedades de soja transgênicas, mais especificamente resistentes ao herbicida glyphosate, houveram profundas mudanças no controle químico da soja voluntária, também conhecida como soja tiguera ou soja guaxa, já que o glyphosate deixou de ser utilizado como alternativa de controle nessa situação. Atualmente, o controle de plantas voluntárias é uma medida legislativa e obrigatória em diversos estados da federação.

A característica de resistência ao herbicida glyphosate, da soja RR[®] é devida a alteração na enzima EPSPs, conferida pela introdução de um gene denominado CP4 proveniente de uma bactéria do gênero *Agrobacterium*, encontrada no solo e que confere insensibilidade à enzima EPSPs, conferindo tolerância a esse herbicida (TREZZI et al., 2001). Consequentemente esse herbicida deixa de ser considerado uma alternativa para o controle de plantas voluntárias de soja RR[®].

Em função da necessidade de informações correlacionadas com alternativas para eliminação de plantas voluntárias, o presente trabalho teve por objetivos em verificar alternativas no uso de herbicidas que apresentam controle efetivo sobre plantas voluntárias de soja RR[®].

O experimento foi realizado na Unidade I do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Triângulo Mineiro (IFTM) Uberaba-MG. O mesmo se localiza

a 795m de altitude, na latitude de 19° 39' 19" S e longitude de 47° 57' 27" W.

Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, com 20 tratamentos (Tabela 1), com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por 5m x 2m, perfazendo 10 m², em área de pós-colheita de soja transgênica representada em média por 32 plantas m⁻² espontâneas.

A aplicação dos tratamentos, foi feita nos estádio que variou de V3 a R1, em 05/06/2013, as aplicações dos tratamentos com herbicidas foram realizadas por meio de um pulverizador costal com pressurização por CO₂, munido de barra de 2,0 m, contendo serviço de 2,5 kgf cm⁻², proporcionando um volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹. A fim de mensurar os níveis de controle das plantas voluntárias de soja RR[®], foram realizadas avaliações visuais aos 7 dias após a aplicação (DAA), utilizando-se escala de 1 (um) a 5 (cinco), onde 1 (um) representa ausência de sintomas e 5 (cinco) morte de todas as plantas.

Os dados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para todas as análises estatísticas, foi utilizado o software estatístico SAEG 9.1.

Os resultados (Tabela 2) indicaram que houve diferença significativa entre os tratamentos de herbicidas, a 5% de probabilidade (P<0,05) para as variáveis controle (7 DAA). Os tratamentos de herbicidas, diclorofenoxiacético, metsulfurom-metílico, atrazine e glifosato, não apresentaram níveis de controle de soja voluntária satisfatórios aos 7 dias após a aplicação (DAA) (Tabela 2). Dentre os tratamentos que se destacaram nesta avaliação, paraquat foi significativamente superior aos demais no controle das plantas voluntárias de soja RR[®], nas doses 2 l ha⁻¹ e 2,5 l ha⁻¹ houve total controle; as doses de 1l ha⁻¹ e 1,5 l ha⁻¹ houve plantas que não

morreram totalmente, rápida visualização dos sintomas ocasionados por esses tratamentos pode ser atribuída à pequena translocação desses herbicidas, sendo considerados "herbicidas que apresentam ação de contato", quando aplicados via foliar. Além disso, o mecanismo de ação desses herbicidas ao inibirem o fluxo de elétrons da fotossíntese promove a formação de radicais livres que rapidamente começam a destruir as membranas, tanto de organelas, como da própria plasmalema (Summers, 1980).

Em relação aos herbicidas de "ação sistêmica", ou seja, que apresentam translocação entre diferentes partes da planta (diclorofenoxiacético, metsulfurometílico, atrazine), os resultados tornaram-se pouco evidentes na avaliação (7 DAA), fato este observado, mesmo havendo o

incremento da dose dos tratamentos. O glifosato não apresentou nenhum controle devido as plantas espontâneas serem soja transgênica RR[®].

Referências

- Summers, L.A. **The Bipyrindinium Herbicides**. Academy Press: New York. 1980. 449p.
- TREZZI, M.M.; KRUSE, N.D.; VIDAL, R.A. **Inibidores de EPSPs**. In: VIDAL, R.A.; MEROTO JÚNIOR, A. (eds.). *Herbicidologia*. Porto Alegre: Edição dos Autores, 2001. 152p.
- YORINORI, J.T.; NUNES JÚNIOR, J.; LAZZAROTTO, J.J. **Ferrugem "asiática" da soja no Brasil: evolução, importância econômica e controle**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 36p. (Documentos, 247).

Tabela 1. Tratamentos adotados no ensaio. Uberaba, MG. 2013

Tratamentos	Ingrediente ativo	Dose L ha ⁻¹
1. 2,4 D	Dimetilamina	0,50
2. 2,4 D	Dimetilamina	1,0
3. 2,4 D	Dimetilamina	1,5
4. 2,4 D	Dimetilamina	2,0
5. Acurate	Metsulfurom-metílico	2,5*
6. Acurate	Metsulfurom-metílico	5,0*
7. Acurate	Metsulfurom-metílico	7,5*
8. Acurate	Metsulfurom-metílico	10*
9. Proof	Atrazina	1,0
10. Proof	Atrazina	2,0
11. Proof	Atrazina	3,0
12. Proof	Atrazina	4,0
13. Glifosato	Glifosato	1,0
14. Glifosato	Glifosato	2,0
15. Glifosato	Glifosato	3,0
16. Glifosato	Glifosato	4,0
17. Gramoxone	Paraquat	1,0
18. Gramoxone	Paraquat	1,5
19. Gramoxone	Paraquat	2,0
20. Gramoxone	Paraquat	2,5

* produtos em g ha⁻¹.

Tabela 2. Controle de plantas voluntárias de soja após a aplicação de diferentes tratamentos de herbicidas. Uberaba, MG. 2013

Tratamentos (Nome Comercial)	Ingrediente ativo	Dose L ha ⁻¹	Controle (7 DAA)
Gramoxone	Paraquat	2,5	5,00 a
Gramoxone	Paraquat	2,0	4,95 a
Gramoxone	Paraquat	1,5	4,68 b
Gramoxone	Paraquat	1,0	4,38 b
2,4 D	Dimetilamina	2,0	3,63 c
Proof	Atrazina	3,0	3,50 c
Proof	Atrazina	4,0	3,38 c
2,4 D	Dimetilamina	1,5	3,25 c
Proof	Atrazina	2,0	3,13 d
2,4 D	Dimetilamina	0,5	3,00 d
2,4 D	Dimetilamina	1,0	3,00 d
Proof	Atrazina	1,0	2,88 d
Acurrate	Metsulfurom-metílico	10,0*	2,63 e
Acurrate	Metsulfurom-metílico	7,5*	2,50 e
Acurrate	Metsulfurom-metílico	5,0*	2,38 e
Acurrate	Metsulfurom-metílico	2,5*	2,33 e
Glifosato	Glifosato	1,0	1,00 f
Glifosato	Glifosato	2,0	1,00 f
Glifosato	Glifosato	3,0	1,00 f
Glifosato	Glifosato	4,0	1,00 f

Médias seguintes de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Scott-Knott a 5% de significância. * produtos em g ha⁻¹.

A IMPORTÂNCIA DO MANEJO DE ENTRESSAFRA NO CONTROLE DE BUVA E CAPIM-AMARGOSO

GAZZIERO, D. L. P.¹; ADEGAS, F. S.¹; VOLL, E.¹

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86000-970, Londrina-PR, dionisio.gazziero@embrapa.br

O manejo de plantas daninhas na entressafra facilita o manejo das plantas infestantes na cultura de verão e ajuda no controle da buva (*Conyza bonariensis*, *Conyza canadensis*, *Conyza sumatrensis*) e para o capim-amargoso (*Digitaria insularis*), espécies que atualmente têm assumido grande importância nas áreas de produção de soja. Antes do advento da soja resistente ao glifosato, já se alertava sobre a capacidade de algumas espécies vegetar e se multiplicar durante todo o ano, como o picão-preto e o amendoim-bravo, que podem ter dois ou três ciclos de produção de sementes somente no período de entressafra. Isso aumenta a pressão de infestação e o banco de sementes e dificulta a operação de manejo de pré-semeadura, assim como o controle na cultura de verão. Gazziero (2003) avaliou o banco de sementes em sistemas de produção compostos por milho safrinha e aveia na entressafra de inverno, ambos com sucessão do cultivo com soja resistente ao glifosato no verão. Após três anos, os resultados mostraram que a evolução do banco de sementes esta associada as práticas de manejo adotadas. Não utilizar um adequado controle de plantas daninhas no milho safrinha, ou durante toda a entressafra, resultou na reposição consistente do banco de sementes no período de inverno. Quando se controlou adequadamente as infestantes no milho safrinha ou no cultivo de aveia, a produção de sementes das espécies daninhas foi reduzida. No início dos anos 2000 era preocupante o problema das plantas daninhas na cultura da soja convencional, sendo uma das principais causas a existência de áreas de pousio e o cultivo do milho safrinha sem o uso de herbicidas ou com subdoses dos mesmos, que provocou o aumento do banco de sementes de forma geométrica, potencializando o problema na safra de verão.

A soja tolerante ao glifosato concedeu ao agricultor a oportunidade para controlar de forma tranquila e confortável as

plantas infestantes nas áreas de produção comercial, mas em pouco tempo os casos de resistência a esse herbicida aparecerem, trazendo a preocupação com o retrocesso, pois na atualidade muitas lavouras são colhidas em meio a intensa presença de plantas de buva e de capim-amargoso. Estas espécies se adaptaram ao ambiente e às práticas agrícolas utilizadas dos dias de hoje. A entressafra é o momento para ideal para iniciar o manejo dessas espécies, quando devem ser utilizados os conhecimentos e informações já existentes para controle dessas populações, inclusive se os biótipos forem resistentes ao glifosato

É importante destacar que muitos agricultores deixam para fazer a dessecação de manejo próximo a semeadura da soja, quando as plantas de buva e de capim-amargoso estão bem desenvolvidos, o que é uma das causas de perda de eficiência dos produtos. Mesmos as plantas de buva e amargoso suscetíveis ao glifosato devem ser controladas quando ainda pequenas.

O período normal de germinação da buva é o da entressafra de inverno, embora exista o risco de sua adaptação, pois em muitas áreas já se observa a germinação fora desse período tradicional. Já o capim-amargoso, além de ser uma planta perene, possui a capacidade de germinar o ano todo. Estas espécies são favorecidas nas áreas com semeadura direta por possuírem sementes pequenas, que são facilmente carregadas pelo vento, por máquinas e pelo homem. Nas áreas adequadamente manejadas na entressafra, essas espécies são mantidas sob controle. A presença de espécies cultivadas que produzem uma boa palhada ajuda na supressão do desenvolvimento e no controle das plantas daninhas, principalmente pelo seu efeito físico direto, dificultando a passagem de luz, diminuindo a amplitude de temperatura e de umidade do solo. Nas áreas com palhada, os herbicidas dessecantes tem proporcionado maior eficiência de controle, pois normalmente as plantas ainda estão

pequenas por ocasião das aplicações.

Em experimentos conduzidos em Campo Mourão, avaliando áreas de milho e de aveia cultivados no inverno, foram encontradas grandes diferenças no tamanho das plantas de buva por ocasião da dessecação de manejo (GAZZIERO et al., 2012). Nas áreas de aveia as plantas eram bem menores do que as encontradas nas áreas de milho. No milho, a buva encontrou boas condições para se estabelecer, uma vez que o período de maior germinação coincide justamente com o final do ciclo e a colheita da cultura.

Desde que as primeiras áreas de plantio direto foram cultivadas no Brasil, estabeleceu-se como regra que no dia da semeadura a área deveria estar totalmente livre de plantas daninhas, pois os efeitos da matocompetição provocam danos significativos à cultura. Deve-se levar em consideração que, com a adoção da semeadura direta, a operação de preparo do solo é substituída pela aplicação de herbicidas, o que significa dizer que a forma de controle foi alterada, mas o conceito de manejo das plantas daninha permanece o mesmo.

A entressafra é o momento para se trabalhar com os produtos dessecantes que

podem ser utilizados em aplicações únicas e sequenciais. O escape de controle na entressafra exige ações após a emergência da cultura, como capina manual ou o uso herbicidas seletivos, com o agravante de que estes produtos atuam apenas sobre as plantas no início do desenvolvimento.

Portanto, o período de entressafra pode determinar maior ou menor infestação de plantas daninhas na cultura da soja e interferir no número de aplicações e doses dos produtos. Plantas daninhas são parte integrante da natureza e cabe ao homem aprender a conviver com elas, manejando-as adequadamente.

Referências

GAZZIERO, D.L.P. **Manejo de plantas daninhas em áreas cultivadas com soja geneticamente modificada para a resistência ao glyphosate**. Londrina, 2003,143p. Tese de Doutorado.

GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; VARGAS, L.; VOLL, E.; **Manejo Integrado de plantas daninhas** In: VELINI, E. D.; CARBONARI, C. A.; MESCHÉDE, D. K.; TRINDADE, M. L. B. Glyphosate uso sustentável. Botucatu: FEPAP, 2012. p.185-202.

EFEITOS ALELOPÁTICOS DO ÁCIDO ACONÍTICO EM SISTEMAS DE MANEJO DE CULTURAS

VOLL, E.¹, GAZZIERO, D.L.P.¹, ADEGAS, F.S.¹

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86000-970, Londrina-PR, elemar.voll@embrapa.br

O controle de plantas daninhas em sistemas de produção em plantio direto repousa parcialmente em coberturas vegetais que se sucedem. Desse modo, contribuem com substâncias alelopáticas liberadas durante o seu crescimento vegetativo e, posteriormente, com o sombreamento e a decomposição da palhada. Esse manejo pode aumentar ainda a eficiência das aplicações herbicidas que, ao longo do tempo, contribuem com a redução dos períodos de sobrevivência dos bancos de sementes de diversas espécies daninhas numa lavoura.

Pesquisas conduzidas com ácido aconítico visaram identificar a importância dos seus efeitos alelopáticos quanto a sua origem em sistemas produtivos, associados à cultura da soja, no controle de plantas daninhas. O ácido aconítico (C₆H₆O₆) (AA) é um composto químico de baixo peso molecular, estruturalmente diferenciado, produzido, principalmente, por espécies gramíneas, como na cana-de-açúcar (HANINE et al., 1990), exsudado pelas raízes. Também está presente em espécies de plantas como trigo, aveia e braquiárias, entre outras. A vinhaça, originária das usinas de açúcar e álcool, apresenta quantidades significativas de ácido aconítico e de potássio (K), podendo ser devolvida às lavouras de diversos modos como fertilizante e, de modo particular, em sistemas de produção orgânicos.

Experimento a campo com seqüência trigo-soja, em diferentes sistemas de plantio, mencionando o convencional e o direto, com e sem herbicidas, foi conduzido, por um período de cinco anos, sendo feitos levantamentos anuais de bancos de sementes de espécies daninhas. Resultados de redução de sobrevivência de espécies de plantas daninhas são apresentados (Tabela 1).

Posteriormente, VOLL et al. (2004) extraíram um fator alelopático do capim-marmelada e identificaram por cromatografia o ácido aconítico (95%) (AA). Testado comparativamente com a substância

analítica foram identificados semelhantes efeitos alelopáticos, então confirmados em trapoeraba. Outros experimentos em laboratório confirmaram a ocorrência desses efeitos alelopáticos sobre espécies daninhas, como amendoim-bravo, picão-preto, corda-de-violão e guanxuma (VOLL et al., 2010). Igualmente, foi registrada a ocorrência de efeitos alelopáticos sobre a germinação e o crescimento da soja (VOLL et al., 2009). Historicamente foi registrada a ocorrência de menor produtividade da soja em sistemas de plantio direto, nem sempre manifesta em função das diferenças varietais, sem a identificação das possíveis causas, em que gramíneas como a braquiária predominavam por ocasião das dessecações, antecedendo a semeadura da soja.

Efeitos alelopáticos do AA em laboratório foram observados sobre sementes de diversas espécies de plantas daninhas, coletadas em diferentes locais do Estado do Paraná, indicando uma amplitude de diferentes graus de respostas (Tabela 2).

Os efeitos alelopáticos são caracterizados por reduções na germinação, no crescimento do caule e, mais acentuadamente, na redução do crescimento das raízes dessas plântulas. São consideradas as possíveis interações entre características físicas e químicas dos locais, afetados por sistemas de manejo dessas lavouras. Notadamente a corda-de-violão, menos responsiva ao AA, quando escarificada tinha a absorção do AA facilitada, resultando em aumentos do crescimento de fungos endofíticos na superfície do tegumento (Tabela 3), apenas. A ocorrência atribui-se ao estímulo do desenvolvimento interno de fungos endofíticos pelo AA, decorridos mais alguns dias. Por sua vez, na superfície das sementes de trapoeraba foi identificada a ocorrência do fungo *Fusarium solani*, do qual Hatzios (1987) extraiu o ácido fusárico e o transformou num herbicida de origem natural, o Picloran.

Atualmente, os sistemas de manejo que incluem a produção de milho

consoziado com braquiárias resultam em procedimentos favoráveis ao controle de espécies de plantas daninhas, compreendendo espécies como buva, que mostrou alta sensibilidade ao AA, em testes preliminares de laboratório, com redução de possíveis problemas para a cultura da soja. Não se tem resultados para o capim-amargoso.

Aplicações de K são citadas pela literatura como estimulantes das produções de AA em algumas espécies de gramíneas de pastagem (GRUNES et al., 1992). Experimentos em execução, com aplicações de K em cultivos de milho, sugerem a obtenção de aumentos de AA nas plantas, com acréscimo de efeitos alelopáticos no controle de plantas daninhas. Esse manejo, com irrigação, é sugerido para as regiões de cerrado, para evitar a perda de K por lixiviação em solos arenosos. Por ocasião do plantio da soja, evitaria interferências na operação de semeadura e permitiria a reciclagem para a cultura. Segundo BENITES et al. (2009), a reciclagem de K resultou em aumentos de produtividade de soja. Além disso, considere-se o incremento nos níveis de AA nas plantas de milho e a sua maior disponibilidade no controle de plantas daninhas.

Aspectos vantajosos podem ser levantados quanto ao uso de vinhaça em sistemas orgânicos, com melhoras das características físicas e químicas dos solos. Atualmente, são promissoras as possibilidades de redução dos volumes de vinhaça nas usinas. É sabida também a possibilidade de extração do AA com solventes da vinhaça e possíveis manejos do produto. A literatura cita ainda a possibilidade de usar o AA para a produção de plásticos e adjuvantes.

Referências

BENITES, V.; POLIDORO, J.C.; SILVA, G.P.; ASSIS, R.L.; MENEZES, J.F.S.; GOMES, G.V.; EVANGELISTA, C.C.M. Adubação antecipada de potássio sobre diferentes plantas de cobertura antes da soja em sistema plantio direto. **Direto do Cerrado-APDC**, v.14, n.65, p.16-17, 2009.

GRUNES, D.L.; HUANG, J.W.; SMITH, F.W.; JOO, P.K.; HEWES, D.A. Potassium effects

on minerals and organic acids in three cool-season grasses. **J. Plant Nutrition**, v.15, n.6-7, p.1007-1025, 1992.

HANINE, H.; MOURGUES, J.; MOLINIER, J. Aconitic acid removal during cane juice clarification. **Intern. Sugar J.**, v.92, p. 219-220, 230, 238, 1103, 1990

HATZIOS, K. K. Biotechnology applications in weed management now and in the future. **Adv. Agron.**, v.39, p.325-375, 1987.

VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P.; KARAM, D. Dinâmica de populações de *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch. sob manejos de solo e de herbicidas. 1. Sobrevivência. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.30, n.12, p.1387-1396, 1995.

VOLL, E.; KARAM, D.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica de populações de trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) sob manejos de solo e de herbicidas. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.32, n.6, p.571-578, 1997.

VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P.; KARAM, D. Dinâmica de populações de carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* DC.) sob manejos de solo e de herbicidas. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.32, n.9, p.897-904, set. 1997.

VOLL, E.; KARAM, D.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica de populações de capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.) sob manejos de solo e de herbicidas. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.32, n.4, p.373-378, 1997.

VOLL, E.; FRANCHINI, J. C.; CRUZ, R. T. da; GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M.; ADEGAS, F. S. Chemical interactions of *Brachiaria plantaginea* with *Commelina benghalensis* and *Acanthospermum hispidum* in soybean cropping systems. **J. Chem. Ecol.**, v.30, n.7, p.1467-1475, 2004.

VOLL, E.; GARCIA, A.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S. Alelopatia do ácido aconítico em soja. **Pesq. Agrop. Bras.**, v. 44, n. 6, p. 645-648, 2009.

VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P.; ADEGAS, F.S. Ácido aconítico em sementes de espécies de plantas daninhas de diferentes locais. **Planta Daninha**, v.28, n.1, p.13-22, 2010.

Tabela 1. Sobrevivência de bancos de sementes de espécies de plantas daninhas em experimento de campo conduzido em Londrina, PR. (Prof. 0-20 cm)

Planta daninha	Nome científico	Sistema de manejo	Estimativas sobrevivência	
			C/ herbicida	S/ herbicida *
			anos	
Capim-marmelada	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Convencional	12,2	---
		Plantio Direto	5,2	---
Capim-colchão	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Convencional	5,6	---
		Plantio Direto	7,4	---
Trapoeraba	<i>Commelina bengalensis</i>	Convencional	42,0	21,3
		Plantio Direto	22,5	13,6
C.-de-carneiro	<i>Acanthospermum hispidum</i>	Convencional	10,4	10,1
		Plantio Direto	11,8	9,5

* Sem herbicida houve predominância das infestações das gramíneas com aumento dos bancos de sementes. Duração do experimento: 05 anos. Alta infestação das espécies no banco de sementes.

Tabela 2. Efeitos do ácido aconítico (AA) na germinação, no comprimento do caule e da raiz de amendoim-bravo, aos 12 dias, de diferentes locais do Estado do Paraná.

Locais (24)	Germinação		Caule		Raízes	
	Sem AA	Com AA	Sem AA	Com AA	Sem AA	Com AA
	----- % -----		----- mm -----			
Amplitude (%)	95-16	94-9	92-32	51-21	72-21	15-2
Médias (%)	64,1 A	53,7 B	60,3 A	36,0 B	37,8 A	5,9 B
CV (%)	16,1		12,9		20,3	

Tabela 3. Efeitos da aplicação do ácido sulfúrico (AS) e do ácido aconítico (AA) sobre a manifestação de fungos endofíticos (%) em sementes de corda-de-viola, em diferentes locais do Estado do Paraná

Locais	Sem AA	Com AA	Com AS+AA
	%		
Assaí	9,5 a	11,5 a	20,5 a
Nova Fátima	19,0 a	24,0 a	33,0 a
Cornélio Procópio	37,5 a	36,5 a	56,5 a
Santo Antônio do Paraíso	9,5 a	9,5 a	51,5 b
Jataí	22,5 a	20,5 a	73,0 b
Uraí	25,5 a	22,5 a	73,0 b
Santa Mariana	2,0 a	5,5a	78,0 b

* Médias na horizontal, com diferentes letras, diferem entre si pelo teste Tuckey a 5%.

Comissão de Sementes



EXPURGO DE SEMENTES DE SOJA E SEU EFEITO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DURANTE O ARMAZENAMENTO

KRZYZANOWSKI, F.C.¹; LORINI, I.¹; HENNING, A.A.¹; FRANÇA-NETO, J.B.¹

¹Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Embrapa Soja). Rodovia Carlos João Strass, Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP 86001 970 Londrina, PR. francisco.krzyzanowski@embrapa.br.

O expurgo é uma prática usada para eliminar todas as pragas que infestam as sementes armazenadas mediante uso de gás. O gás registrado no país para expurgo de sementes é a fosfina (PH₃), que pode ser usado em lotes de sementes ensacadas ou a granel em silos e armazéns. Embora seu uso em sementes seja generalizado, apenas recentemente passou a ser usado em sementes de soja. Como a fosfina é um biocida geral, existem dúvidas sobre o seu efeito na qualidade fisiológica da semente. O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito da fosfina na germinação e no vigor (tetrazólio), parâmetros que afetam a qualidade da semente.

Foram utilizadas sementes de soja com dois níveis de vigor determinados pelo teste do tetrazólio, das cultivares Embrapa 48 (72% e 51%) e BRS 232 (79% e 65%). Três quilogramas de sementes de cada repetição foram colocadas em câmaras individuais de expurgo, confeccionadas em lona plástica impermeável ao gás fosfina, com 1,0 m³ de capacidade, repetidas quatro vezes. Foram usadas concentrações de 1,0; 2,0 e 3,0 g de PH₃/m³, conseguidas por meio da aplicação de 3,0; 6,0 e 9,0 g do produto comercial Fertox. A concentração do gás fosfina no interior de cada câmara foi monitorada diariamente durante 240 horas, utilizando-se o medidor "Silocheck". Após este período, as câmaras foram abertas, retiradas as sementes e realizadas as análises de qualidade, por meio dos testes de germinação e de tetrazólio (vigor). O intervalo entre o primeiro e o segundo expurgo foi de 228 dias.

A concentração de fosfina manteve-se constante nas câmaras durante todo o experimento, permitindo a exposição das sementes ao gás nas concentrações determinadas e necessárias a eliminação de todas as fases das pragas de sementes armazenadas. Mesmo na dose mais baixa a concentração manteve-se superior aos 400 ppm que é a referência técnica de concentração mínima para eliminar os insetos praga (Figuras 1 e 2). Os resultados das análises dos parâmetros de qualidade (Tabelas 1 e 2) mostraram que a aplicação da fosfina não influenciou a qualidade fisiológica das sementes de soja.

Pelos resultados obtidos observa-se que o expurgo com fosfina, nas dosagens avaliadas, pode ser utilizado sem prejuízo para a qualidade fisiológica da semente de soja.

Referências

LORINI, I.; MIIKE, L. H.; SCUSSEL, V. M. **Armazenagem de grãos**. Campinas: IBG, 2002. 983p.

LORINI, I. **Manual técnico para o manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 80p.

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **Principais Pragas e Métodos de Controle em Sementes Durante o Armazenamento – Série Sementes**. Circular Técnica 73. Embrapa Soja. 2010.

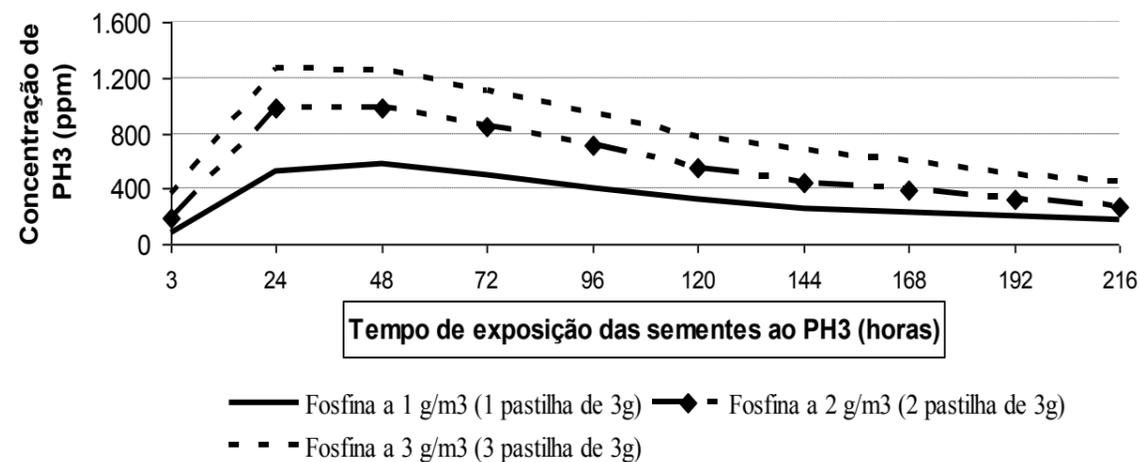


Figura 1. Monitoramento da concentração de Fosfina (PH3) durante o primeiro expurgo de sementes de soja (cultivares Embrapa 48 e BRS-232)

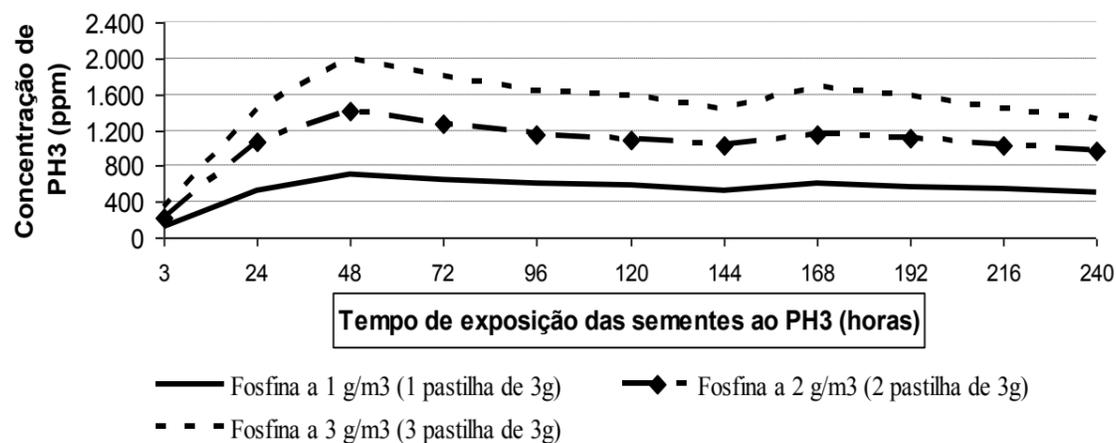


Figura 2. Monitoramento da concentração de Fosfina (PH3) durante o segundo expurgo de sementes de soja (cultivares Embrapa 48 e BRS-232)

RELAÇÃO ENTRE AS QUALIDADES FÍSICA, FISIOLÓGICA E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES DE SOJA APÓS RETARDAMENTO DE COLHEITA

PÁDUA, G.P.¹; ARANTES, N.E.²; PAES, J.M.V.³; FRONZA, V.

¹Embrapa/EPAMIG, Caixa Postal 311, CEP 38001-970, Uberaba-MG, gilda.padua@embrapa.br | ²Fundação Triângulo, Uberaba-MG
³EPAMIG, Uberaba-MG | ⁴Embrapa Soja, Uberaba-MG

No Brasil, o crescimento vertiginoso das áreas de "safrinha", em sucessão a soja, resultou em maiores áreas semeadas com cultivares de soja de ciclo precoce. Em consequência disso, a colheita da soja ocorre em período chuvoso, levando, em muitos casos, ao retardamento da colheita devido ao excesso de umidade. Para evitar o desconto no ato da recepção da soja quando a umidade dos grãos supera os 14%, muitos agricultores protelam a colheita por longos períodos.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de diferentes épocas de colheita e sua relação entre a qualidade física, fisiológica e a produtividade em soja. O estudo foi feito em quatro linhagens, todas com tolerância ao glifosato e pertencentes ao programa de melhoramento genético da soja da parceria Embrapa/Epamig/Fundação Triângulo. A semeadura foi feita em área da Fazenda Experimental da Epamig, em Uberaba, MG, em 23/11/2011.

A colheita foi manual e após cada época as sementes foram avaliadas quanto à germinação (%), o teor de água (%), a massa do hectolitro ($g \cdot hL^{-1}$), a massa de 1000 sementes (g), segundo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), o vigor através do teste de envelhecimento acelerado (Marcos Filho, 1999) e a produtividade em $kg \cdot ha^{-1}$ a 13% de umidade.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial 4 (genótipos) x 4 épocas (R8; R8 + 7 dias; R8 + 14 dias; R8 + 21 dias). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com a Figura 1, observa-se que houve interação entre as linhagens de soja nas diferentes épocas de colheita. A germinação decresceu à medida que se retardou a colheita, sendo essa redução mais drástica observada após sete dias do

estádio R8, para todas as linhagens. O pior desempenho foi verificado nas linhagens 2 e 4.

Pela Figura 2, podem-se observar reduções mais acentuadas no vigor das sementes, após 14 dias do estágio R8. As linhagens apresentaram comportamentos diferentes, sendo que a linhagem 1 manteve o vigor elevado até os 21 dias após R8, e as linhagens 3 e 4 apresentaram baixo vigor.

Verificou-se flutuação no teor de água das sementes indicando condições adversas de umidade no campo, confirmando a ocorrência de chuvas e o seu efeito sobre a massa e o peso hectolitro das sementes (Figura 3). Com relação à massa de 1000 sementes observou-se pequenas variações entre as linhagens, no entanto, o peso do hectolitro decresceu rapidamente aos sete dias após R8, com exceção da linhagem 1 que apresentou queda somente nas sementes colhidas com 14 dias de retardamento.

Na avaliação da produtividade das linhagens, observa-se pela Figura 4, que houve diferenças significativas entre elas, no estágio R8, com destaque para as linhagens 1 e 4 com elevadas produtividades. Após sete e 14 dias de retardamento todas as linhagens apresentaram, de maneira similar, quedas de rendimento. As consequências mais drásticas de condições climáticas adversas durante a colheita são a aceleração do processo de deterioração e a perda de viabilidade das sementes. Embora as sementes apresentassem, em média, germinação padrão de 80% e vigor médio, até os 14 dias de retardamento, a perda de produtividade por falta de qualidade foi muito grande. Nessa época de colheita, a queda no rendimento foi de 18,3%.

As reduções mais drásticas de produtividade foram constatadas nas sementes colhidas com 21 dias de retardamento, apresentando em média uma queda expressiva de 31,6%, do estágio R8 até os 21 dias após o R8. Não foi constatada

abertura de vagens, sendo que as perdas em rendimento podem ser atribuídas em parte, pela redução na massa de sementes, pela perda da qualidade fisiológica com prejuízos severos à produção

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura,

Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p.

MARCOS-FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. Vigor de Sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. P.3.1 – 3.24.

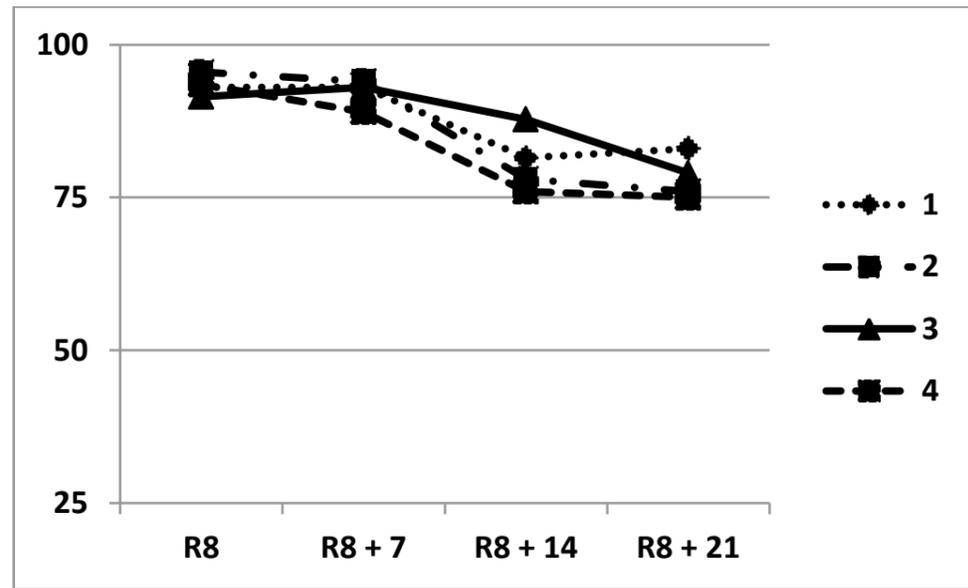


Figura 1. Germinação (%) de quatro linhagens de soja submetidas a quatro épocas de colheita. EPAMIG, 2013.

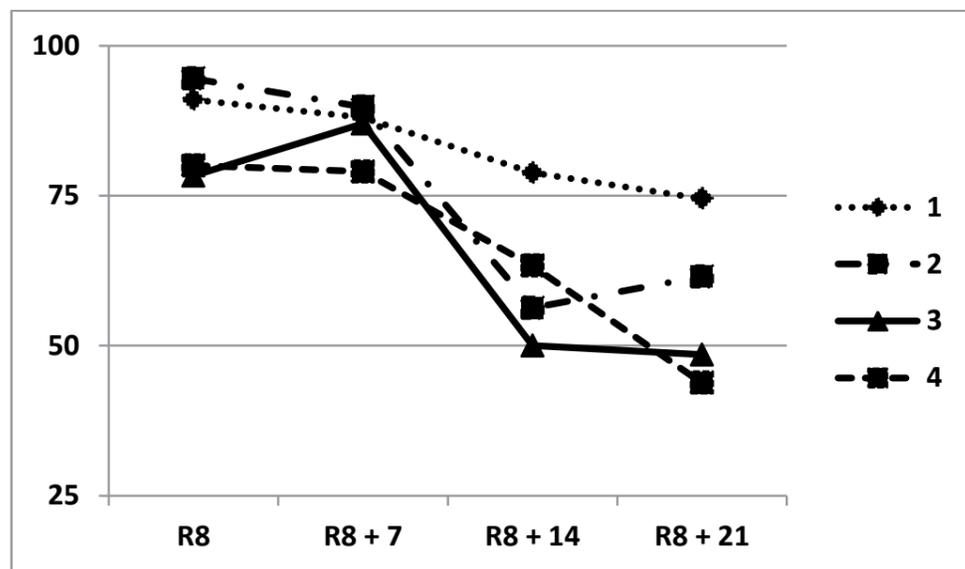


Figura 2. Vigor, pelo teste de envelhecimento acelerado (%), de quatro linhagens de soja submetidas a quatro épocas de colheita. EPAMIG, 2013

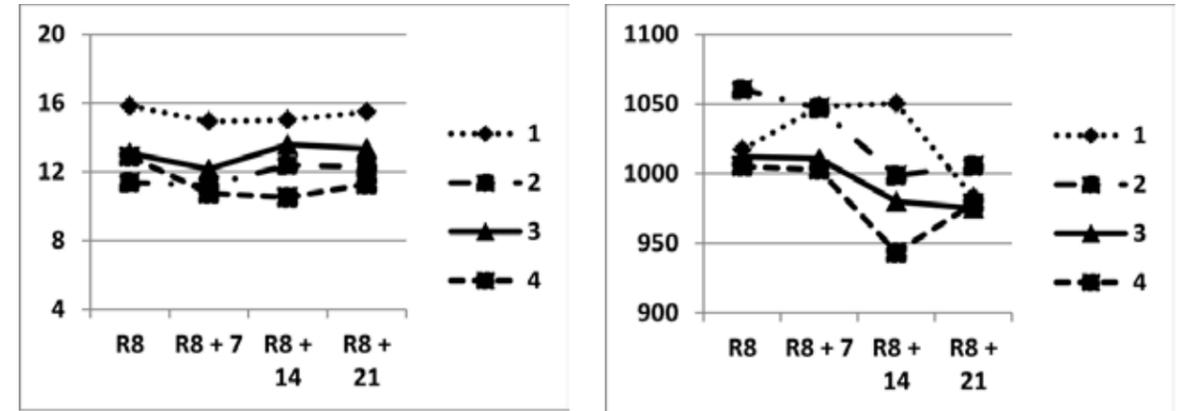


Figura 3. Massa de 1000 sementes (g), à esquerda e massa do hectolitro (g.hL⁻¹), à direita, de quatro linhagens de soja submetidas a quatro épocas de colheita. EPAMIG, 2013.

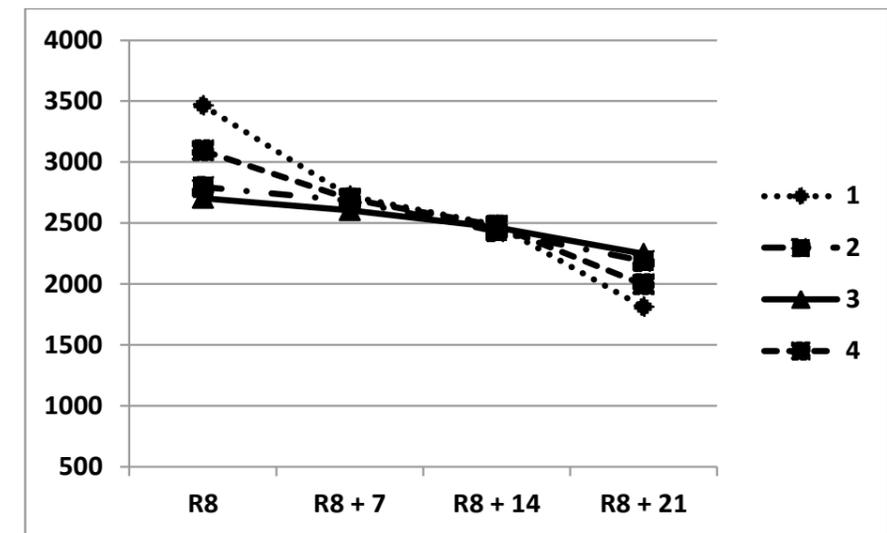


Figura 4. Produtividade em kg.ha⁻¹ a 13% de umidade, de quatro linhagens de soja submetidas a quatro épocas de colheita. EPAMIG, 2013.

QUALIDADE DE SEMENTES DE LINHAGENS DE SOJA PRODUZIDAS EM ÁREA DE CERRADO DE RORAIMA E ARMazenADAS

SMIDERLE, O.J.¹; GIANLUPPI, V. ¹, OLIVA, L.S.C²

¹Embrapa Roraima, C.P. 133, CEP. 69.301-970. Boa Vista, RR. e-mail: oscar.smiderle@embrapa.br | ²UFRR, Bolsista PIBIC/ CNPq. Boa Vista, RR.

A avaliação de novas linhagens deve ser constante para possibilitar em futuro próximo identificar novas cultivares com capacidade produtiva elevada aliada a tolerância para as condições edafoclimáticas das áreas de cerrado de Roraima. A identificação de linhagens que produzem sementes com qualidade superior é importante no sistema produtivo a ser estabelecido.

Objetivou-se avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes de 18 linhagens de soja do grupo de maturação precoce, 18 de ciclo médio1 (MD1) e 19 de ciclo médio2 (MD2), produzidas em área de cerrado de Roraima em 2012, armazenadas por seis meses.

O experimento foi realizado no município de Boa Vista, no Campo Água Boa, na safra 2012, entre maio e setembro em Latossolo Vermelho Amarelo, textura arenosa (14,3% de argila) com as seguintes características químicas originais na camada de 0 a 20 cm de profundidade: pH (H₂O)= 4,6; M.O.= 1,25%; P (Mehlich-1)= 0,00; K, Ca, Mg, CTC= 0,02, 0,00, 0,01 e 2,8 cmolc dm⁻³, respectivamente; e V= 1,1%.

Os genótipos foram avaliados no delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Cada parcela constituída de quatro fileiras de cinco metros de comprimento, espaçadas entre si por 0,5 m, com estande de 12 plantas por metro linear. A área útil das parcelas foi constituída das duas fileiras centrais, eliminando-se 0,5 m das extremidades.

A correção do solo foi realizada utilizando-se 1,5 t ha⁻¹ de calcário dolomítico com 80% de PRNT, 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 50 kg ha⁻¹ de FTE- BR 12 (GIANLUPPI et al., 2003). Adubação de manutenção foi realizada na linha de semeadura com 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples), 120 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio), sendo 50 kg na linha de semeadura, no plantio, e 70 kg em cobertura, aos 30 dias após a emergência das plantas (DAE).

As sementes foram tratadas com 100 mL de fludioxonil + metalaxyl-M para cada 100 kg de sementes e, em seguida, semeadas manualmente. A inoculação foi realizada na linha de plantio com *Bradyrhizobium japonicum* dissolvido em água e pulverizado em jato dirigido diretamente sobre a semente no sulco de plantio.

No laboratório de análise de sementes foram determinados a massa de mil sementes (BRASIL, 2009) e o teste de germinação, com primeira contagem de germinação, para sementes dos genótipos dos ciclos (precoce, MD1 e MD2). Os dados de qualidade física e fisiológica das sementes obtidos nos testes foram submetidos à análise de variância e comparação de médias com nível de significância 5%, pelo teste Scott-Knott, com auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2008).

Foram observadas diferenças significativas entre as linhagens avaliadas em relação às características avaliadas para os três grupos de maturação. Na Tabela 1 verifica-se que dois genótipos apresentaram sementes com germinação superior a 80%, sendo que a média foi de 55% e que a variação entre as extremidades foi de 16 a 88% de germinação. Estes valores mostram a ampla variabilidade entre as 18 linhagens na germinação. O vigor das sementes mostrou valores médios de 46% e 44%, respectivamente na PCG e EA. O tamanho das sementes, medido pela massa de mil sementes, identificou-se 12 grupos variando de 138,6 a 286,4 g. Os dois genótipos que conservaram a germinação acima de 80% apresentaram valores de M1000s entre 154,4 e 161,9 g.

Quanto a avaliação das 18 linhagens de ciclo de maturação médio1 (Tabela 2), verificou-se que sete genótipos apresentaram sementes com germinação superior a 79%, sendo que a média foi de 65% e que a variação entre as extremidades foi de 49 a 90% de germinação. Estes valores mostraram a ampla variabilidade

nas 18 linhagens quanto a germinação. Na primeira contagem de germinação apenas quatro linhagens apresentaram valores médios de germinação acima de 80%.

Quanto ao tamanho das sementes medido pela determinação da massa de mil sementes (M1000s), identificou-se que as linhagens de massa acima de 170 g apresentaram baixa qualidade fisiológica, com no máximo 75% de germinação. O material com a menor massa de mil sementes apresentou baixa qualidade fisiológica nas sementes no armazenamento (Tabela 2).

Nos resultados das 19 linhagens de ciclo de maturação médio2 (Tabela 3), verificou-se que quatro genótipos apresentaram sementes com germinação superior a 79%, sendo que a média foi de 65% e que a variação entre as extremidades foi de 29 a 81% de germinação. Estes valores mostram a ampla variabilidade nas 19 linhagens quanto a germinação. Na primeira contagem de germinação nenhuma linhagem apresentaram valores médios acima de 78%. As linhagens com massa de mil sementes superior a 175 g apresentaram baixa qualidade fisiológica.

Verifica-se ampla variabilidade entre as linhagens e abrangente para possibilitar a seleção de materiais com destaque para parâmetros de qualidade fisiológica das

sementes no armazenamento enfatizando a relação com o tamanho das sementes.

Número reduzido de linhagens mantém sementes com qualidade fisiológica no armazenamento por seis meses.

Referências

BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SDA. Brasília: Mapa/ACS, 399 p. 2009.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.

GIANLUPPI, V.; GIANLUPPI, D.; SMIDERLE, O.J. **Orientações técnicas para instalação do cultivo de soja nos cerrados de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2003. 12p. (Embrapa Roraima. Circular Técnica, 02).

SMIDERLE, O.J.; GIANLUPPI, D.; GIANLUPPI, V. Qualidade de sementes de soja produzidas, tratadas e armazenadas em Roraima. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27, 2005, Cornélio Procópio. **Resumos**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 573-574.

Tabela 1. Valores médios de massa de mil sementes (M1000S, em g), da primeira contagem de germinação, de germinação (PCG, G em %) e de emergência em areia (EA, em %) obtidos de sementes de 18 genótipos de soja de ciclo precoce, armazenadas por seis meses

Genótipo	M1000s	PCG	G	EA
	g	%		
MABR08-30730	138,6 l	35 d	47 d	32 h
MABR08-35058	141,8 k	32 d	41 e	30 i
M-SOY 8866	150,7 j	38 d	43 d	34 h
BRS Tracajá	154,4 i	78 a	88 a	73 a
MABR08-33250	155,1 i	6 g	16 f	18 j
BRN05-05755	157,3 h	20 f	25 f	14 k
Tracajá VNH	160,5 g	68 b	73 b	54 e
MABR06-57416	161,9 g	77 a	88 a	62 d
MABR08-33288	167,4 f	61 c	69 b	56 e
BRN06-11421	168,5 f	34 d	36 e	30 i
MABR01-5029	172,7 e	41 d	60 c	34 h
MABR08-30308	174,0 e	25 e	33 e	28 i
BRN06-19400	176,4 d	34 d	40 e	40 g
BRS 326	178,6 c	55 c	73 b	48 f
BRS VALIOSA R	179,7 c	62 c	78 b	66 c
P98C81	182,1 b	56 c	70 b	42 g
MABR08-30441	185,6 a	66 b	76 b	68 b
MABR06-11861	186,5 a	36 d	49 d	50 f

*Na coluna, médias seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios de massa de mil sementes (M1000S, em g), da primeira contagem de germinação, de germinação (PCG, G em %) e de emergência em areia (EA, em %) obtidos de sementes de 18 genótipos de soja de ciclo médio1, armazenadas por seis meses

Genótipo	M1000s	PCG	G	EA
	g	%		
MABR08-33633	154,66 i	62 c	74 b	72 c
BR04-5290	157,01 h	87 a	90 a	80 b
M-SOY 9350	158,25 h	48 d	49 c	52 f
MABR07-33871	159,77 g	82 a	84 a	90 a
MABR08-30807	160,01 g	53 d	56 c	80 b
MABR07-12070	161,68 g	79 a	82 a	84 b
BRN06-19133	162,09 g	78 a	81 a	88 a
SAMBAÍBA VNH	165,23 f	77 a	80 a	78 c
BRS SAMBAÍBA	166,06 f	85 a	87 a	84 b
MIRADOR	166,61 f	56 c	60 c	62 e
MABR03-3545	169,33 e	81 a	85 a	90 a
MABR06-14634	170,05 e	72 b	74 b	72 c
MABR08-31879	175,45 d	24 e	24 d	20 g
BRS 219	181,64 c	72 b	74 b	74 c
MABR08-31123	182,77 c	74 b	75 b	74 c
MABR08-31007	183,58 c	62 c	66 b	70 d
MABR07-14693	190,24 b	56 c	59 c	66 d
CARIRI	201,88 a	66 b	68 b	58 e

*Na coluna, médias seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Valores médios de massa de mil sementes (M1000S, em g), da primeira contagem de germinação, de germinação (PCG, G em %) e de emergência em areia (EA, em %) obtidos de sementes de 19 genótipos de soja de ciclo médio2, armazenadas por seis meses

Genótipo	M1000s	PCG	G	EA
	g	%		
BRS SERIDÓ	145,89 g	59 b	63 c	58 g
MABR08-34134	146,41 g	58 b	63 c	68 e
MABR08-31220	148,66 g	73 a	76 a	72 e
SERIDÓ VNH	153,05 f	41 d	44 e	52 h
MABR06-14177	158,40 e	78 a	80 a	80 c
MABR08-33124	161,37 e	50 c	50 d	46 i
MABR06-15284	163,46 e	76 a	79 a	84 b
MABR08-31531	163,66 e	62 b	69 b	72 e
MABR07-14045	164,94 e	66 b	77 a	76 d
MABR08-31037	167,48 d	71 a	81 a	90 a
MABR07-14062	167,49 d	58 b	59 c	56 g
M-SOY 9350	167,89 d	48 c	50 d	54 g
BRS SAMBAÍBA	170,49 d	74 a	80 a	76 d
CARNAÚBA VNH	174,67 c	78 a	81 a	80 c
CANDEIA VNH	175,29 c	72 a	77 a	74 d
MABR08-31546	175,70 c	28 e	29 f	46 i
BRS CARNAÚBA	176,84 c	69 a	72 b	76 d
BRS CANDEIA	181,89 b	72 a	76 a	70 e
MABR07-14522	198,20 a	44 d	58 c	64 f

*Na coluna, médias seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

TAMANHO DE SEMENTES DE SOJA-HORTALIÇA E SOJA BRSTRACAJÁ E ABSORÇÃO DE ÁGUA

SMIDERLE, O.J.¹, LIMA, J.M.E.²; OLIVA, L.S.C.³; SANTIAGO, I.M.³

¹Embrapa Roraima, C.P. 133, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. oscar.smiderle@embrapa.br | ²POSAGRO, UFRR, Boa Vista, RR | ³UFRR, Bolsista PIBIC/CNPq, Boa Vista, RR.

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] constitui-se atualmente em um dos produtos agrícolas de maior importância para a economia do Brasil, ocupa lugar de destaque na indústria de alimentos, com a oferta de óleo para consumo humano e farelo, rico em proteína para a alimentação animal, bem como fonte geradora de divisas para o país via exportação (PAIVA et al., 2006; SÁ, 2006).

A soja-hortaliça é a soja comum com características especiais que permitem seu uso na alimentação humana como hortaliça, quando as sementes estão ainda imaturas (Estádio R6) e ocupam 80 a 90% da largura das vagens (KONOVSKY; LUMPKIN, 1990). Os grãos de cultivares da soja-hortaliça são maiores e considerados melhores em sabor, textura e tempo de cozimento em relação a soja comum. O ácido fítico, neles encontrado, está em níveis mais altos do que nos da soja comum, isto explica o motivo de serem mais tenros e de rápida cocção (KONOVSKY; LUMPKIN, 1990).

A água é o fator que exerce a mais determinante influência sobre o processo de germinação. A absorção de água resulta na reidratação dos tecidos, com a consequente intensificação da respiração e das demais atividades metabólicas, que culminam com o fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada de crescimento do eixo embrionário (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Para germinação da semente, é necessário que o meio forneça água suficiente, permitindo a ativação das reações químicas relacionadas ao metabolismo e, com isto, a retomada do processo do desenvolvimento do embrião. O tamanho das sementes é um fator importante no processo de absorção de água, podendo essa absorção ser maior ou menor em sementes grandes ou pequenas.

Diante disto, o objetivo neste trabalho foi avaliar a influência do tamanho das sementes na absorção de água pelas

sementes de soja-hortaliça e soja tracajá obtidas em área de cerrado de Roraima.

O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da Embrapa Roraima, utilizando sementes de soja-hortaliça BRS 258 produzidas em 2010 no campo experimental Monte Cristo (Projeto CNPq) e soja comum BRS Tracajá produzidas no ano de 2011 em Boa Vista. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial de 2 x 2 (duas cultivares x dois tamanhos de sementes) com quatro repetições.

Em laboratório sementes das duas cultivares foram separadas em dois tamanhos utilizando peneiras de 6,0mm e 6,5mm para a BRS tracajá e peneiras de 7,0mm e 7,4mm para a soja-hortaliça. As sementes retidas nas peneiras de 6,5mm e 7,4mm foram classificadas como sementes grandes e as sementes retidas nas peneiras de 6,0mm e 7,0mm foram classificadas como pequenas.

Após a classificação as sementes foram separadas quatro repetições de 10 sementes de cada tamanho, das duas cultivares, postas no interior de minicâmaras compostas de caixas plásticas contendo em seu interior 20 mL de água destilada e uma tela para suspender as sementes. As sementes foram postas entre quatro folhas de papel germitest e mantidas no período em câmara BOD a temperatura de 25°C. A embebição das sementes foi avaliada através do ganho de peso nas pesagens feitas em 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 36, 48, 72, 96 e 120 horas obtido em balança digital com precisão de 0,001g. Foram avaliados o ganho de água e incremento de massa e realizada a análise de regressão dos dados pelo programa do Windows Excel 2007. Foram estabelecidas as curvas do padrão de embebição para sementes grandes e pequenas das cultivares em estudo para o período de 120 horas.

Os resultados para ganho de massa das sementes grandes de soja-hortaliça BRS

258 e soja comum BRS Tracajá observou-se ganho rápido nas primeiras 48 horas (fase I), entre 48 e 96 horas a absorção de água tornou-se mais lenta (fase II), e entre 96 e 120 horas as sementes atingiram o terceiro estágio (fase III) da curva de embebição, em que o metabolismo é ativado em função da produção de substâncias osmoticamente ativas, havendo assim rápida absorção de água novamente. Ao comparar-se sementes dos dois tamanhos para a BRS Tracajá, tanto sementes grandes como pequenas obtiveram ganho de água próximos, descrevendo curvas semelhantes, enquanto para a BRS 258, as sementes pequenas apresentaram ganho inferior em relação as sementes grandes (Figura 1).

As sementes grandes da BRS 258 (5,584 g) apresentaram maior ganho de massa em relação a BRS Tracajá (5,282 g). Nas sementes pequenas na BRS Tracajá (4,784 g) verificou-se maior ganho de massa em comparação a BRS 258 (4,055 g). Quando comparado as sementes grandes e as pequenas, observou-se que as sementes pequenas das duas cultivares apresentaram menor ganho de massa.

O ganho de água (Figura 2) das sementes grandes mostrou as duas cultivares embebendo praticamente por igual, atingindo assim média de 3,157 g ou 59% de ganho de água em 120 horas. Já nas sementes pequenas da cultivar BRS 258 (2,358 g), verificou-se ganho de água (58%) inferior ao da BRS Tracajá (3,058 g), que obteve acréscimo de 64%.

Em trabalhos relacionados com embebição de sementes, considerando-se diferentes tamanhos de sementes, tem sido constatado que as sementes de menor tamanho atingem teores de água superiores aos observados para sementes de maior tamanho (CALERO et al., 1981; HSU et al., 1983; SOUZA, 1996). Isto verifica-se devido a que as sementes menores apresentam maior área de contato por unidade de massa. Pode-se observar que o mesmo não ocorreu com as sementes pequenas das

duas cultivares, considerando o ganho de água direto e não percentual.

Sementes de soja grandes das cultivares BRS 258 e BRS Tracajá absorvem mais água em relação às pequenas, num período de 120 horas;

Sementes grandes e pequenas da BRS Tracajá absorvem água de forma semelhante enquanto na BRS 258, sementes grandes absorvem maior quantidade de água.

Referências

- CALERO, E.; WEST, S.H.; HINSON, K. Water absorption of soybean associated causal factors. **Crop Science**, v.21, p.926-933, 1981.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- HSU, K.H.; KIM, C.J.; WILSON, L.A. Factors affecting water uptake of soybean during soaking. **Cereal Chemistry**, v.60, p.208-211, 1983.
- KONOVSKY J.; LUMPKIN, T. A. Edamame production and use: a global perspective. In: INTERNATIONAL CONFERENCE SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION. **Program and abstracts...** Gongzhuling: Jilin Academy of Agricultural Science. 1990.
- PAIVA, B. M. de; ALVES, R. M.; HELENO, N. M. Aspecto socioeconômico da soja. **Informe Agropecuário**, v. 27, n. 230, p. 7-14, 2006.
- SÁ, M. E. L. de. Alternativas da soja na prevenção de doenças. **Informe Agropecuário**, v. 27, n. 230, p. 19-21, 2006.
- SOUZA, F.H.D. Características físicas das sementes de *Calopogonium mucunoides* Desv. associadas à qualidade fisiológica e ao padrão de absorção de água: I. Tamanho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, p.33-40, 1996.

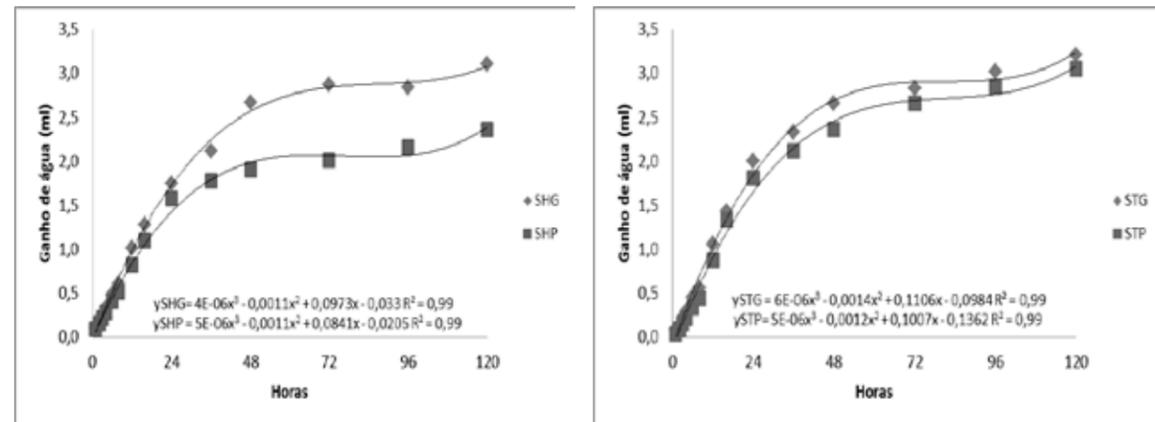


Figura 1. Ganho de água de sementes grandes (SHG) e pequenas (SHP) de soja-hortaliça a esquerda, e de soja tracajá grandes (STG) e pequenas (STP) a direita, durante 120 horas de embebição.

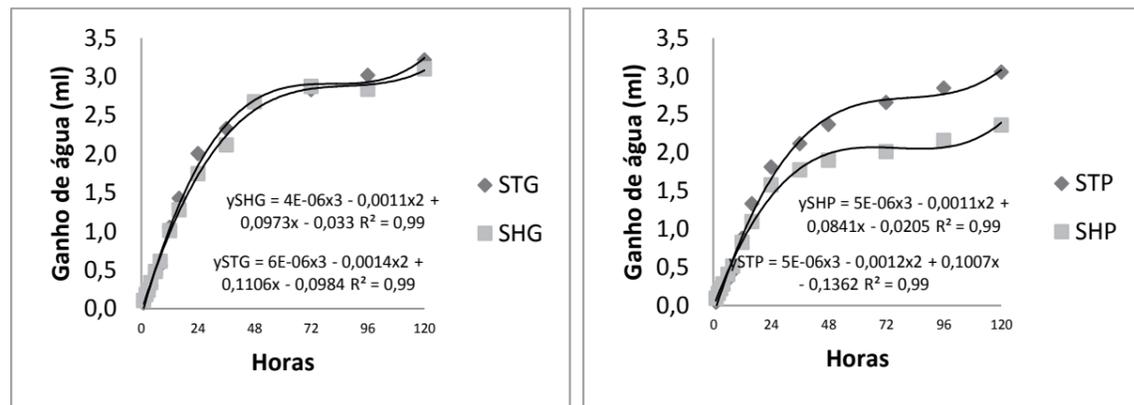


Figura 2. Ganho de água de sementes grandes de soja-hortaliça (SHG) e soja BRS tracajá (STG) a esquerda, e a direita sementes pequenas (SHP e STP), durante 120 horas de embebição.

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DE SEMENTES E DA QUANTIDADE DE RESERVA NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA

FRASSON, D.B.¹; ASSUNCAO, P.S.¹; FANCELLI, A.L.²

¹PA. Consultoria Agrônômica, Pesquisa & Agricultura de Precisão, CEP 78.300-000, Tangará da Serra-MT, danielfrasson@paconsultoriaagronomica.com.br | ²ESALQ/USP, Piracicaba, SP

Dentre as dúvidas, mitos e curiosidade da agricultura moderna um assunto que chama muito a atenção de produtores rurais, engenheiros agrônomos e pesquisadores é a interferência do tamanho das sementes e da quantidade de reserva de nutrientes na produtividade da cultura da soja.

A uniformidade de tamanho das sementes é um atributo importante no aspecto visual para a comercialização e essencial para regulação das semeadoras, que permitirão a emergência de estandes ajustados e, em muitos casos, economia de sementes por unidade de área (LIMA, 1996). A preferência por sementes de menor tamanho tem sido uma prática utilizada pelos produtores devido a economia com inoculação, tratamento de sementes, transporte e aquisição de sementes.

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do tamanho de sementes no desenvolvimento inicial das plantas, bem como sua influência na produtividade da cultura da soja.

O ensaio foi conduzido na estação experimental da PA Consultoria Agrônômica, pesquisa e agricultura de precisão localizada em Diamantino-MT (Latitude 14°03'59,9" S e longitude 57°17'13,1" W, a uma altitude de 592 metros).

Sementes de soja das cultivares FMT Pintado (peneiras 70,65 e 60) e TMG 132RR (peneiras 60, 55 e 50) fornecidas pela sementes Adriana, com germinação e vigor semelhantes, foram semeadas no dia 17/11/2013.

No dia do plantio, em cada parcela foram demarcadas 5 linhas, nas quais foram realizadas contagens do número de plântulas emergidas até a completa estabilização da cultura (Considerou-se como emergidas as plântulas cujos cotilédones encontravam-se acima do nível do solo). A partir destes dados foi calculado o índice de velocidade de emergência (IVE) de acordo com a fórmula de (Magüire, 1962).

Foram realizadas avaliações de

comprimento de cotilédone e de folha unifoliolada, altura de planta, comprimento de raiz, massa seca de raiz e de parte aérea aos 10 e 20 dias após à emergência (D.A.E), sendo avaliadas 10 plantas/parcela, totalizando 40 plantas/tratamento. Para massa seca, as amostras foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar, por um período de 48 horas, a uma temperatura de $50 \pm 2^\circ\text{C}$, até a completa perda de água.

O arranjo experimental utilizado foi o em blocos ao acaso (DBC), sendo 6 tratamentos e 4 repetições.

As médias entre os dados foram comparadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

Durante o estabelecimento inicial da cultura as condições climáticas foram ideais, não ocorrendo restrição hídrica no decorrer do ciclo da cultura.

Ao observar as contagens de plântulas emergidas, tem-se diferença estatística apenas no 4º e 7º dia após a emergência, onde a cultivar TMG 132 apresentou maior número de plântulas emergidas do que a FMT Pintado, não havendo diferença entre as peneiras de cada cultivar. Nos demais dias não houve diferença entre significativa entre os tratamentos.

Para índice de velocidade de emergência e estande final a diferença novamente deu-se apenas entre as cultivares, não ocorrendo diferença entre as peneiras dentro de cada cultivar (Tabela 1).

Para comprimento de folha unifoliolada, comprimento de raiz (01) e massa seca de raiz (02) houve diferença estatística apenas entre as cultivares, onde a FMT Pintado apresentou-se superior a TMG 132RR. Para comprimento de raiz (02) e massa seca de parte aérea (02) não houve diferença significativa entre os tratamentos. Nas demais avaliações observa-se incremento ao aumentar o tamanho da semente, independente da cultivar, quanto maior a peneira, melhor o

desempenho (Tabela 2).

Ao avaliar o peso de 1000 grãos (gramas), observa-se diferença estatística apenas entre as cultivares.

Para produtividade não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém, um incremento interessante. No caso da cultivar FMT Pintado da peneira 60 para 70 tem-se um incremento de 4,11 sacas/ha. Já na TMG 132 RR, da peneira 50 para 60 o incremento foi de 2,47 sacas/ha (Tabela 3).

Ao observar todas as variáveis do ensaio vê-se uma tendência de incremento das peneiras maiores em relação às menores. Fatores estes que expressaram diferença em produtividade. Assim sendo, conclui-se que mesmo não ocorrendo diferença significativa, existe incremento em produtividade com a utilização de sementes graúdas (maior quantidade de reserva). No caso da cultivar FMT Pintado da peneira

60 para 70 tem-se um incremento de 4,11 sacas/ha e na TMG 132 RR, da peneira 50 para 60 o incremento de 2,47 sacas/ha.

Referências

LIMA, R.M. Efeito do tamanho das sementes sobre alguns atributos fisiológicos e agrônômicos. Anuário Abrasem, Associação Brasileira dos Produtores de Sementes, p.39-43, 1996.

MAGUIRE, J.D. Speeds of germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop science, 2:176-177, 1962.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, São Carlos. Anais, São Carlos/UFSCar. p. 255-258, 2000.

Tabela 1. Índice de velocidade de emergência e estande final em ensaio de influência do tamanho de sementes no estabelecimento de plântulas de soja. Estação Experimental P.A Consultoria Agronômica, Pesquisa e Agricultura de Precisão, Deciolândia, Diamantino-MT, safra 2012/2013

Tratamentos	Data Contagem I.V.E					I.V.E	Estande Final (30 D.A.E)
	21/nov	22/nov	23/nov	24/nov	25/nov		
01 - Pintado - Peneira 70	38,87 b	48,37	51,56	54,62 b	55,75	16,59 b	57,97 b
02 - Pintado - Peneira 65	42,87 b	51,93	54,62	54,87 b	57,00	17,44 b	58,90 b
03 - Pintado - Peneira 60	42,37 b	46,56	51,43	54,06 b	56,06	16,87 b	58,90 b
04 - TMG 132 - Peneira 60	47,75 a	55,12	55,75	57,50 a	57,50	18,17 a	60,40 a
05 - TMG 132 - Peneira 55	51,25 a	52,56	55,64	57,81 a	57,81	18,38 a	62,00 a
06 - TMG 132 - Peneira 50	50,87 a	56,06	56,81	57,93 a	57,93	18,59 a	61,60 a
Teste F (ANOVA)	*	N.S*	N.S*	*	N.S*	*	*
C.V (%)	10,22	9,46	6,19	4,79	3,04	3,84	2,78

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

Na contagem do I.V.E são consideradas as plântulas emergidas em 5 metros;

Data Contagem IVE - 21/11 - Início da emergência 04 Dias após o plantio;

I.V.E- Índice de Velocidade de Emergência;

N.S* - Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * - Significativo ao nível de 5% de probabilidade; C.V (%) – Coeficiente de variação;

Tabela 2. Comprimento de cotilédone e folha unifoliolada, altura de planta, comprimento de raiz, massa seca de raiz e de parte aérea de plantas de soja. Estação Experimental P.A Consultoria Agronômica, Pesquisa e Agricultura de Precisão, Deciolândia, Diamantino-MT, safra 2012/2013

Tratamentos	C.C	C.U	A.P	A.P	C.R	C.R	M.R	M.R	M.P.A	M.P.A
	(01)	(01)	(01)	(02)	(01)	(02)	(01)	(02)	(01)	(02)
01 - Pintado - Peneira 70	2,65 a	5,40 a	15,15 a	23,17 a	25,22 a	25,92	1,10 a	2,45 a	2,29 a	7,2
02 - Pintado - Peneira 65	2,54 b	5,24 a	14,90 a	20,70 b	22,72 a	29,75	0,92 b	2,31 a	2,03 a	6,18
03 - Pintado - Peneira 60	2,38 c	5,09 a	13,55 b	20,42 b	23,87 a	27,25	0,91 b	2,04 a	1,66 b	6,07
04 - TMG 132 - Peneira 60	2,18 d	4,32 b	12,32 c	17,47 c	20,87 b	23,35	0,69 c	1,84 b	1,50 b	5,92
05 - TMG 132 - Peneira 55	2,07 e	4,22 b	12,05 c	16,35 c	19,77 b	24,62	0,62 c	1,57 b	1,25 c	4,89
06 - TMG 132 - Peneira 50	2,01 e	4,08 b	10,57 d	14,95 c	18,02 b	27,30	0,53 d	1,42 b	1,16 c	4,22
Teste F (ANOVA)	*	*	*	*	*	N.S*	*	*	*	N.S*
C.V (%)	2,90	3,71	6,90	8,07	9,95	12,34	7,27	14,77	12,67	10,65

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

C.C - Comprimento de cotilédone (cm); C.U - Comprimento de folha unifoliolada (cm); A.P - Altura de planta (cm); C.R - Comprimento de raiz (cm); C.P - Comprimento de pivô de raiz (cm); M.R - Massa Seca de Raiz (gramas); M.P.A - Massa Seca de Parte Aérea (gramas); (01) - Avaliação realizada aos 10 D.A.E; (02) - Avaliação realizada aos 20 D.A.E;

N.S* - Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * - Significativo ao nível de 5% de probabilidade; C.V (%) – Coeficiente de variação;

Tabela 3. Peso de 1000 grãos (PMG), produtividade e redução em produtividade em relação à semente de maior tamanho. Estação Experimental P.A Consultoria Agronômica, Pesquisa e Agricultura de Precisão, Deciolândia, Diamantino-MT, safra 2012/2013

Tratamentos	P.M.G (g)	Produtividade		Redução	
		kg/ha	sacas/ha	P.M.G (g)	Produtividade
01 - Pintado - Peneira 70	158,83 a	2.963,40	49,39	-	-
02 - Pintado - Peneira 65	158,73 a	2.873,40	47,89	-0,10	-1,50
03 - Pintado - Peneira 60	156,64 a	2.716,80	45,28	-2,19	-4,11
04 - TMG 132 - Peneira 60	103,52 b	2.764,80	46,08	-	-
05 - TMG 132 - Peneira 55	102,60 b	2.620,80	43,68	-0,92	-2,40
06 - TMG 132 - Peneira 50	99,31 b	2.616,60	43,61	-4,21	-2,47
Teste F (ANOVA)	*	-	N.S*	-	-
C.V (%)	3,69	-	9,63	-	-

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

Redução em peso de 1000 grãos e produtividade - calculado em relação às Peneiras de maior produtividade em cada cultivar;

N.S* - Não significativo ao nível de 5% de probabilidade; * - Significativo ao nível de 5% de probabilidade; C.V (%) – Coeficiente de variação;

Índice Remissivo de Autores

Autor	Trabalho nº	Autor	Trabalho nº
A		D	
ADEGAS, F.S.	49, 50	DALBOSCO, M.	1
AMARAL, S.F.	48	DE CASTRO, R.L.	36, 37
ARANTES, H.P.	3	DEBIASI, H.	6, 7, 8
ARANTES, N.E.	35, 52	DEBORTOLI, M.P.	28
ARAUJO JÚNIOR, I.P.	23, 24	DENGLER, R.U.	1
ARAUJO, K.	8		
ARAUJO, R.S.	42	F	
ASSUNCAO, P.S.	55	FANAN, S.	38, 39, 40
B		FANCELLI, A.L.	55
BAGATINI, N.P.	36, 37	FAVERA, D.D.	28
BAIL, J.L.	1	FAVORETO, L.	35
BALARDIN, R.S.	28	FORTI, L.A.	9
BALBINOT JÚNIOR, A.A.	1, 6, 7, 8	FRAGA, D.F.	14, 15
BARBOSA, J.C.	14, 15	FRANÇA-NETO, J.B.	10, 51
BARROS, V.L.N.P.	27	FRANCHINI, J.C.	6, 7, 8
BECKERT, O.P.	1	FRANCISCO, E.A.B.	47
BELLETTINI, N.M.T.	12	FRANCO, D.A.S.	26
BELLETTINI, R.	12	FRASSON, D.B.	55
BELLETTINI, S.	12	FRONZA, V.	52
BERTAGNOLLI, P.F.	36, 37	FURLAN, S.H.	26
BOLDT, A.F.	38, 39, 40	G	
BORELLI, J.A.	26	GABE, N.G.	36, 37
BORGES, E.	33	GALBIERI, R.	38, 39, 40
BORGES, R.S.	1	GARCIA, R.A.	3
BORTOLOTTO, O.C.	10	GAZZIERO, D.L.P.	49, 50
BROCCO, L.F.	16	GIANLUPPI, V.	53
BUENO, A. DE F.	10	GIASSON, N.F.	36, 37
BUSOLI, A.C.	14, 15	GODOY, C.V.	18, 29
C		GOMIDE, F.B.	1
CAMPOS, H.D.	25, 30, 33	GONÇALVES, J.A.	36, 37
CARLIN, V.J.	22, 31	GRIGOLLI, J.F.J.	11
CARNEIRO, G.E.S.	1	H	
CARNEIRO, L.C.	33	HAMAWAKI, C.D.L.	41
CASTRO, C. DE	5, 46	HAMAWAKI, O.T.	41
CECCATTO, S.EL K.	5	HAMAWAKI, R.L.	41
CHICARELI, R.	5	HARTWIG, I.	36, 37
CLEBSCH, C.C.	18	HENNING, A.A.	51
CORRÊA-FERREIRA, B.S.	10, 17	HORVATICH, P.	43
COSTAMILAN, L.M.	18, 36, 37	HUNGRIA, M.	42, 44
CROSARIOL NETTO, J.	14		
CRUVINEL, W.	46	I	
CRUZ, G.P.O.	33	ITO, M.F.	27

Autor	Trabalho n°
J	
JESUS, A.M.S.	35
K	
KAPPES, C.	47
KRZYZANOWSKI, F.C.	51
KUREK, A.J.	36, 37
L	
LEITE, R.C.	13
LEONELLI, J.G.S.	12
LEONI, I.	39
LIMA, D.	1, 2
LIMA, J.M.E.	54
LISBOA, C.S.	20
LOPES, J.A.B.	28
LOPES, R.F DO P.	12
LORINI, I.	51
LUCIANETE, A.A.F.	12
M	
MACHADO, T.A.	33
MADALOSSO, M.G.	28
MAINARDI, J.T.	22, 31
MARANHO, E.	1
MATEI, G.	36, 37
MATERA, J.R.	12
MATTOS, R.R.	22, 31
MATZENBACHER, R.G.	36, 37
MAZIERO, E.C.	16
MENDES, FL.	8
MENDES, I.C.	45
MENEZES, C.C.E. DE	46
MEYER, M.C.	29, 33
MIORANZA, F.	20
MIRANDA, L.C.	1
MONTECELLI, T.D.	20
MONTENEGRO, A.C.C.	16
N	
NETTO, M.A.	22, 31
NOGUEIRA, A.P.O.	41
NOGUEIRA, M.A.	42, 44
NUNES JUNIOR, J.	29, 33
O	
OLIVA, L.S.C.	53, 54
OLIVEIRA JÚNIOR, A. DE	5, 8, 46
OLIVEIRA, A.B.	1, 2, 44
OLIVEIRA, B.R. DE	35
OLIVEIRA, E.A.	20
OLIVEIRA, F.A. DE	5, 46

Autor	Trabalho n°
OLIVEIRA, M.A.R.	36, 37
OLIVEIRA, R.C.T.	38, 39, 40
OLIVEIRA, V.M.	41
P	
PÁDUA, G.P.	52
PAES, J.M.V.	48, 52
PANISON, F.	6, 7
PASINI, A.	16
PEREIRA, A.F.	4
PEREIRA, J.V.	5
PERREIRA, A.R.	48
PETEK, M.R.	1
PIMENTA, C.B.	29
POLIZEL, A.C.	41
POMARI, A.F.	10
PROCÓPIO, S.O.	6, 7
R	
REIS-JUNIOR, F.B.	45
ROCHA, M.B.	33
RODRIGUES, L.A.	13
ROGGIA, S.	10, 16, 17
ROVERSI, T.	36, 37
RUBIN, S.A.L.	36, 37
S	
SALLES, A.L.O.	38, 39, 40
SANTIAGO FILHO, D.J.G.	25
SANTIAGO, I.M.	54
SANTOS, L.S.	14, 15
SANTOS, M.A.	41
SATO, L.N.	21, 34
SCOZ, L.	40
SEDIYAMA, T.	38, 39, 40
SEIXAS, C.D.S.	18
SHAVARSKI, G.T.	43
SILVA FILHO, P.M.	1, 2, 44
SILVA NETO, S.P.	4
SILVA, J.R.C.	25, 30
SILVA, L.H.C.P.	25, 30, 33
SILVA, R.S.	25, 30
SILVEIRA, K.E.P.	20
SIQUERI, F.V.	23, 24
SISMEIRO, M.N.S.	16
SMIDERLE, O.J.	53, 54
SOARES, R.M.	18
SOSA-GÓMEZ, D.R.	9
SOUSA, L.B.	41
SOUZA, L.A.	14, 15
STECKLING, C.	36, 37
STRIEDER, M.L.	36, 37
SZTOLTZ, J.	22, 31

Autor	Trabalho n°
T	
TERAMOTO, A.	29
TOMQUELSKI, G.V.	13
TORMEN, N.R.	28
TRECENTI, A.	38, 39, 40
U	
UTIAMADA, C.M.	21, 34
V	
VENANCIO, W.S.	19, 32, 33
VERNETTI JÚNIOR, F.J.	36, 37
VIANA, D.L.	15
VICENTE, D.	36, 37

Autor	Trabalho n°
VIEIRA NETO, D.F.	30
VILAS-BÓAS, G.T.F.L.	9
VOLF, M.R.	29
VOLL, E.	49, 50
W	
WISCH, L.N.	9
Y	
YORINORI, M.A.	21, 34
Z	
ZANCANARO, L.	47

