

XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja

14 e 15 de agosto de 2014
Londrina, PR



RESUMOS EXPANDIDOS

Patrocínio



Promoção e realização



XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja

RESUMOS EXPANDIDOS

Embrapa

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

XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja

14 e 15 de agosto de 2014
Londrina, PR



RESUMOS EXPANDIDOS

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

*Embrapa Soja
Londrina, PR
2014*

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.embrapa.br/soja
https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

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, Fernando Augusto Henning, Eliseu Binneck, Liliane Márcia Mertz Henning e Norman Neumaier.*

Supervisão editorial: *Vanessa Fuzinatto Dall’Agnol*
Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*
Editoração eletrônica e capa: *Vanessa Fuzinatto Dall’Agnol*

1ª edição

On line (2014)

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de 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 (34. : 2014 : Londrina, PR)

Resumos expandidos [da] XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja / Adilson de Oliveira Junior, Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, Cesar de Castro, editores técnicos. [recurso eletrônico] – Londrina: Embrapa, 2014.

292 p. 29,7 cm x 21 cm (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 353)

1.Soja-Pesquisa. 2.Pesquisa agrícola. I.Título.

CDD 633.34072 (21.ed)

© Embrapa 2014

Comissão Organizadora

PRESIDENTE

Cesar de Castro

SECRETÁRIO EXECUTIVO

Francisco Carlos Krzyzanowski

SECRETARIA

Bruna Milena Machado Froio

Leticia Maroneze Zava

Simone da Costa Carvalho Mello

COORDENADORIAS

Técnico-científica

Antônio Eduardo Pípolo

Claudine Dinali Santos Seixas

Dionísio Luiz Pisa Gazziero

Irineu Lorini

Jose Salvador Simoneti Foloni

Rafael Moreira Soares

Samuel Roggia

Captação Financeira

Sandra Maria Santos Campanini

Editorial

Adilson de Oliveira Junior

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol

Comunicação

Andrea Fernanda Lyvio Vilar do

Carina Ferreira Gomes Rufino

Hugo Soares Kern

Apresentação

Neste volume estão publicados os resumos expandidos dos trabalhos técnico-científicos apresentados na XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja, realizada em Londrina, PR, nos dias 14 e 15 de agosto de 2014.

O evento é o principal fórum de pesquisa do complexo agropecuário da soja e tem caráter estritamente técnico. O objetivo é discutir e avaliar os principais avanços e problemas ocorridos na safra, a fim de subsidiar as definições de prioridades de pesquisa e de transferência de tecnologias.

Procurou-se selecionar os trabalhos que versam sobre os temas pré-estabelecidos para as discussões nas comissões técnicas e que efetivamente contribuam para o entendimento das questões agrônômicas envolvidas com o tema, bem como aqueles com resultados sobre demandas de pesquisa identificadas nas últimas safras ou demandas relevantes e/ou emergenciais com poucas informações disponíveis.

Ao todo foram aprovados 86 trabalhos nas nove Comissões Técnicas: Difusão de Tecnologia e Economia Rural (3), Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais (13), Entomologia (7), Fitopatologia (21), Genética e Melhoramento (13), Nutrição, Fertilidade e Biologia do Solo (18), Plantas Daninhas (3), Pós-Colheita e Segurança Alimentar (3) e Tecnologia de Sementes (5), aqui apresentados.

A XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja conta com o Programa de Apoio a Eventos no País (Paep) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes/MEC) e patrocínio da Fundação Agrisus e da Associação dos Produtores de Soja do Estado de Mato Grosso (Aprosoja/MT).

Cesar de Castro
Presidente
Embrapa Soja

Francisco Carlos Krzyzanowski
Secretário Executivo
Embrapa Soja

Sumário

Comissão de Difusão Tecnologia e Economia Rural.....	13
1. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS E COMUNICAÇÃO AO SETOR PRODUTIVO PARA O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS COM ÊNFASE EM <i>Helicoverpa</i> SP. NA SAFRA 2013/14. LIMA, D.; OLIVEIRA, A.B.; PRANDO, A.M.; CONTE, O.; TAVARES, L.C.V.; SILVA FILHO, P.M.; DALL'AGNOL. A.; RUFINO, C.F.C.; HORIKAWA, M.Y; KERN, H.S.; VILARDO, A.F.L.	15
2. PRODUÇÃO DE SOJA NO ESTADO DO TOCANTINS: PERCEPÇÕES INICIAIS SOBRE O SISTEMA PRODUTIVO BORGHI, E.; CAMPOS, L.J.M.; BORTOLON, L.; BORTOLON, E.S.O.; AVANZI, J.C.; CORREA, L.V.T.	18
3. FONTES DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE SOJA EM GRÃO: UMA ANÁLISE DE CONSTANT MARKET SHARE FERREIRA, M.; SANTOS, C.M.; FERNANDES, R.A.S.	21
Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais	25
4. MODELO MATEMÁTICO CAPAZ DE ESTIMAR A ÁREA FOLIAR DE CULTIVARES DE SOJA A PARTIR DAS DIMENSÕES LINEARES DO FOLÍOLO CENTRAL ZANON, A.J.; RICHTER, G.L.; STRECK, N.A.; MARQUES DA ROCHA, T.S.; WINCK, G.L.; CERA, J.C.; CARDOSO, A.P.; RIBEIRO, B.S.M.R.; BECKER, C.C.	27
5. DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM FUNÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS PLANTAS NA LINHA DE SEMEADURA PRADO JUNIOR, W.F.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.;FRONAROLLI, D.A.; LOPES, R. D.; SANTOS, E.L.	30
6. INTERAÇÃO ENTRE DENSIDADE DE SEMEADURA E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA SOJA BALBINOT JUNIOR, A.A.; FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; FERREIRA, A.S.; WERNER, F.; IWASAKI, G.S.	33
7. PRODUTIVIDADE E CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ENTRE FILEIRAS E DENSIDADES DE SEMEADURA BALBINOT JUNIOR, A.A.; PROCÓPIO, S.O.; FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; WERNER, F.; FERREIRA, A.S.; IWASAKI, G.S.; MANDARINO, J.M.G.; AGUIAR E SILVA, M. A.; ZUCARELI, C.	36
8. ADUBAÇÃO NITROGENADA NA SOJA CULTIVADA EM SOLO ARENOSO NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA BALBINOT JUNIOR, A.A.; REIS, R.F.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J.C.; MANDARINO, J.M.G.; FERREIRA, A.S.; WERNER, F.; IWASAKI, G.S.	40
9. INFLUÊNCIA DAS ÉPOCAS E DENSIDADES DE SEMEADURA NO IAF E BIOMASSA DE PLANTAS DE SOJA YOKOYAMA, A.H.; KAWAKAMI, J.; UMBURANAS, R.C.; BALENA, L.; SILVA, E.M.M.; STROPARO, D.; WILHELM, M.	43
10. DOSES DE FÓSFORO E DE POTÁSSIO EM DIFERENTES ARRANJOS DE PLANTAS NA PRODUTIVIDADE DA CULTIVAR DE SOJA BRS8381 RAMOS JUNIOR, E.U.; SILVA, E.E.; BOEING, E.; DIAS, I.S.; TARDIN, F.D.; BEHLING, M.; BALBINOT JUNIOR, A.A.	46
11. DOSES DE BORO E ZINCO EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS DE PLANTAS NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE SOJA RAMOS JUNIOR, E.U., DIAS, I.S.; BOEING, E.; SILVA, E.E.; TARDIN, F.D., BEHLING, M.; BALBINOT JUNIOR, A.A.	49
12. ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR, FENOLOGIA E RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA EM ÉPOCAS DE SEMEADURA EM PASSO FUNDO/RS EM 2013/14 STRIEDER, M.L.; PIRES, J.L.F.; BERTAGNOLLI, P.F.; CUNHA, G.R. da; DRUM, M.A.; PASQUALLI, M.; BRISTOT, M.; MELLO, L.G. de; STECCA, J.D.L.	52
13. NOVOS ARRANJOS DE PLANTAS EM SOJA: RESULTADOS DAS SAFRAS 2012/13 E 2013/14, PASSO FUNDO, RS STRIEDER, M.L.; PIRES, J.L.F.; COSTAMILAN, L.M.; VARGAS, L.; FAGANELLO, A.; BERTAGNOLLI, P.F.; CORASSA; G.M.	55

14. PRODUTIVIDADE DE SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES ÉPOCAS E DENSIDADES DE SEMEADURA DURANTE DUAS SAFRAS UMBURANAS, R.C.; KAWAKAMI, J.; BALENA, L.; SILVA, E.M.M.; STROPARO, D.; WILHELM, M.; YOKOYAMA, A.H.....	58
15. DESEMPENHO DE CULTIVARES CONVENCIONAIS DE SOJA EM DECORRÊNCIA DE DOSES DE LACTOFEM FOLONI, J.S.S.; CARNEIRO, G.E. de S.; PIPOLO, A.E.....	61
16. PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM RAZÃO DA APLICAÇÃO DE ETEFOM E LACTOFEM FOLONI, J.S.S.; CARNEIRO, G.E. de S.; PIPOLO, A.E.....	65
Comissão de Entomologia	69
17. ATIVIDADE BIOLÓGICA DE TOXINAS E DE UM ISOLADO DE BACULOVÍRUS (SNPV) CARACTERIZADO MOLECULARMENTE, EM <i>Helicoverpa armigera</i> E <i>Helicoverpa zea</i> SOSA-GÓMEZ, D.R.; RIBEIRO, B.M.; ARDISSON-ARAÚJO, D.M.P.; MELO, F.L.; CARVALHO, R.A.; MARTINELLI, S.....	71
18. EFEITO DE ALGUNS INSETICIDAS EM ALTAS POPULAÇÕES DE <i>Euschistus heros</i> NA CULTURA DA SOJA OLIVEIRA, J.F.; PEREIRA, C.; RODRIGUES, L.A.; CADAMURO, M.; TOMQUELSKI, G.V.	73
19. CARACTERIZAÇÃO DA RESPOSTA DE <i>Dichelops melacanthus</i> A LAMBDA-CIALOTRINA, BETA-CIFLUTRINA, BIFENTRINA, TIAMETOXAM, IMIDACLOPRIDO E ACEFATO HUSCH, P.E.; SOSA-GÓMEZ, D.R.	76
20. MONITORAMENTO DA SUSCETIBILIDADE DE POPULAÇÕES DE <i>Euschistus heros</i> A TIAMETOXAM+LAMBDA-CIALOTRINA E ACEFATO HUSCH, P.E.; SOSA-GÓMEZ, D.R.	78
21. MONITORAMENTO DE <i>Helicoverpa armigera</i> NA REGIÃO DOS CHAPADÕES DE MATO GROSSO DO SUL E GOIÁS – SAFRA 2013/14 LEONEL, T.Z.; TOMQUELSKI, G.V.; THEODORO, C.M.; PEREIRA, C.V.; CADAMURO, M.; SILVA, D.C.; MARTINS, G.M.....	81
22. EFEITO DE ALGUNS INSETICIDAS EM LAGARTAS DO GRUPO HELIOTHINAE NA CULTURA DA SOJA OLIVEIRA, J.F.; THEODORO, C.; RODRIGUES, L.A.; TOMQUELSKI, G.V.....	84
23. EFICIÊNCIA DO INSETICIDA GALIL® NO CONTROLE DO PERCEVEJO-VERDE-PEQUENO, <i>Piezodorus guildinii</i> (WESTWOOD, 1837) NA CULTURA DA SOJA CORTE, G. D.; BENETTI, E.; BETTARELLO, B.; SOUZA, T.; SHIMOHINO, A.; BOSS, A.; TAKACHI, M.....	87
Comissão de Genética e Melhoramento	91
24. SELEÇÃO GENÔMICA AMPLA PARA O MELHORAMENTO DE SOJA [<i>Glycine max</i> (L.) MERRILL] PASSIANOTTO, A. L. DE L.; MARCELINO-GUIMARÃES, F.C; OLIVEIRA, M.F.; ARIAS, C. A. A.; BELZILE, F.; ABDELNOOR, R.V.....	93
25. CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS EM LINHAGENS AVANÇADAS DE SOJA VAL, B.H.P.; SILVA, F.M; PEREIRA, E.M.; DI MAURO, A.O; UNÊDA-TREVISOLI, S.H.	96
26. DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE LINHAGENS DE SOJA ESTIMADA A PARTIR DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES PEREIRA, E.M.; SILVA, F.M.; VAL, B.H.P; PEREIRA, L.M; MARCONATO, M.B.; UNÊDA-TREVISOLI, S.H.	99
27. DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE ACESSOS DE SOJA COM BASE EM CARACTERES AGRONÔMICOS MARCONATO, M.B.; SILVA, F.M.; PEREIRA, E.M.; VAL, B.H.P, UNÊDA-TREVISOLI, S.H.....	102
28. DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE GENÓTIPOS DE SOJA SUPERIORES POR MEIO DE CARACTERES AGRONÔMICOS SILVA, F.M.; PEREIRA, E.M. ¹ ; VAL, B.H.P ¹ ; MARCONATO, M.B.; SELESTRINO, P.R; UNÊDA-TREVISOLI, S.H.	105
29. CARACTERIZAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA INTACTA RR2 PROT M NA REGIÃO DOS CHAPADÕES ANSELMO, J.L.; SANTOS, O.F.; PIATI, G.L.; LEONEL, T.Z.; ANDRADE, B.G.M.	108
30. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE VARIEDADES DE SOJA CULTIVADAS EM DUAS ÉPOCAS DE SEMEADURA EM CHAPADÃO DO SUL/MS ANSELMO, J.L.; PIATI, G.L.; SANTOS, O.F.; LEONEL, T.Z.; ANDRADE, B.G.M.	111

31. PRODUTIVIDADE E INTENSIDADE DE INFESTAÇÃO DE SEPTORIOSE E OÍDIO E PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE SOJA CASTRO, L. H. S.; HAMAWAKI, O. T. ; SOUSA, L. B.; ASSIS, R. T; MUNDIM, F.M., NOGUEIRA, A. P. O.; OLIVEIRA, V. M.; HAMAWAKI, R.L.....	114
32. INTERAÇÃO GENÓTIPOS X AMBIENTES EM SOJA: COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO FENOTÍPICA E GENOTÍPICA E DECOMPOSIÇÃO DA INTERAÇÃO EM PARTE COMPLEXA SOUSA, L.B., HAMAWAKI, O.T. ; MUNDIM, F.M., NOGUEIRA, A. P. O.; OLIVEIRA, V. M.; HAMAWAKI, R.L., SANTOS,F.M., OLIVEIRA, S.M.	117
33. PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE SOJA EM DIFERENTES LOCAIS E ANOS CASTRO, L. H. S.; HAMAWAKI, R. L.; HAMAWAKI, O. T.; SOUSA, L. B.; NOGUEIRA, A. P. O.; OLIVEIRA, V. M.; DOS SANTOS, F. M.; JAZEN, A.; JORGE, G. L., LIMA, L. M. L. S.; MURAOKA, L. Y.; PONCIANO, M. A.; ALVES, M. N.....	120
34. PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE SOJA PRECOCES TOLERANTES À SECA SOB AS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO ESTADO DO PIAUÍ HAMAWAKI, O. T.; CASTRO, L. H. S.; ALCÂNTARA-NETO, F; OLIVEIRA, V. M.; SOUSA, L. B.; NOGUEIRA, A. P. O.; DOS SANTOS, F. M.; BONETTI, A. M.; GONÇALVES, C. A.; HAMAWAKI, C. D. L.; CANTELLI, D. A. V.; FILHO, E. C.; POLIZEL, A. C.....	123
35. ANÁLISE DA ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE GENÓTIPOS DE SOJA PELO MÉTODO DE TOLLER HAMAWAKI, O. T.; HAMAWAKI, R. L.; CASTRO, L. H. S.; SOUSA, L. B.; NOGUEIRA, A. P. O.; OLIVEIRA, V. M.; DOS SANTOS, F. M.; PEREIRA, M.; DOS SANTOS, M; A; LANA, R. M. Q.; ESPÍNDOLA, S. M. C. F.; KERR, W. E.; SANTOS, M. L.; DORNELAS, M. F.; OLIVEIRA, M. M.; FELICI, P. H. N.....	126
36. UL 175 – CELESTE: NOVA LINHAGEM DE SOJA LIVRE DE LIPOXIGENASE E INIBIDOR DE TRIPSINA KUNITZ CARPENTIERI-PIPOLO, V.	129
Comissão de Nutrição Vegetal, Fertilidade e Biologia dos Solos	131
37. MARCHA DE ABSORÇÃO E ACÚMULO DE MACRONUTRIENTES EM SOJA COM TIPO DE CRESCIMENTO INDETERMINADO OLIVEIRA JUNIOR, A. DE; CASTRO, C. DE; OLIVEIRA, F.A. DE; FOLONI, J.S.S.....	133
38. MARCHA DE ABSORÇÃO E ACÚMULO DE ZINCO, MANGANÊS, FERRO, COBRE E BORO EM SOJA COM TIPO DE CRESCIMENTO INDETERMINADO OLIVEIRA JUNIOR, A. DE; CASTRO, C. DE; OLIVEIRA, F.A. DE; FOLONI, J.S.S.	137
39. MONITORAMENTO DA ACIDEZ DO SOLO E DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM LAVOURAS DE SOJA NO MATO GROSSO DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; DIAS, W. P.; BALBINOT JUNIOR, A. A.	141
40. GENÓTIPOS DE SOJA SUBMETIDOS À ADUBAÇÃO DE SISTEMA NA SUCESSÃO TRIGO/ SOJA E NÍVEIS DE CALAGEM FOLONI, J.S.S.; OLIVEIRA JUNIOR, A. DE; CARNEIRO, G.E. DE S.; CASTRO, C. DE; PIPOLO, A.E.; OLIVEIRA, F.A. DE.	144
41. SOJA INFLUENCIADA PELA CALAGEM E RESÍDUO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA DE CULTIVARES DE TRIGO EM SUCESSÃO FOLONI, J.S.S.; OLIVEIRA JUNIOR, A. DE; CASTRO, C. DE; NOGUEIRA, M.A.; OLIVEIRA, F.A. DE.....	148
42. VARIABILIDADE ESPACIAL DA POPULAÇÃO DO NEMATOIDE DE CISTO E SUA RELAÇÃO COM A ACIDEZ DO SOLO E A PRODUTIVIDADE DA SOJA DE 2ª SAFRA FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; DIAS, W. P.; RAMOS JUNIOR, E. U.; BALBINOT JUNIOR, A. A.	152
43. RELAÇÃO ENTRE A VARIABILIDADE ESPACIAL DA ACIDEZ DO SOLO E A POPULAÇÃO DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM ÁREAS DE SOJA NO MATO GROSSO FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; DIAS, W. P.; RAMOS JUNIOR, E. U.; BALBINOT JUNIOR, A. A.	155
44. DENSIDADE POPULACIONAL DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM SOJA E SUA RELAÇÃO COM A CALAGEM FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; DIAS, W. P.; RAMOS JUNIOR, E. U.; BALBINOT JUNIOR, A. A.	158
45. DESEMPENHO AGRÔNOMICO DE NOVAS ESTIRPES ISOLADAS DE ÁREAS CULTIVADAS COM SOJA EM RORAIMA SILVA, K.; FRANÇA JUNIOR, I.; BARAÚNA, A.C.; HUNGRIA, M.; ZILLI, J.E.	161

46. MANEJO DA CORREÇÃO DO SOLO EM SISTEMA DE PRODUÇÃO EXPLORADO POR VÁRIOS ANOS SEM CORREÇÕES E ADUBAÇÕES KAPPES, C.; ZANCANARO, L.....	164
47. COMPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL FOLIAR COM ENXOFRE E POTÁSSIO NA CULTURA DA SOJA MORAIS, H.A.; MACHADO, F.G.; CABRAL, R.S.; GOULART, N.C.M; MORAES, J. C.; INOUE, M.C.....	167
48. ADUBAÇÃO FOSFATADA NA LINHA DE PLANTIO E EM SUPERFÍCIE NA CULTURA DA SOJA EM SOLOS DO CERRADO DE MATO GROSSO HORVATICH, P; SHAVARSKI, G.T.	170
49. AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DA APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO E REINOCULAÇÃO NA CULTURA DA SOJA - 2º ANO HORVATICH, P; SHAVARSKI, G.T.	172
50. INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES EM DIFERENTES MODOS NA CULTURA DA SOJA EM CONDIÇÕES DE CERRADO VILELA, R. G.; ARF, M. V.; BARRETO, R. F.; CALCANHO, R. S.; LONGUEM, S. F.	175
51. DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA EM FUNÇÃO DE DISTINTAS FORMAS DE FORNECIMENTO DE MICRONUTRIENTES VILELA, R. G.; ARF, M. V.; BARRETO, R. F.; CALCANHO, R. S.; LONGUEM, S. F.	177
52. PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE UREIA VIA FOLIAR NO ESTÁDIO DE ENCHIMENTO DE GRÃOS VILELA, R. G.; ARF, M. V.; BARRETO, R. F.; CALCANHO, R. S.; LONGUEM, S. F.	180
53. PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE UREIA VIA SOLO NO ESTÁDIO DE ENCHIMENTO DE GRÃOS NA CULTURA DA SOJA VILELA, R. G.; ARF, M. V.; BARRETO, R. F.; CALCANHO, R. S.; LONGUEM, S. F.	182
54. CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS ISOLADAS DE CULTIVARES DE SOJA TRANSGÊNICA E CONVENCIONAL CARPENTIERI-PIPOLO, V.1; HUNGRIA, M.2; NOGUEIRA, M.A.2; DEGRASSI, G.3; LOPES, K.B.A.1; ORO, T.H.1; PAGLIOSA, E.S.1; HOSHINO, R.T.1; SCHNITZER, J.A.1.....	184
Comissão de Plantas Daninhas	187
55. USO DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES NO MANEJO DO CAPIM AMARGOSO (<i>Digitaria insularis</i>) MESCHEDE, D.K.; MANTOVANI, P.G.; ANDREOTTI, R.	188
56. APLICAÇÃO DE HERBICIDAS INIBIDORES DA ACCASE ANTES DO PLANTIO DO MILHO SAFRINHA MESCHEDE, D.K.; MANTOVANI, P.G.; ANDREOTTI, R.	192
57. USO DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES NO MANEJO DO CAPIM AMARGOSO (<i>Digitaria insularis</i>) MESCHEDE, D.K.; MANTOVANI, P.G.; ANDREOTTI, R.	195
Comissão de Pós-Colheita e Segurança Alimentar	199
58. ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, FLAVONÓIDES E TANINOS CONDENSADOS EM LINHAGENS DE SOJA COM DIFERENTES CORES DE TEGUMENTO CIABOTTI, S.; TAVANO, O.L.; JUHÁSZ, A.C.P.; TEIXEIRA, T.M.A.....	201
59. PROTEÍNA, FENÓLICOS TOTAIS E ISOFLAVONAS EM LINHAGENS DE SOJA DE TEGUMENTO PRETO E MARROM JUHASZ, A.C.P.; CIABOTTI, S.; TAVANO, O.L.; TEIXEIRA, T.M.A.; MANDARINO, J.M.G.; FRONZA, V.	204
60. RESÍDUOS DE GLIFOSATO E AMPA EM SOJA GENETICAMENTE MODIFICADA LACERDA, A.L.S.; RODRIGUES, N.R.	207
Comissão de Tecnologia de Sementes	211
61. EFEITO DO TEOR ENDÓGENO DE FÓSFORO EM SEMENTES NO DESEMPENHO INICIAL DAS PLANTAS PAZZIN, D.; SIMÕES, M.G.; CADORE, L. R.; SOARES, M. M.; DIAS, D.C.F.S.	213

62. ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS PARA A PRODUÇÃO DE SEMENTE DE SOJA DE ALTA QUALIDADE PÁDUA, G.P.; FRANÇA-NETO, J.B.; ROSSI, R.F.; CÂNDIDO, H.G.	215
63. EFICIÊNCIA DO TESTE DE GERMINAÇÃO COM VERMICULITA NA DISTINÇÃO DE LOTES DE SEMENTES DE SOJA TRATADA QUIMICAMENTE FERNANDES-BUZZERIO, N.; NASCIMENTO, R.M.; VEIGA, J.; BORDIN, L.; TOLEDO, K.; SANTOS, R.; ARANTES E.; MOREIRA, J.; MORAIS, B.	217
64. QUALIDADE DE SEMENTES DE LINHAGENS DE SOJA PRODUZIDAS EM ÁREA DE CERRADO DE RORAIMA 2013 SMIDERLE, O.J.; GIANLUPPI, V., OLIVA, L.S.C.	219
65. INFLUÊNCIA DO VOLUME DE CALDA E DA COMBINAÇÃO DE PRODUTOS USADOS NO TRATAMENTO DA SEMENTE DE SOJA SOBRE O SEU DESEMPENHO FISIOLÓGICO KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; HENNING, F.A.; FRANÇA-NETO, J.B.; LORINI, I.	222
Comissão de Fitopatologia.....	227
66. POPULAÇÃO DE <i>Pratylenchus brachyurus</i> EM SOJA EM SUCESSÃO COM CULTURAS DE INVERNO NA REGIÃO DE CHAPADÃO DO SUL, MS ABREU, A.B.L; BORGES, E.P.; LIMA, S.F.; AGNES, D.C.A.; VITORINO, L.R.R.; SCHLATTER, S.A.; PEREIRA, C.V.	229
67. USO DE COBERTURAS DE INVERNO PARA A REDUÇÃO DA POPULAÇÃO DE <i>Pratylenchus brachyurus</i> EM ÁREA DE ROTAÇÃO ENTRE MILHO E SOJA ABREU, A.B.L; BORGES, E.P.; LIMA, S.F.; AGNES, D.C.A.; VITORINO, L.R.R.; SCHLATTER, S.A.; PEREIRA, C.V.	232
68. CONTROLE QUÍMICO DE <i>Corynespora cassicola</i> NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DOS CHAPADÕES BORGES, E.P; DIAS, A.R.; RODRIGUES, T. DA S.; RODRIGUES, L.A.; SERAGUZI, E.F.; MAGALHÃES, F.F.; FIGUEIREDO, M.A.G. DE ¹ ; SILVA, R.A.P.; SOUZA, H.M. DE.	234
69. EFICÁCIA DO FUNGICIDA DE CONTATO DIFERE [®] ASSOCIADO A DIFERENTES FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS EM SOJA BORGES, E.P.; DIAS, A.R.; RODRIGUES, L.A.; MAGALHÃES, F.F.; FIGUEIREDO, M.A.G., SILVA, R.A.P.; SERAGUZI, E.F.; RODRIGUES, T.S.; SOUZA, H.M., PALUDA, I.; VILELA, M.	237
70. EFICÁCIA DE FUNGICIDAS ASSOCIADO AO ADJUVANTE BREAK-THRU [®] NO CONTROLE DE <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> NA CULTURA DA SOJA BORGES, E.P; DIAS, A.R.; RODRIGUES, L.A.; VERONESE, R.; RODRIGUES, T. DA S.; SERAGUZI, E.F.; MAGALHÃES, F.F.; FIGUEIREDO, M.A.G. DE; SILVA, R.A.P.; SOUZA, H.M. DE.	240
71. MANEJO DE FUNGICIDAS PROTETORES PARA O CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA NA CULTURA DA SOJA BORGES, E.P.; DIAS, A.R.; RODRIGUES, L.A.; SERAGUZI, E.F.; ONO, E.; RODRIGUES, T.S.; MAGALHÃES, F.F.; SOUZA, H.M.; SILVA, R.A.P.	243
72. INCIDÊNCIA DE NEMATOIDES EM AMOSTRAS DE SOJA NA SAFRA 2013/14 ENVIADAS A FUNDAÇÃO CHAPADÃO AGNES, D.C.A.; ABREU, A.B.L.; BORGES, E.P.; LIMA, S.F.; SCHLATTER, S.A.; LUCIO, D.L.; PEREIRA, C.V.	245
73. MONITORAMENTO DA FERRUGEM EM LAVOURAS DE SOJA NO ESTADO DO PARÁ, SAFRA 2013/14 CARVALHO, E.A; LISBÔA, M.A.A.T; MALCHER, I. do S.B.; RIBEIRO, S.M.; ANTONIO, A.D.; MEDEIROS, S.R.	248
74. INTERAÇÃO ENTRE DIFERENTES FUNGICIDAS E CULTIVARES NO CONTROLE DE MANCHA ALVO NA CULTURA DA SOJA SIQUERI, F.V.; ARAÚJO JÚNIOR, I.P.	250
75. MANCOZEB ASSOCIADO A TRIAZÓIS E ESTROBILURINAS NO MANEJO DA FERRUGEM DA SOJA JULIATTI, F.C.; BELOTTI, I.F.; JULIATTI, B.C.M.	253
76. ENSAIO COOPERATIVO PARA CONTROLE QUÍMICO DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA EM RIO VERDE-GO, SAFRA 2013/2014 CAMPOS, H.D.; SILVA, R.S.; FREITAS, R.M.S.; VIEIRA NETO, D.F.; CHAPARRO, G.C.	255

77. EFICIÊNCIA DE CONTROLE QUÍMICO DA MANCHA-ALVO (<i>Corynespora cassiicola</i>) EM SOJA NOS ESTADOS DE GOIÁS E TOCANTINS NUNES JUNIOR, J.; MEYER, M.C.; PIMENTA, C.B.; SILVA, V.A.; TERAMOTO, A.	258
78. EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM-ASIÁTICA (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) EM SOJA, NA REGIÃO CENTRAL DE GOIÁS MEYER, M.C.; NUNES JUNIOR, J.; PIMENTA, C.B.; SILVA, V.A.; MENEZES, A.F.; CARVALHO, P.H.....	260
79. EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE MANCHA-ALVO (<i>Corynespora cassiicola</i>) EM SOJA, NA REGIÃO DO VALE DO ARAGUAIA - MT VOLF, M.R.; MEYER, M.C.; TERAMOTO, A.; NUNES JUNIOR, J.; PIMENTA, C.B.....	263
80. EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA NO OESTE DA BAHIA, SAFRA 2013/14 MARTINS, M. C.; KISCHEL, E.; FUMAGALLI, F., SANTOS, G. B.; BRUGNERA, P.; TAMAI, M. A.	265
81. ENSAIO COOPERATIVO PARA AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS VISANDO O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA NO ESTADO DE SÃO PAULO, SAFRA 2013/14 FURLAN, S.H.; FRANCO, D.A.S	268
82. TRATAMENTO DE SEMENTES NO MANEJO DE FITONEMATOIDES EM CULTIVARES DE SOJA FARIA, T.C.; FÉLIS, W.L; ÁVILA, K.A.G.B	271
83. TRATAMENTO DE SEMENTES ASSOCIADO OU NÃO A ACIBENZOLAR-S-METIL NO MANEJO DE FITONEMATOIDES EM SOJA FARIA, T.C.; ÁVILA, K.A.G.B.....	274
84. MONITORAMENTO DA FERRUGEM ASIÁTICA NA CULTURA DA SOJA, NA REGIÃO DOS CHAPADÕES DE MATO GROSSO DO SUL E GOIÁS, SAFRA 2007/08 A 2013/14 LEONEL, T.Z.; BORGES, E.P.; ANDRADE, D.F.A.A.; ABREU, A.B.L.; DIAS, A.R.; RODRIGUES, L.A.	277
85. AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA NA SAFRA 2013/2014 EM DIAMANTINO – MT CARLIN, V.J.; SOUZA, R.S.; MAINARDI, J.T.; SZTOLTZ, J.; NETTO, M.A.; MATTOS, R.R.....	280
86. ENSAIO EM REDE - AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA ALVO DA SOJA NA SAFRA 2013/2014 EM DIAMANTINO – MT CARLIN, V.J.; SOUZA, R.S.; MAINARDI, J.T.; SZTOLTZ, J.; NETTO, M.A.; MATTOS, R.R	283
Índice Remissivo de Autores	287



Comissão de Difusão de Tecnologia e Economia Rural

1

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS E COMUNICAÇÃO AO SETOR PRODUTIVO PARA O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS COM ÊNFASE EM *Helicoverpa* SP. NA SAFRA 2013/14.

LIMA, D.¹; OLIVEIRA, A.B.¹; PRANDO, A.M.¹; CONTE, O.¹; TAVARES, L.C.V.¹; SILVA FILHO, P.M.¹; DALL'AGNOL, A.¹; RUFINO, C.F.C.¹; HORIKAWA, M.Y.¹; KERN, H.S.¹; VILARDO, A.F.L.¹

¹Embrapa Soja. Rodovia Carlos João Strass, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, divania.lima@embrapa.br.

Apesar das lagartas da subfamília *Heliothinae* (gêneros *Heliothis* e *Helicoverpa*) serem consideradas pragas secundárias na cultura da soja, na safra 2012/13 produtores, principalmente do Estado da Bahia, relataram alto índice de perdas nas lavouras de soja, algodão e milho ocasionados por lagartas desse grupo. Sua ocorrência também foi relatada em outros estados, como no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Paraná. Em março de 2013, após as primeiras coletas de insetos e identificação por meio de técnicas morfológicas e moleculares, a Embrapa informou oficialmente ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a presença da *Helicoverpa armigera* no Brasil, a qual até então era considerada praga quarentenária no país. Os primeiros relatos científicos sobre a identificação morfológica e molecular de *Helicoverpa armigera* no Brasil, foram realizados por SPECHT et al. (2013). A ocorrência da praga no Brasil também foi relatada por CZEPACK et al. (2013), que a identificou por meio de estudos morfológicos.

Neste momento, já existia uma forte demanda de informações por parte de técnicos e agricultores sobre esta nova praga, devido à presença da mesma no campo e a sua dificuldade de controle. Além disso, o assunto estava se propagando na mídia com grande repercussão. A Embrapa Soja elaborou uma agenda para organizar a atuação da unidade junto aos diferentes públicos. A Unidade tem uma forte inserção na cadeia produtiva e é muito demandada por vários segmentos e fóruns, que atendem desde agricultores familiares até a agricultura comercial. Sabendo do desafio que a agricultura brasileira teria pela frente e considerando em especial a área cultivada com soja, em torno de 39 milhões de hectares, na safra 2013/14, foi elaborada uma agenda institucional, composta por ações de transferência de tecnologia e estratégias de comunicação. O trabalho foi uma ação conjunta que envolveu as equipes de entomologia, transferência de

tecnologia e comunicação.

Em abril de 2013, foi ministrada uma palestra pela Embrapa Soja para informar aos técnicos a constatação oficial da presença da praga no país no âmbito do programa de capacitação contínua para profissionais que atuam na assistência técnica e extensão rural no Paraná, denominado Treino & Visita. Em junho de 2013, dando continuidade às ações de levar informações mais qualificadas aos técnicos que atuam na assistência técnica e extensão rural do Paraná, foi realizado mais um treinamento promovido pela Embrapa Soja sobre manejo integrado do complexo de lagartas das vagens na cultura da soja dando ênfase a *Helicoverpa armigera*. Como parte deste treinamento a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná, informou sobre a liberação emergencial e uso de inseticidas para controle da praga no Estado.

Em outubro de 2013, foi feita uma enquete com os participantes do Treino & Visita, com a única pergunta "**O que você gostaria de saber sobre *Helicoverpa armigera***". Dentre os participantes da enquete, 73% responderam que o mais importante naquele momento seria identificar as lagartas e mariposas do gênero *Helicoverpa* sp., permitindo distingui-las das demais que ocorrem na cultura da soja. Com base nessas informações, a Embrapa Soja formatou um treinamento teórico prático voltado para técnicos multiplicadores, o qual foi ofertado nas dependências da Embrapa Soja, em cinco datas distintas, as quais foram divulgadas na internet com participação aberta via inscrição *on-line*. Esse treinamento teve como objetivo nivelar o conhecimento de técnicos multiplicadores, a fim de capacitá-los a diferenciar os principais gêneros de lagartas que atacam a cultura da soja, além de disponibilizar informações sobre as táticas a serem empregadas no Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Os treinamentos teórico-práticos tiveram a participação de 152 técnicos, vinculados a EMATER, IAPAR, MAPA, ADAPAR, SENAR,

OCEPAR, representantes de 14 cooperativas, 11 empresas produtoras de sementes e 12 empresas de planejamento e assessoria agrícola. Na ocasião, foi distribuído aos técnicos multiplicadores um *kit* contendo 01 CD *Room* com a palestra padrão elaborada pelas equipes de Entomologia e de Transferência de Tecnologia da Embrapa Soja sobre o Manejo Integrado de Pragas da Soja, com ênfase em *Helicoverpa armigera*; Ficha de Monitoramento de Pragas e Inimigos Naturais na cultura da soja e Folderes com informações referentes a esta nova praga.

Aliada a essa iniciativa, a Embrapa Soja atuou em parceria com o Instituto Emater do Paraná, no âmbito da campanha Estadual denominada Plante Seu Futuro. Nessa parceria foram conduzidos pela EMATER, 107 unidades de referência em MIP-Soja na safra 2013/14, as quais foram alvo de treinamentos juntamente com palestras ministradas a grupos de agricultores e técnicos. Na campanha no período de outubro a dezembro de 2013, as equipes de Entomologia e de Transferência de Tecnologia da Embrapa Soja atuaram em 18 seminários estaduais realizados em 15 municípios, totalizando a participação de 1.345 agricultores e técnicos. Além da atuação no Estado do Paraná as ações de disponibilização de conhecimentos sobre o MIP-Soja, com foco em *Helicoverpa sp*, pelos pesquisadores da Embrapa Soja se estenderam de forma presencial nos Estados do RS, SC, SP, MS, MG, GO, BA, MT e TO.

Além dos treinamentos voltados ao público técnico, foi elaborado, em conjunto com a equipe de entomologia, um plano de comunicação, composto de quatro programas estratégicos. O Programa 1 estabeleceu as mensagens-chave para orientar a comunicação da Unidade com os públicos estratégicos e contribuiu para o alinhamento dos diversos profissionais que estariam na linha de frente com os públicos. O Programa 2 atuou na elaboração das peças de comunicação, como folder, palestras, anúncios eletrônicos, etc. O Programa 3 definiu a estratégia de comunicação a ser adotada com diferentes segmentos de públicos (interno e externo). O Programa 4 mapeou as estratégias de acompanhamento da evolução do problema durante a safra de soja, alimentando com produção de conteúdo específico, os temas e abordagens identificados pelo grupo de pesquisa.

O ponto central do plano baseou-se na or-

ganização de uma plataforma multimídia que reuniu informações, vídeos e orientações técnicas preconizadas pelos pesquisadores da entomologia visando o melhor manejo da praga. Construído em linguagem didática e acessível, o site proporcionou ao visitante, palestras *on-line*, entrevistas, publicações e informações gerais. A estratégia de produção de conteúdo multimídia mostrou-se bastante eficaz, uma vez que potencializou e democratizou o acesso às informações geradas pela pesquisa.

As entrevistas disponibilizadas tiveram mais de 30 mil visualizações no total (Destaque para tecnologia de aplicação com 11.640 visualizações e para orientações de manejo na fase inicial da cultura com 10.530 visualizações). Nos primeiros 45 dias de funcionamento, o site específico sobre o manejo da *Helicoverpa* na cultura da soja obteve 3.952 acessos, chegando a 23 mil acessos ao longo da safra. As palestras *on-line* tiveram mais de 900 visualizações e foram acessadas, inclusive, por moradores de países vizinhos.

O corpo técnico concedeu mais de 80 entrevistas para veículos impressos e mídia televisiva, com destaque para o Globo Rural (3/11/2013) e de várias inserções no Canal Rural. A estratégia de comunicação também contemplou o uso das mídias sociais e o tema *Helicoverpa* e os inimigos naturais foi o assunto de maior repercussão no perfil da Embrapa Soja no Facebook, seguido do MIP no controle da *Helicoverpa*. Nos meses de outubro a dezembro, a Embrapa Soja abriu suas portas em datas pré-definidas para receber o público geral interessado em conhecer mais sobre o manejo de pragas com ênfase em *Helicoverpa*. As quatro palestras realizadas atenderam um público de mais de 300 participantes, entre técnicos de empresas públicas, privadas, representantes de cooperativas, associações e produtores.

Esta experiência fortaleceu a parceria com outras instituições que defendem o MIP como conjunto de ferramentas úteis e desejáveis no controle de pragas da soja, contrapondo os que defendem a necessidade do uso intensivo de inseticidas, que além de incrementar os custos de produção, podem contaminar o ambiente e potencializar a seleção de insetos resistentes aos inseticidas utilizados. Os resultados da parceria Embrapa/Emater nas ações do MIP no Estado do Paraná estão sendo preparados para publicação.

As ações de Transferência de Tecnologia da Embrapa Soja, no tocante a praga surgente, *Helicoverpa armigera*, permitiram o acesso à informação para muitos profissionais do setor produtivo, principalmente do Estado do Paraná, e desta forma, contribuiu para aumentar a utilização do Manejo Integrado de Pragas.

Referências

SPECHT, A.; SOSA-GÓMEZ, D.R.;
PAULA-MORAESI, S.V. de; YANO, S.A.C.

Identificação morfológica e molecular de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera:Noctuidae) e ampliação de seu registro de ocorrência no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.6, p.689-692, 2013.

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

PRODUÇÃO DE SOJA NO ESTADO DO TOCANTINS: PERCEPÇÕES INICIAIS SOBRE O SISTEMA PRODUTIVO

BORGHI, E.¹; CAMPOS, L.J.M.²; BORTOLON, L.³; BORTOLON, E.S.O.³;
AVANZI, J.C.³; CORREA, L.V.T.¹

¹Embrapa Milho e Sorgo, ²Embrapa Soja, leonardo.campos@embrapa.br, ³Embrapa Pesca e Aquicultura

O Tocantins tem despontado no cenário nacional como um grande produtor de grãos. Fazendo parte da região MATOPIBA (região de interface entre os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) é responsável pela produção de aproximadamente 3,5 milhões de toneladas de grãos, sendo a soja a principal cultura com 2,22 milhões de toneladas produzidas em 2013/2014 (CONAB, 2014). Considerando-se o crescimento da área colhida e da produção de grãos de soja (Figura 1), constata-se considerável elevação na produção e na área plantada no Estado do Tocantins.

Apesar dos prognósticos positivos, ainda existem grandes desafios a serem superados para que este potencial produtivo seja totalmente efetivado. A fim de mapear e compreender esses desafios foi realizado um levantamento do sistema de produção de soja do Tocantins, visando à prospecção de demandas e de potenciais de manejo do sistema de produção agrícola do Estado.

O trabalho foi desenvolvido nos anos de 2011 e 2012, através da sistematização de informações dos principais municípios produtores de soja, segundo dados da CONAB e da Secretaria da Agricultura do Estado do Tocantins (SEAGRO). Os municípios visitados foram: Campos Lindos, Guaraí, Palmas, Aparecida do Rio Negro, Brejinho de Nazaré, Tupirama, Tupiratins, Itapiratins, Porto Nacional, Pedro Afonso, Figueirópolis e Cariri do Tocantins. Foram selecionadas 32 propriedades rurais representativas do sistema de produção de soja na região e, em seguida, foram aplicados questionários para padronização das informações e posterior análise e discussão, seguindo a metodologia proposta por Pessoa (2012). Foram abordados o histórico de cultivo, a adubação e a produtividade média obtida nas últimas safras. Assim, os resultados apresentam as respostas obtidas nas propriedades, com as barras verticais demonstrando a porcentagem de respostas assinaladas, em cada uma das alternativas sugeridas nas questões.

Em relação ao sistema de produção utilizado na região, 100 % dos produtores entrevistados cultivam a soja na safra de verão. Na segunda safra foi verificado um predomínio do milheto (adoção do sistema soja/milheto por 39 % dos entrevistados) (Figura 2A). O sistema soja/milheto foi detectado em 19 % das propriedades visitadas. Este sistema depende de cultivares mais precoces de soja, pois o regime hídrico do Estado (chuvas concentradas nos meses de novembro a março) restringe a janela de semeadura. A opção soja/milheto com braquiária tem sido adotada por 11 % dos produtores (Figura 2A). Este oferece a possibilidade da integração da lavoura com a pecuária, fato que tem contribuído para a eficiência econômica e produtiva das propriedades. Nota-se que ainda existem produtores que realizam o pousio após a soja (8 % dos entrevistados), deixando de gerar receitas com outras culturas e permitindo o estabelecimento de plantas invasoras.

Metade dos produtores entrevistados informaram que utilizam o sistema plantio direto em toda a sua propriedade, enquanto 8 % utilizam somente o sistema de preparo convencional (Figura 2B). Embora o conceito e as vantagens do sistema plantio direto estejam difundidos na região, muitos produtores ainda mantêm uma parte de sua propriedade em sistema de preparo convencional (Figura 2B), alegando que este último ainda mantém produtividades melhores do que o sistema plantio direto.

As adubações utilizadas pelos produtores na região têm sido baseadas em valores fixos, buscando-se uma relação 1:1 de P_2O_5 e K_2O (80 kg.ha⁻¹ adotada por 52 % dos produtores) ou a relação que consideram a de melhor custo/benefício (Figura 3). Assim, estes optam pelo uso de fertilizantes simples, tornando praticamente nula a utilização de micronutrientes (somente 9 % dos produtores fazem uso dos micronutrientes).

Ainda na Figura 3 constatou-se que 100 % dos produtores não utiliza N na soja ou, se utiliza, realiza esta em uma dosagem abaixo de 20 kg.ha⁻¹, como auxílio ao crescimento inicial

da cultura. Todos os produtores utilizavam inoculante na sementes.

Quanto aos tratos culturais, o número médio de aplicações de inseticidas tem variado entre 2 a 6 e, para os fungicidas entre 2 a 4 aplicações por safra (Figura 4A). Foi constatado que 43% dos produtores utilizam rotação de produtos nestas aplicações, e 26% buscam a melhor relação custo/benefício na escolha dos produtos (Figura 4A). Somente 10% dos produtores utilizavam do Manejo Integrado de Pragas (MIP) na escolha dos produtos. Nenhum produtor monitora o nível de dano econômico em suas lavouras para aplicação de fungicidas (Figura 4A).

A média de produtividade variou entre 51 e 60 sacas por hectare (Figura 4B). Apenas 4 % dos produtores entrevistados conseguiram obter uma produtividade maior que 60 sacas por hectare (Figura 4B). Por outro lado 17 % apresentaram produtividade menor que 50 sacas

por hectare (Figura 4B).

Pela análise das informações obtidas, e visando buscar o máximo potencial produtivo, propõe-se a realização de pesquisas com foco no sistema plantio direto, nas adubações equilibradas e baseadas nas análises de solo, na adaptação e consolidação de sistemas de cultivo que visem o consórcio entre grãos e forrageiras tropicais e no monitoramento de pragas e doenças voltado à aplicação de inseticidas e fungicidas.

Referências

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília: Conab, 2014. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em 02 jun. 2014.

PESSÔA, A. S. M. **Estado da Arte do Plantio Direto em 2012**. Florianópolis: Agroconsult, Fundação Agrisus, 2012. 29p.

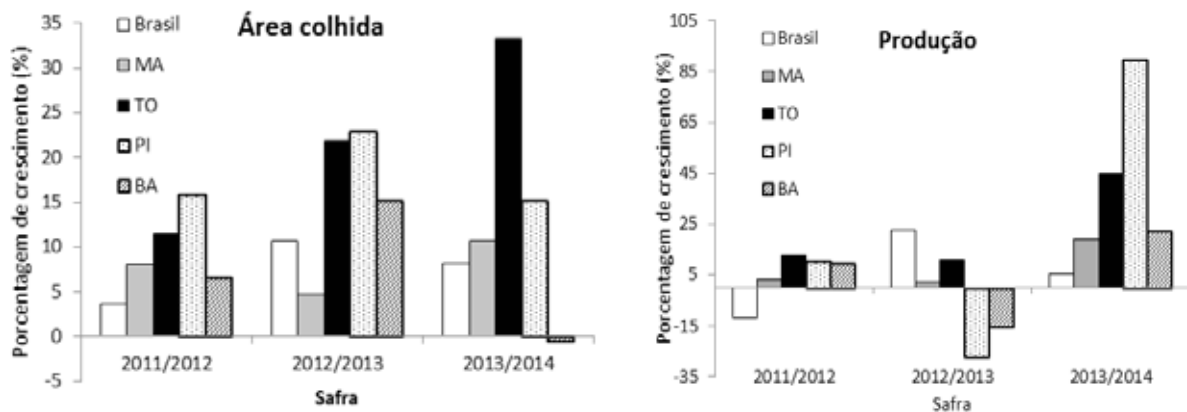


Figura 1. Porcentagem de crescimento da área colhida (%) e da produção (%) nos estados do MATOPIBA e no Brasil, obtidos nas últimas três safras (Adaptado de CONAB, 2014).

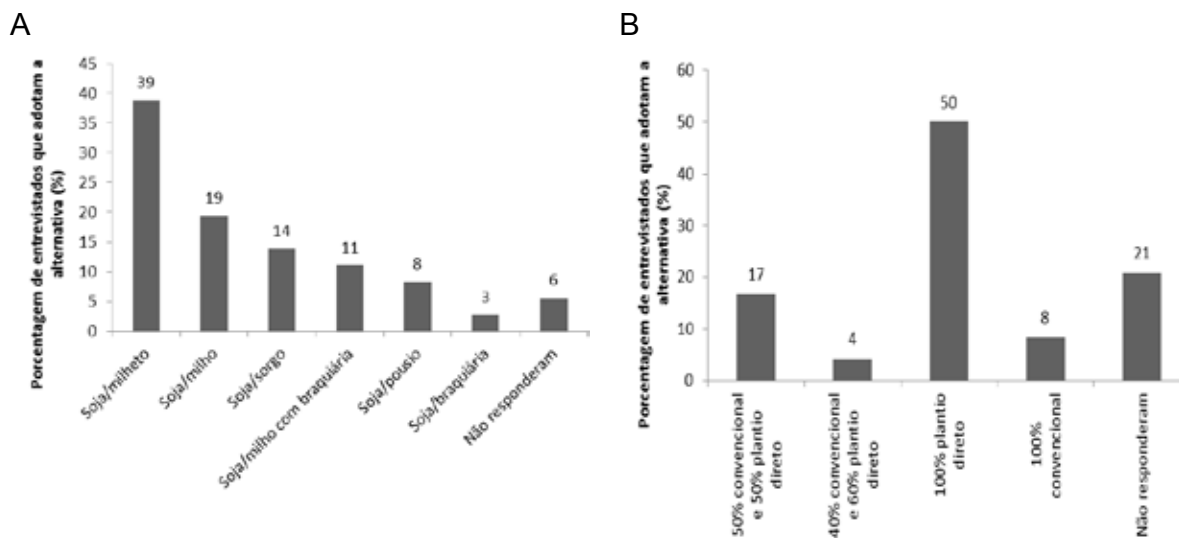


Figura 2. Porcentagem do sistema de produção adotado na região (A) e porcentagem do sistema de manejo do solo adotado na região (B) utilizado pelos produtores no Tocantins, identificados a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12

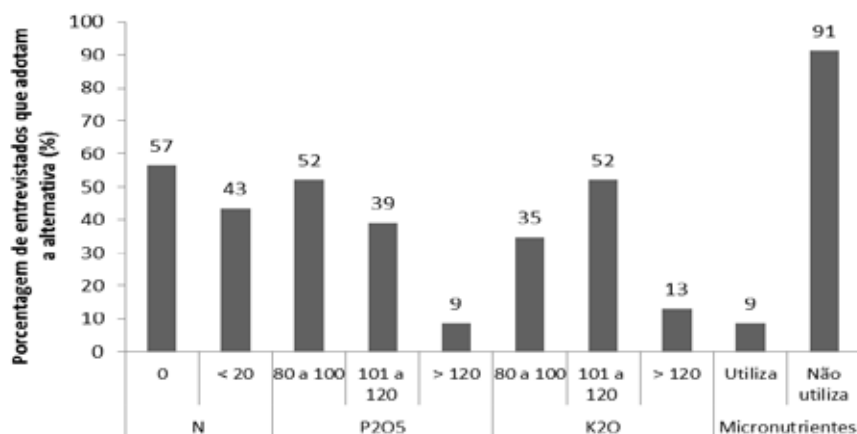


Figura 3. Adubação com N, P₂O₅, K₂O (em kg.ha⁻¹) e micronutrientes utilizadas pelos produtores na cultura de soja no Tocantins, identificadas a partir dos questionários aplicados nas visitas às propriedades e nas reuniões técnicas. Palmas/TO, safra 2011/12.

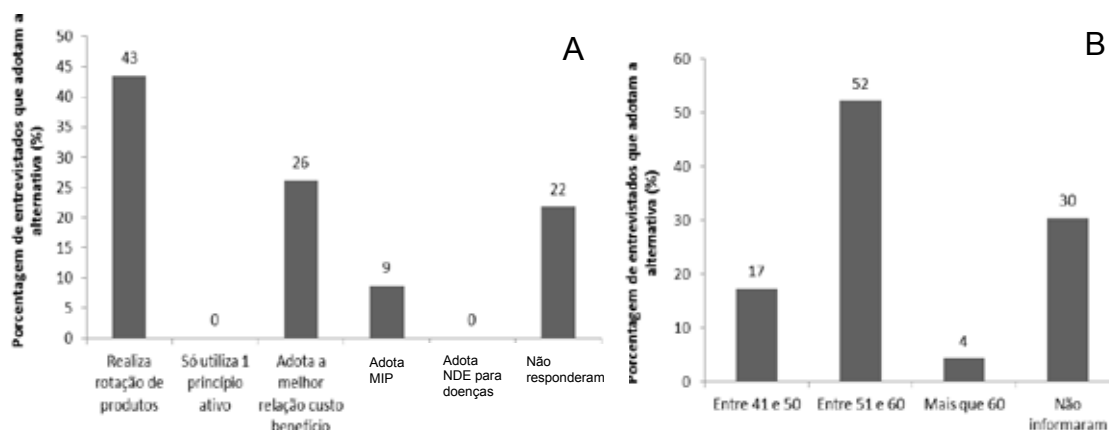


Figura 4. Utilização de defensivos agrícolas (em especial aplicação de inseticidas e fungicidas) na cultura da soja pelos produtores do Tocantins (A). Produtividade obtida pelos produtores na cultura da soja no Tocantins (B). Palmas/TO, safra 2011/12.

FONTES DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE SOJA EM GRÃO: UMA ANÁLISE DE CONSTANT MARKET SHARE

FERREIRA, M.¹; SANTOS, C.M.¹; FERNANDES, R.A.S.¹

¹Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, DECEG; Rua do Catete, 166, Centro - CEP35420-000, Mariana – MG, mayara_astro@hotmail.com.

O comércio mundial da soja foi mantido unicamente pela China até o início da Segunda Guerra Mundial. A partir do final do conflito, durante vinte anos os EUA dominaram o comércio mundial desse produto. No final da década de 1960 e nos anos subsequentes o Brasil e a Argentina tornaram-se importantes exportadores, por isso esses três países destacam-se atualmente como maiores exportadores de soja em grãos do mundo, com uma produção mundial de 80%.

Na safra de 2008/2009 a produção de soja nos EUA ocupa cerca de 20% da área do plantio, na qual chega aproximadamente 30,2 milhões de hectares em 31 Estados no país. A maior parte da produção da soja dos EUA está em três regiões diferentes na qual contribuem para bons solos e climas; centro oeste, centro sul e sudeste.

A soja em grão na Argentina passou a crescer após o ano de 1996 e desde então tornou-se responsável por 20% de toda exportação argentina. O crescimento deve-se pelos altos preços da soja no mercado internacional nos anos 1996, 1997 e 1998, às políticas internas que favoreciam a produção agrícola e os baixos custos de produção, entre outros. Por isso o país passou a ser o terceiro maior produtor e exportador de soja em grão no mundo.

A soja chegou ao Brasil, com os primeiros imigrantes japoneses em 1908, mais só expandiu em 1970 no Rio Grande do Sul, voltada para o crescimento de indústria de óleo e de demanda do mercado internacional. A cultura da soja ficou por muitos anos na região sul, mas com o passar do tempo se expandiu para outras regiões, inclusive o norte. A partir da safra de 2001/2002 a região centro-oeste passou a ter a maior área cultivada do grão e nos anos 1980 a mesma apresentou maior produtividade que a região sul (CONAB, 2012).

Segundo dados das Nações Unidas, em 2008, os principais importadores da soja em grão produzida no Brasil são países pertencentes à União Europeia, China e Tailândia; do farelo de soja os maiores importadores são

União Europeia, Tailândia e Coréia do Sul e do óleo de soja são China, Irã; Índia e União Europeia, que vêm reduzindo gradativamente as importações dessa commodity.

O objetivo geral desta pesquisa foi identificar as principais fontes de crescimento das exportações brasileiras da soja em grão, por meio do modelo Constant Market Share (CMS), no período de 1995 a 2009, na qual pretendeu-se analisar a competitividade da soja em grão do Brasil.

A metodologia utilizada foi o modelo Constante Market Share (CMS), elaborado por Tyszynski (1951), que vem sendo aplicada em diversos estudos que tratam sobre a competitividade e a parcela de mercado de setores industriais ou exportadores (PARK, 1988; KUMAR e MURALEEDHARAN, 2007). Esta permite a comparação do crescimento ocorrido nas exportações brasileiras de soja em grão com o aumento que aconteceria caso as exportações tivessem acompanhado a evolução da demanda dos países importadores (crescimento potencial).

Os resultados podem ser verificados nas Tabelas 1 e 2, na qual foi possível determinar quais os fatores que influenciam o desempenho das exportações brasileiras de soja em grão.

Analisando a Tabela 1, que mostra o crescimento das exportações de soja em grão, pode-se dizer que o tamanho do mercado contribuiu com 36% do crescimento mundial das exportações, por mais que em 2008 houve uma crise financeira, que teve início nos EUA e posteriormente atingiu a Europa e Ásia. O Brasil acabou se fortalecendo nas suas commodities agrícolas, principalmente a soja em grão, mesmo com os preços menores.

O efeito destino apresentou uma porcentagem negativa de -34%, pois a China foi o país para o qual Brasil mais exportou. Parte disso ocorreu devido ao período de crise em países como Alemanha, Espanha, Holanda e Japão, que apresentaram uma queda em suas importações. O efeito competitividade manteve-se

como principal fator de crescimento, apresentando uma contribuição de 98%. Este crescimento segue com a incorporação de novas tecnologias pelo setor como: avanço científicos, utilização de máquinas para facilitar a mecanização da cultura entre outros. A competitividade da soja brasileira depende do mercado internacional e é necessário o apoio governamental para que o setor tenha uma abertura e integração de novas vias de escoamento da produção, ou seja, integrando rodovias, ferrovias e hidrovias aos sistemas de transporte da produção nacional. Uma vez que, 61% da soja americana viaja por hidrovias, contra 5% da brasileira, e em contrapartida 16% da soja americana é transportada por rodovias, contra 67% da brasileira (TECNOLOGIAS, 2013).

A evolução das exportações nacionais de soja em grão e os resultados da Tabela 1 indicam que o comércio internacional é preponderante para o desempenho do agronegócio da soja no Brasil. As relações comerciais estão concentradas na China, em virtude de sua elevada demanda de proteína vegetal para a nutrição de animais.

O Brasil no período de 1995 a 2009 só não atingiu os melhores resultados, pois seu efeito destino apresentado no período foi negativo, na qual se deve pela elevada concentração de mercados. Este fato ocorre em mercados que apresentaram baixo crescimento durante o período. Outro fato que impactou os resultados foram suas limitações internas como o caso da infraestrutura de transporte do país, e as barreiras tarifárias e não tarifárias, ou seja, os subsídios e o protecionismo, práticas abusivas que distorcem o livre comércio, que são utilizadas pelos países desenvolvidos para proteger suas economias que acabam prejudicando o

mercado brasileiro.

Cabe á entender que o Brasil tem que continuar potencializando a cultura da soja em grão para que continue atraindo investimentos internos e externos, além de contornar e melhorar suas limitações internas. Assim, o agronegócio brasileiro poderá contribuir ainda mais com o desenvolvimento econômico.

Referências

CONAB. **Série histórica da soja**. Disponível em: <www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/SojaSerieHist.xls>. Acesso em: 07 mar. 2012.

KUMAR C. N; MURALEEDHARAN. V.R. SPS regulations and competitiveness: an analysis of Indian spice exports. **South Asia Economic Journal**, v.8. n.2, p.335-346, 2007.

NAÇÕES UNIDAS. **Bases de dados**. Disponível em: <<http://comtrade.un.org/data/>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

PARK, S. H. A decomposition analysis of manufacturing value added and structural change by industry and region. **Developing Economics**, v.26, n.3, p.1963-80, 1998.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

TYSZYNSKI H. World trade in manufactured commodities, 1899-1950. **The Manchester School of Economic and Social Studies**, v.19, p.222-304, 1951.

Tabela 1. Componentes do ganho e da perda nas exportações brasileiras de soja em grão, no período de 1995/1999 a 2005/2009.

	1995/1999	2005/2009
Importação Mundial (toneladas)	(A1) 185.545.230,00	(A2) 366.608.188
Exportações Brasileiras	(B1) 3.3671.011,00	(B2) 124.189.021
Market-Share (%)	(C1) 18%	(C2) 34%
Varição exp.total		(D) 90.518.010
Market-Share 1995/1999 sobre a importação mundial final (C1 X A2)		(E) 66.528.621,25
Market-Share período inicial por país sobre suas importações final (Tabela 2, total da coluna 7)		(F) 35.841.371
Efeitos (ganhos e perdas)	Toneladas	Porcentagem
Var. da exportação total do Brasil	90.518.010	100%
Tamanho do mercado (E-B1)	32.857.610,25	36%
Destino (F-E)	-30.687.250,25	-34%
Competitividade (B2-F)	88.347.650	98%

Fonte: Dados das pesquisas a partir dos dados da FAO (2012).

Tabela 2. Importação mundial de soja em grão pelos principais países importadores do Brasil, e as respectivas exportações brasileiras, no período de 1995/99 a 2005/2009 (em toneladas)

Mercado	Período1 (1995 á 1999)			Período 2 (2005 á 2009)			(3) x (4)	(5) - (7)
	Importação (1)	Exportação do Brasil (2)	Participação % (3)	Importação (4)	Exportação do Brasil (5)	Participação % (6)	7	8
China	24.174.557	1.882.000	7,79	177.290.369	55.762.134	31,45	13.802.134	41.960.000
Espanha	14.033.538	3.993.000	28,45	13.665.235	11.053.325	80,89	3.888.206	7.165.119
Itália	4.587.269	1.223.000	26,66	7.623.204	5.427.559	71,20	2.032.403	3.395.156
Alemanha	16.427.358	2.794.000	17,01	17.743.934	4.507.876	25,41	3.017.926	1.489.950
Holanda	24.886.056	14.130.000	56,78	20.575.839	16.931.265	82,29	11.682.711	5.248.554
Japão	24.376.320	1.774.000	7,28	19.484.351	2.111.491	10,84	1.417.984	693.507
Mundo	185.545.230	33.671.011	18,15	366.608.188	124.189.021	33,88	66.528.621	57.660.400
				Total países coluna 7			35.841.371	

Fonte: Dados das pesquisas a partir dos dados da FAO (2012).



**Comissão de
Ecologia, Fisiologia
e Práticas Culturais**

MODELO MATEMÁTICO CAPAZ DE ESTIMAR A ÁREA FOLIAR DE CULTIVARES DE SOJA A PARTIR DAS DIMENSÕES LINEARES DO FOLÍOLO CENTRAL

ZANON, A.J.¹; RICHTER, G.L.²; STRECK, N.A.²; MARQUES DA ROCHA, T.S.²; WINCK, G.L.²; CERA, J.C.²; CARDOSO, A.P.²; RIBEIRO, B.S.M.R.¹; BECKER, C.C.²

¹Instituto Rio Grandense do Arroz – IRGA, CEP 94.930-030, Cachoeirinha-RS, alencarzanon@hotmail.com; ²Universidade Federal de Santa Maria.

Devido à importância econômica da cultura da soja para o Brasil e o Rio Grande do Sul (RS) e à grande velocidade com que novas cultivares de soja são lançadas anualmente, estudos básicos que auxiliam extensionistas e consultores a entender melhor aspectos relacionados ao crescimento e o desenvolvimento dessas novas cultivares devem ser realizados de forma constante (VERNETTI e VERNETTI JUNIOR, 2009).

Dentre os métodos não destrutivos utilizados para determinação da área foliar destacam-se aqueles em que a área foliar verdadeira é estimada por meio de medidas lineares do limbo foliar tomadas diretamente nas folhas das plantas (WIERSMA and BAILEY, 1975). Para cultura da soja, estudos anteriores já determinaram modelos de estimativa da área das folhas a partir de dimensões lineares da folha (WIERSMA and BAILEY, 1975; BAKHSHANDEH et al., 2011). Mas com a introdução de novas cultivares de soja no sul do Brasil, que apresentam hábito de crescimento indeterminado, ciclo precoce, grupos de maturação variando entre 4,5 e 7,5, e um menor índice de área foliar, há necessidade de se revisitar os modelos não destrutivos disponíveis na literatura para estimar a área foliar em soja. Logo, o objetivo do trabalho foi determinar um modelo matemático empírico que melhor estime a área de folhas em cultivares de soja a partir de dimensões lineares da folha, com ênfase para cultivares modernas e recentemente em uso por agricultores no Rio Grande do Sul.

Um experimento de campo foi conduzido na Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, RS (29°43'S, 53°43'W 95m), localizada na região da Depressão Central do RS. Foram utilizadas quatro cultivares de soja (BMX Turbo RR, NA 5909 RR, IGRA RA 518 RR e CD 219 R), as quais foram selecionadas por representar diferentes formatos de folha (Figura 1).

Foram realizadas duas datas de semea-

dura no ano agrícola 2010/2011 (10/12/2010 e 08/01/2011), quatro datas de semeadura no ano agrícola 2012/2013 (22/09/2012, 03/11/2012, 01/12/2012 e 06/02/2013). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada bloco foi constituído por 4 linhas de 3m de comprimento espaçadas 0,45m, com uma densidade de 30 plantas m⁻².

Para a estimativa das equações que relacionam a área de folhas individuais com as dimensões lineares, coletaram-se 20 folhas, de diversos tamanhos, nos diferentes extratos da planta, ao longo do ciclo de desenvolvimento de cada cultivar, nas duas datas de semeadura do primeiro ano agrícola para quatro cultivares. Após a coleta das vinte folhas, foram medidos o comprimento e a maior largura do folíolo central do trifólio. Depois, realizou-se a digitalização de cada folha em um scanner a 300dpi. Calculou-se a área individual de cada folha (AF) digitalizada com auxílio do software Quant, versão 1.0.1. A partir da relação entre área da folha e suas dimensões lineares foi ajustada um modelo linear considerando o produto das suas dimensões lineares (comprimento x largura) (Equação 1):

$$AF = a.(C.L) \quad (1)$$

em que AF é a área da folha (cm²), C é o comprimento da folha (cm), L é a maior largura da folha (cm), a é o coeficiente angular. O coeficiente angular (a) foi estimado por regressão linear, forçando-se a reta a passar na origem (coeficiente linear nulo) usando-se o software Table Curve. Além disso, em virtude de anualmente serem lançadas novas cultivares de soja, foi estimada uma equação geral para todas as cultivares, utilizando dados de todas as cultivares para a calibração.

Nas datas de semeadura 22/09/2012 e 03/11/2012, foram marcadas quatro plantas de cada cultivar e quinzenalmente foram realiza-

das avaliações, medindo-se o comprimento e a largura do folíolo central de todas as folhas da haste principal de cada planta. A área foliar foi calculada a partir das equações específicas e também pela equação geral. O índice de área foliar (IAF) verde foi calculado somando-se as áreas individuais de folhas e dividindo-se pela área de solo ocupada por uma planta, em mesma unidade de área. Para avaliar a precisão da equação geral em relação à equação cultivar específica foram confeccionadas figuras mostrando a evolução do índice de área foliar ao longo do ciclo de desenvolvimento das quatro cultivares, com a aplicação da equação geral e sua comparação com as equações específicas de cada cultivar (Figura 2).

O coeficiente angular da regressão linear simples, que representa o fator de correção para estimativa da área foliar, foram de 2,0531, 2,1420, 2,1122 e 1,9846 para as cultivares BMX Turbo RR, NA 5909 RR, IGRA RA 518 RR e CD 219 RR, respectivamente. A pequena variação dos coeficientes angulares para esse conjunto de cultivares indica um potencial para se utilizar uma equação geral para as treze cultivares. A partir disso, ajustou-se a equação geral para todas as cultivares: $AF = 2,0185 \times C \times L$ ($R^2 = 0,9747$).

Usando-se a equação geral em comparação com as equações cultivar específicas, a diferença na estimativa da evolução do índice de área foliar é pequena, sendo que variou de acordo com a cultivar. As maiores diferen-

ças foram nos valores de IAF máximo sendo maiores na cultivar NA 5909 RR (4,86 com a equação específica e 4,58 com a equação geral, Figura 2B). Destaca-se que nas cultivares BMX Turbo RR, e CD 219 RR a variação entre o IAF utilizando as equações cultivar específicas comparado com a equação geral foi praticamente nula e não visível nos gráficos (Figura 2A e 2D).

O método não destrutivo, através das dimensões lineares do folíolo central, é apropriado para a estimativa da área de folhas individuais em soja. A equação geral $AF = 2,0185 \cdot (C \cdot L)$ pode ser utilizada para várias cultivares modernas de soja que são atualmente usadas no Rio Grande do Sul, sem a perda de precisão.

Referências

BAKHSHANDEH, E.; KAMKAR, B.; TSIALTAS, J. T. Application of linear models for estimation of leaf area in soybean [*Glycine max* (L.) Merr]. *Photosynthetica*, v.49, n.3, 405-416, 2011. <http://dx.doi.org/10.1007/s11099-011-0048-5>

VERNETTI, F. J.; VERNETTI JUNIOR, F. J. **Genética da soja: caracteres qualitativos e diversidade genética**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 221 p.

WIERSMA, J. V.; BAILEY, T. B. Estimation of leaflet, trifoliolate and total leaf area of soybean. *Agronomy Journal*, v.67, p.26-30, 1975.

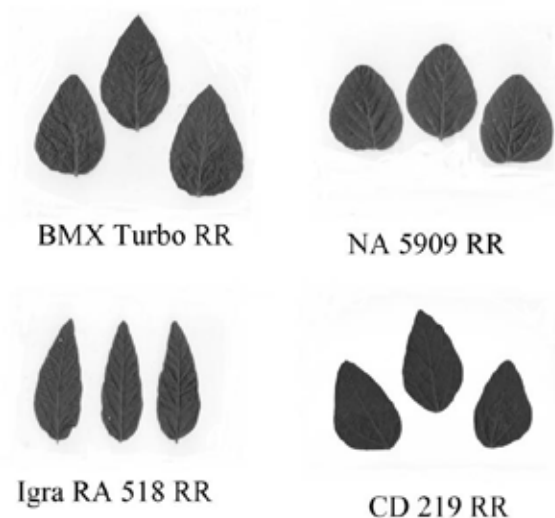


Figura 1. Exemplo de formatos de folhas das cultivares de soja utilizadas no experimento de campo em Santa Maria/RS.

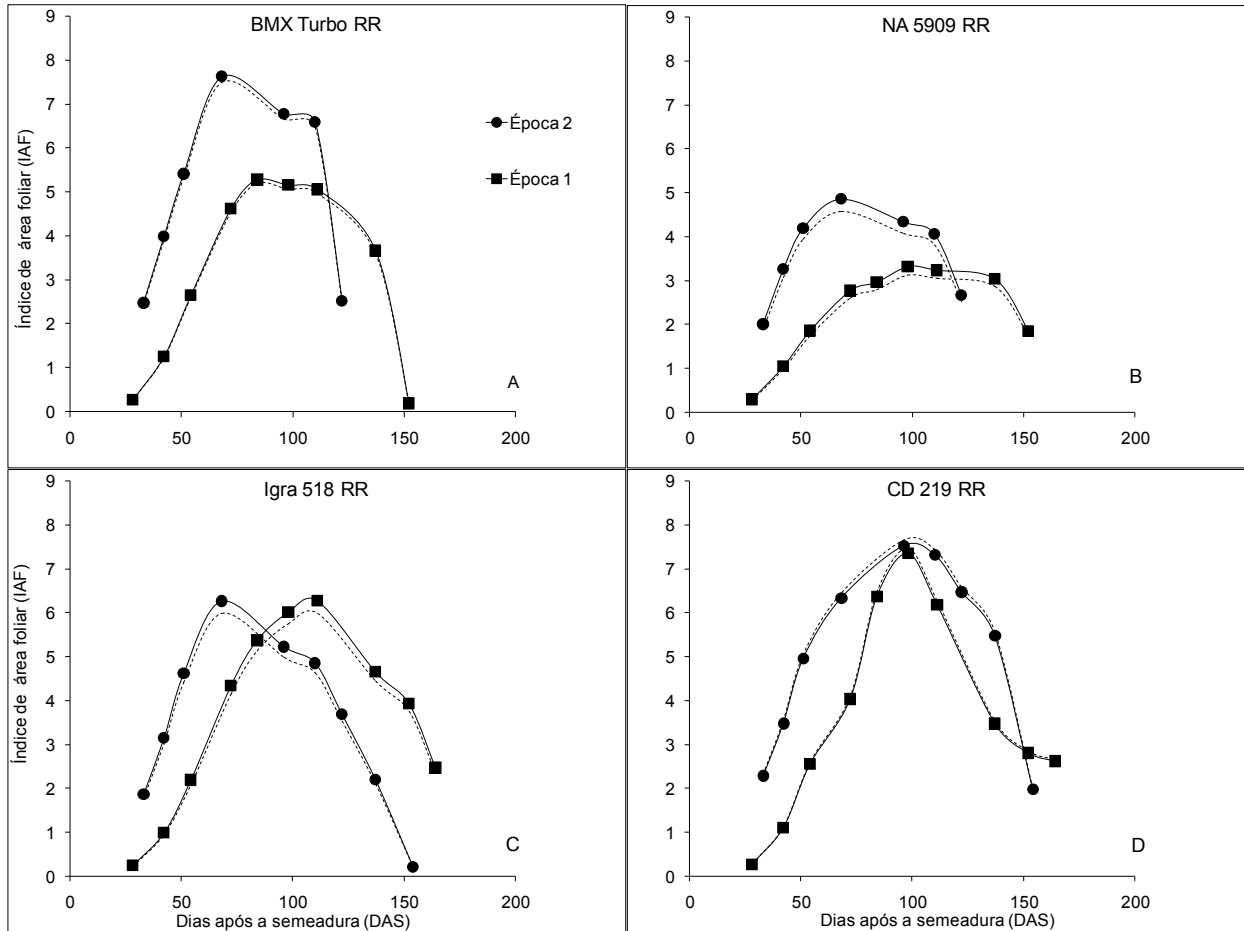


Figura 2. Evolução do índice de área foliar versus dias após a semeadura para 04 cultivares de soja em duas datas de semeadura, 22/09/2012 (Época 1) e 03/11/2012 (Época 2), utilizando a equação cultivar específica (linha contínua) de cada cultivar e a equação geral (linha pontilhada).

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM FUNÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS PLANTAS NA LINHA DE SEMEADURA

PRADO JUNIOR, W.F.¹; BALBINOT JUNIOR, A.A.²; FRANCHINI, J.C.²; DEBIASI, H.²;
FRONAROLLI, D.A.¹; LOPES, R. D.¹; SANTOS, E.L.¹

¹Centro Universitário Filadélfia de Londrina – Unifil, Campus Palhano, Londrina-PR, esmael.santos@unifil.br; ²Embrapa Soja.

A expressão do potencial produtivo da cultura da soja depende das condições do meio onde as plantas se desenvolvem. Assim, alterações relacionadas com a população de plantas podem reduzir ou aumentar a produtividade, pois essa característica é consequência da densidade das plantas na linha e do espaçamento entre as linhas (TOURINO et al., 2002). Em geral, populações que variam entre 160 e 360 mil plantas de soja por hectare afetam pouco a produtividade de grãos, desde que as plantas estejam distribuídas uniformemente na área (LUCA & HUNGRIA, 2014). Isso ocorre porque a soja apresenta características que lhe confere ampla plasticidade quanto à resposta ao arranjo espacial de plantas (HEIFFIG et al., 2006).

A uniformidade de espaçamento entre as plantas na linha também pode influenciar na produtividade dessa cultura. A desuniforme de distribuição implica no aproveitamento ineficiente dos recursos disponíveis, como luz, água e nutrientes. No caso da soja, o acúmulo de plantas em alguns pontos pode provocar o desenvolvimento de plantas mais altas, menos ramificadas, com menor produção individual, diâmetro de haste reduzido, e, portanto, mais propensas ao acamamento (ENDRES, 1996). Por outro lado, espaços vazios deixados na linha, além de facilitar o desenvolvimento de plantas daninhas, provocam menor aproveitamento dos recursos do meio.

A hipótese desse trabalho é que a distribuição uniforme das plantas de soja nas linhas de semeadura propicia maior produtividade de grãos em relação à distribuição desuniforme. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de duas cultivares de soja em função da distribuição das plantas na linha de semeadura.

O experimento foi conduzido na área experimental do Curso de Agronomia da UNIFIL – Campus Palhano, em Londrina, PR, durante o período de outubro de 2013 a março de 2014. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico. A área

foi dessecada quimicamente 15 dias antes da semeadura com glyphosate (1080 g ha⁻¹) e carfentrazone-ethyl (30 g ha⁻¹).

O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com três repetições e esquema fatorial 2 x 5. O primeiro fator foi constituído por duas cultivares (BRS 359 RR e NK 7059 RR - Vmax RR) e o segundo por cinco espaçamentos entre plantas nas linhas de semeadura - EP (8, 16, 24, 32 e 40 cm). Para manter a mesma densidade (250 mil plantas ha⁻¹) em todos os tratamentos, a semeadura foi realizada manualmente, em espaçamento de 0,5 m entre as linhas. Após o desbaste, a distribuição foi de 1 planta por cova em EP8, 2 plantas em EP16, 3 plantas em EP24, 4 plantas em EP32, 5 plantas em EP40.

As parcelas foram constituídas de 5,0 m de comprimento e 2,0 m de largura, totalizando 10 m². A área útil das parcelas foi de 4 m² (4 m de comprimento por 1,0 m de largura). As cultivares BRS 359 RR e NK 7059 RR possuem tipo de crescimento indeterminado, grupo de maturidade relativa de 6.0 e 6.1, respectivamente. A semeadura foi realizada no dia 28/10/2013, e, para delimitação das linhas e a adubação de base, foi utilizado semeadora-adubadora sem a semente, e com adubação de 350 kg ha⁻¹ da fórmula 0-20-20. As sementes de soja foram tratadas com Vitavax-Thiram 200SC® (300 mL 100 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). O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi efetuado conforme as indicações técnicas para a cultura. Os dados de precipitação pluviométrica e temperatura do ar durante o período de execução do experimento estão apresentados na Figura 1.

A produtividade de grãos foi avaliada por meio da colheita das plantas presentes na área útil das parcelas, sendo os dados corrigidos para 13% de umidade. Em 20 plantas por parcela, avaliaram-se a altura de plantas; número de vagens por planta; número de grãos por vagem e índice de colheita aparente (ICA). O

ICA foi obtido pela divisão da massa de grãos pela massa total da parte aérea das 20 plantas, na colheita. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F ($p < 0,05$). Quando constatado efeito de tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste Tukey.

Durante o ciclo da cultura ocorreu variação na distribuição de chuvas e de temperatura, com menores valores de precipitação no segundo e terceiro decêndio de janeiro e primeiro e segundo decêndio de fevereiro (Figura 1). A menor precipitação acompanhada de altas temperaturas ocorreu na fase de enchimento de grãos, fase em que a soja é muito sensível ao déficit hídrico. Isso explica a baixa produtividade de grãos em todos os tratamentos (Tabela 1).

Houve interação entre cultivares e distribuição de plantas na linha de semeadura para a produtividade de grãos. A distribuição de plantas na linha de semeadura não influenciou na produtividade de grãos na cultivar BRS 359 RR. Por outro lado, na cultivar NK 7059 RR houve menor produtividade na distribuição 1 (plantas distribuídas de forma equidistante nas linhas de semeadura) em relação à distribuição menos equidistante (cinco plantas por cova). É possível que o maior número de plantas por cova no tratamento 5 tenha aumentado a competição intraespecífica desde o início do ciclo de desenvolvimento, estimulando o crescimento do sistema radicular em profundidade (CARLESSO, 1995), o que pode ter reduzido o efeito negativo do déficit hídrico reinante na fase de enchimento de grãos.

A altura das plantas, o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem, a massa de mil grãos e o ICA não foram influenciados pela distribuição das plantas na linha (Tabela 2), corroborando os dados de produtividade de grãos.

Nesse contexto, a hipótese do presente trabalho foi refutada. A cultura da soja, por apresentar alta plasticidade fenotípica, não responde significativamente à distribuição das plantas nas linhas. Contudo, enfatiza-se que há necessidade de avaliações similares com outras cultivares e condições de ambiente, a fim de solidificar essa constatação.

Referências

CARLESSO, R. Absorção de água pelas plantas: água disponível versus extraível e a produtividade das culturas. **Ciência Rural**, v.25, n.1, p.183-188, 1995.

ENDRES, V. C. Espaçamento, densidade e época de semeadura. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste (Dourados, MS). **Soja: recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso**. Dourados, 1996. p. 82-85. (Circular Técnica, 3).

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, 2006.

TOURINO, M. C. C; REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura no rendimento dos grãos e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1071-1078. 2002.

LUCA, M. J.; HUNGRIA, M. Plant densities and modulation of symbiotic nitrogen fixation in soybean. **Scientia Agricola**, v.71, n.3, p.181-187, 2014.

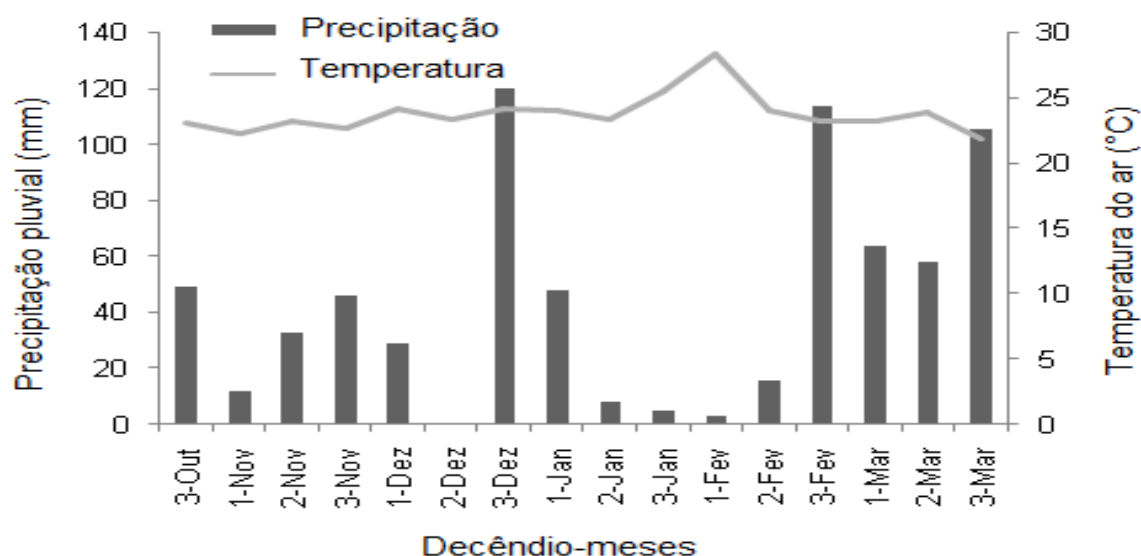


Figura 1. Precipitação pluvial e temperatura média do ar por decêndio, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja.

Tabela 1. Produtividade de grãos de soja (kg ha^{-1}) em duas cultivares semeadas em diferentes distribuição de plantas na linha de semeadura.

Espaçamento entre covas na linha (cm)/número de plantas por cova ¹	Cultivares	
	BRS 359 RR	NK 7059 RR
8 / 1	2.492 Aa ²	1.565 Bb
16 / 2	2.410 Aa	2.134 Aab
24 / 3	2.287 A a	2.138 Aab
32 / 4	2.742 Aa	2.281 Aab
40 / 5	2.443 Aa	2.684 Aa
	CV (%) 20,9	

¹Número de plantas por cova, em espaçamento de 0,5m entre linhas com densidade de 250 mil plantas por ha^{-1}

²Médias seguidas pelas mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade - Tukey.

Tabela 2. Variáveis agrônômicas em duas cultivares de soja semeadas em diferentes distribuição de plantas na linha de semeadura.

Espaçamento entre covas na linha (cm)/número de plantas por cova ¹	Altura (cm)	Número de vagem por planta	Número de grãos por vagem	Massa de mil grãos (g)	Índice de colheita aparente
8 / 1	72,5a	29,3a	2,3a	113,6a	0,48 a
16 / 2	72,3a	26,2a	1,9a	122,6a	0,54 a
24 / 3	73,6a	25,1a	2,0a	131,1a	0,53 a
32 / 4	71,1a	24,8a	2,0a	116,1a	0,53 a
40 / 5	74,8a	25,7a	2,1a	126,4a	0,53 a
CV (%)	8,0	26,7	13,7	18,5	11,3

¹Número de plantas por cova, em espaçamento de 0,5m entre linhas com densidade de 250 mil plantas por ha^{-1}

²Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade - Tukey.

INTERAÇÃO ENTRE DENSIDADE DE SEMEADURA E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA SOJA

BALBINOT JUNIOR, A.A.¹; FRANCHINI, J.C.¹; DEBIASI, H.¹; FERREIRA, A.S.²;
WERNER, F.²; IWASAKI, G.S.³

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Warta, CP 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, alvadi.balbinot@embrapa.br.

²Universidade Estadual de Londrina, ³Universidade Federal de Santa Catarina

O arranjo espacial de plantas é alterado pela densidade de semeadura e pelo espaçamento entre as fileiras, sendo que a mudança desses fatores pode proporcionar aumentos na produtividade (SOUZA et al., 2010; PROCOPIO et al., 2013), sem grandes impactos no custo de produção. Além da produtividade, a densidade de semeadura pode alterar a velocidade de fechamento das entrelinhas, a incidência de plantas daninhas, insetos-praga e doenças, a penetração de agroquímicos no dossel, o acamamento das plantas e a qualidade dos grãos colhidos.

A adubação nitrogenada na soja não é uma prática indicada pela pesquisa, pois a fixação biológica atende a demanda de nitrogênio pela cultura, desde que a inoculação seja realizada adequadamente. Entretanto, há carência de informações sobre a interação entre a densidade de semeadura e a adubação nitrogenada em soja. Assim, surgem as seguintes dúvidas: Em situação de baixa densidade de plantas, a adubação nitrogenada pode favorecer o crescimento para compensar espaços vazios, conferindo ganhos de produtividade? Por outro lado, em altas densidades, em que há forte demanda da comunidade de plantas por N, a adubação nitrogenada pode proporcionar maior crescimento e produtividade de grãos?

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada, combinada com densidades de semeadura, sobre o crescimento e a produtividade de grãos da soja.

O experimento foi conduzido de outubro de 2013 a março de 2014, na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, Londrina, PR. O solo da área foi identificado como Latossolo Vermelho distroférrico e apresentava os seguintes atributos, na camada de 0 a 20 cm, antes da implantação do experimento: 21,4 g dm⁻³ de matéria orgânica; 4,9 de pH em CaCl₂; 8,6 mg dm⁻³ de P; 0,55 cmol_c dm⁻³ de K; 3,7 cmol_c dm⁻³ de Ca; 1,4 cmol_c dm⁻³ de Mg; e 48% de saturação da CTC por bases. A cobertura vegetal presente na área foi dessecada quimi-

camente com glyphosate (1.080 g ha⁻¹) e carfentrazone-ethyl (30 g ha⁻¹), aos 15 dias antes da semeadura. A cultura antecedente à soja foi o trigo.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados, com parcelas subdivididas e seis repetições. Nas parcelas foram alocadas quatro densidades de semeadura (150, 300, 440 e 560 mil sementes viáveis ha⁻¹). Essas densidades de semeadura proporcionaram as seguintes densidades de plantas na colheita: 135, 250, 315 e 440 mil plantas ha⁻¹, respectivamente. Na subparcela aplicou-se o tratamento com nitrogênio (0 e 45 kg N ha⁻¹). A aplicação do nitrogênio foi feita com sulfato de amônio, a lanço, sem incorporação, quando as plantas estavam com um a dois trifólios.

As subparcelas mediam 5,0 m de comprimento e 5,0 m de largura, totalizando 25,0 m². A área útil das subparcelas foi de 6m², sendo 4,0 m de comprimento e 1,5 m de largura. A cultivar utilizada foi a NK7059 RR (Vmax RR), que possui tipo de crescimento indeterminado. A adubação de base constou da aplicação de 350 kg ha⁻¹ de superfosfato simples e 250 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio, aplicados a lanço 10 dias antes da semeadura. A semeadura foi realizada no dia 23/10/2013 a uma velocidade média de 5 km h⁻¹ e as sementes foram tratadas com Vitavax-Thiran 200SC[®] (150 mL 50 kg⁻¹ de sementes) e inoculante líquido Gelfix 5[®] (100 mL 50 kg⁻¹ de sementes). O controle de doenças, insetos-praga e plantas daninhas foi efetuado conforme as recomendações técnicas para a cultura.

Avaliou-se, em um metro de fileira aos 41 dias após a semeadura (DAS), a massa seca total da parte aérea, massa seca das folhas, relação folha/caule e teor de N nas folhas. Na maturação de colheita, avaliou-se a produtividade de grãos e a porcentagem da massa de grãos provenientes dos ramos.

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste Tukey (p<0,05) para o efeito

do nitrogênio. No caso do fator densidade de sementeira, a complementação da análise de variância foi feita por regressão.

Não houve interação significativa da densidade de sementeira e adubação nitrogenada para as variáveis analisadas. Houve efeito de densidade de plantas para as variáveis: Massa seca total, massa seca de folhas e relação folha/caule, avaliadas aos 41 DAS, produtividade de grãos e porcentagem da massa de grãos provenientes dos ramos (Figura 1) e efeito significativo para aplicação de nitrogênio mineral para todas as variáveis, exceto relação folha/caule e produtividade de grãos (Tabela 1).

A massa seca total e a massa seca de folhas, avaliadas aos 41 DAS apresentaram resposta linear positiva em função do aumento da densidade (Figura 1A e 1B), justificado pelo maior número de plantas por área. A relação folha/caule (Figura 1C) apresentou resposta linear negativa, indicando que nas maiores densidades houve maior alocação de fotoassimilados na formação de caule, em detrimento das folhas. O incremento das densidades de sementeira também se refletiu na redução da participação dos ramos na produtividade de grãos. Isso ocorreu porque na medida em que há maior competição por água, luz e nutrientes, há menor formação de ramos. Na menor densidade avaliada, cerca de 50% da produtividade de grãos foi oriunda de ramos, ao passo que na maior densidade avaliada, menos de 5% da produtividade teve origem dos ramos.

Foi verificado incremento exponencial na produtividade de grãos em função do aumento na densidade de sementeira (Figura 1D).

Em baixas densidades, a maior produção por planta não compensou a menor quantidade de indivíduos por área, apresentando menor produtividade em relação às maiores densidades avaliadas. No entanto, é necessário enfatizar que acima 300 mil plantas ha⁻¹, a produtividade tendeu a se estabilizar, até 440 mil plantas ha⁻¹.

Em relação à adubação nitrogenada, a massa seca total, a massa seca de folhas e o teor de N nas folhas, avaliadas aos 41 DAS, apresentaram maiores valores para o tratamento com nitrogênio, enquanto que a porcentagem da massa de grãos provenientes dos ramos foi reduzida pela adubação nitrogenada. A relação folha/caule e a produtividade de grãos não foi afetada pela adubação nitrogenada.

Nesse contexto, não houve interação entre a densidade de sementeira e a adubação nitrogenada na cultura da soja. Tanto em baixas quanto em altas densidades de sementeira, a adubação nitrogenada não conferiu ganhos de produtividade.

Referências

PROCÓPIO, S.O.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J.C.; PANISON, F. Plantio cruzado na cultura da soja utilizando uma cultivar de hábito de crescimento indeterminado. **Revista de Ciências Agrárias**, v.56, p.319-325, 2013.

SOUZA C.A.; GAVA F.; CASA R.T.; BOLZAN J.M.; KUHNEM J.R. Relação entre densidade de plantas e genótipos de soja Roundup Ready™. **Planta Daninha**, v. 28 p.887-896, 2010.

Tabela 1. Variáveis de crescimento e produtividade de grãos de soja cultivada com e sem adubação nitrogenada (média das quatro densidades de sementeira).

Variáveis	Adubação nitrogenada		CV (%)
	Sem	Com	
Massa seca total aos 41 DAS (kg ha ⁻¹)	494,6 B	580,2 A	25,3
Massa seca de folhas aos 41 DAS (kg ha ⁻¹)	377,6 B	446,0 A	25,3
Relação folha/caule aos 41 DAS	3,42 A	3,57 A	13,2
Teor de N na folha aos 41 DAS	4,37 B	4,70 A	6,8
Porcentagem da produtividade proveniente dos ramos	26,85 A	22,00 B	28,6
Produtividade (kg ha ⁻¹)	3.258 A	3.448 A	16,0

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

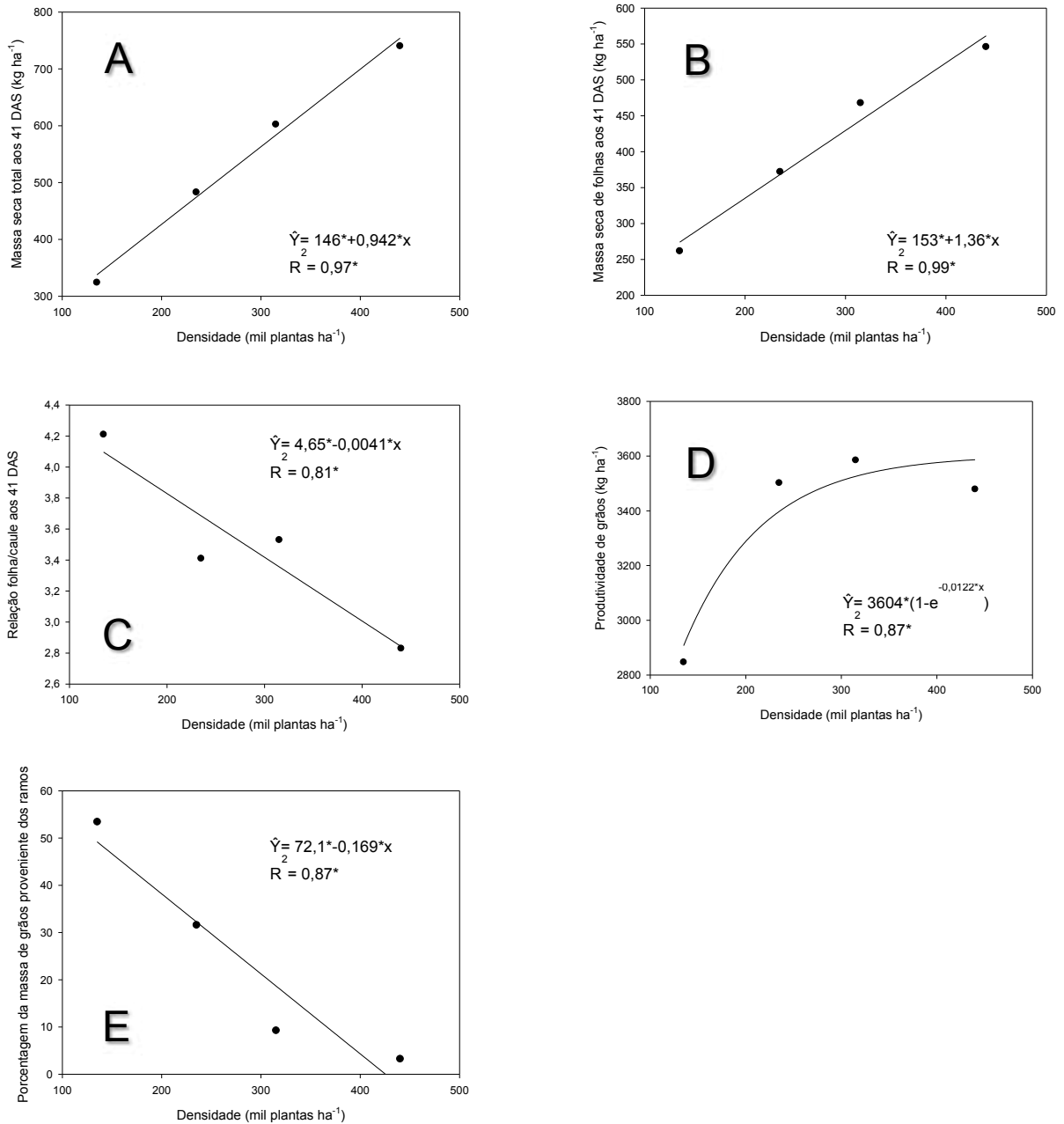


Figura 1. Massa seca total aos 41 DAS (A), massa seca de folhas aos 41 DAS (B), relação folha/caule aos 41 DAS (C), produtividade de grãos (D) e porcentagem da massa de grãos provenientes dos ramos (E). Médias com e sem N. * Significância a 5% de probabilidade.

PRODUTIVIDADE E CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ENTRE FILEIRAS E DENSIDADES DE SEMEADURA

BALBINOT JUNIOR, A.A.¹; PROCÓPIO, S.O.²; FRANCHINI, J.C.¹; DEBIASI, H.¹; WERNER, F.³; FERREIRA, A.S.³; IWASAKI, G.S.⁴; MANDARINO, J.M.G.¹; AGUIAR E SILVA, M. A.³; ZUCARELI, C.³

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Warta, CP 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, alvadi.balbinot@embrapa.br.

²Universidade Estadual de Londrina, ³Universidade Federal de Santa Catarina

Novos trabalhos com arranjos espaciais de plantas de soja são justificados por três fatores: 1) mudança nas características morfofisiológicas das cultivares de soja e das práticas de manejo na última década; 2) aumento da expectativa de produtividade de grãos; e 3) semeadura antecipada da soja para possibilitar o cultivo de milho safrinha e/ou reduzir a incidência de doenças e pragas no final do ciclo. Estudos com arranjo espacial de plantas em novas disposições na lavoura podem proporcionar diminuição da competição intraespecífica e maximização da utilização dos recursos do ambiente – água, luz e nutrientes.

As modificações no arranjo espacial podem ser feitas por meio da variação do espaçamento entre as plantas dentro da fileira e da distância entre as fileiras (PIRES et al., 1998; PROCÓPIO et al., 2013). Além disso, nos últimos anos, alguns agricultores vêm testando uma técnica denominada semeadura cruzada, na qual se realiza uma operação de semeadura, seguida de outra operação similar, no sentido perpendicular à primeira. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produtividade, o crescimento e o teor de óleo e proteína nos grãos de duas cultivares de soja, submetidas a diferentes arranjos espaciais de plantas, constituídos por densidades de semeadura e espaçamentos entre fileiras.

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR, durante o período de outubro de 2013 a março de 2014. O solo da área foi identificado como Latossolo Vermelho distroférrico. A cobertura vegetal presente na área foi dessecada quimicamente com glyphosate (1080 g ha⁻¹) e carfentrazone-ethyl (30 g ha⁻¹), aos 15 dias antes da semeadura. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x4x3, com três repetições. Os tratamentos foram formados pela combinação de duas cultivares (BRS 359 RR e BMX Potência RR), de quatro espaçamentos entre

fileiras (20, 20/80, 50 e 50 cm cruzado) e três densidades de semeadura (150, 300 e 450 mil sementes viáveis ha⁻¹). As parcelas foram constituídas de 10,0 m de comprimento e 5,0 m de largura, totalizando 50 m². A área útil das parcelas foi de 12 m² (8 m de comprimento por 1,5 m de largura).

As cultivares BRS 359 RR e BMX Potência RR possuem tipo de crescimento indeterminado, grupo de maturidade relativa de 6.0 e 6.7, respectivamente. A semeadura foi realizada no dia 29/10/2013, a uma velocidade média de 5 km h⁻¹, por meio de uma semeadora-adubadora equipada com sulcadores do tipo facão guilhotina para o adubo e dosadores do tipo disco perfurado com dupla fileira de furos para a semente. As sementes de soja foram tratadas com Vitavax-Thiram 200SC® (300 mL 100 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 350 kg ha⁻¹ de superfosfato simples e 250 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio, aplicados a lanço. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi efetuado conforme as indicações técnicas para a cultura. Os dados de precipitação pluvial e temperatura do ar durante o período de execução do experimento estão apresentados na Figura 1.

Foram realizadas as seguintes avaliações: 1) Produtividade de grãos, obtida pela colheita das plantas presentes na área útil das parcelas, com padronização da umidade dos grãos em 13%; 2) Altura de plantas, determinada em 20 plantas por parcela; 3) Índice de colheita aparente, obtido pela divisão da massa de grãos de 20 plantas por parcela pela massa total da parte aérea das 20 plantas, na colheita; 4) Teores de óleo e proteína, determinados em amostras de grãos íntegros, utilizando a técnica da Refletância do Infravermelho Próximo (NIR), segundo Heil (2010). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F

($p < 0,05$). Quando constatado efeito de tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste Tukey.

A produtividade de grãos foi baixa em todos os tratamentos, em função do estresse por seca e calor ocorrido entre o início do enchimento dos grãos e a maturação fisiológica – segundo e terceiro decêndio de janeiro e primeiro e segundo decêndio de fevereiro (Figura 1). A interação de cultivares e densidades de sementeira, bem como de cultivares e espaçamentos foi significativa. A cultivar BRS 359 RR apresentou maior produtividade na maior densidade avaliada - 450 mil sementes viáveis ha^{-1} (Tabela 1). Nos arranjos mais adensados há maior competição, forçando o crescimento radicular em maiores profundidades na fase vegetativa da cultura (CARLESSO, 1995; KUSS et al., 2008). Possivelmente, isso proporcionou maior absorção de água no período reprodutivo, em que houve forte estresse por déficit hídrico. Todavia, a densidade de sementeira não influenciou a produtividade da cultivar BMX Potência RR, demonstrando a grande plasticidade fenotípica dessa cultivar.

O espaçamento de 0,5 m conferiu maior produtividade de grãos à cultivar BRS 359 RR, enquanto que para a cultivar BMX Potência RR a menor produtividade foi observada no espaçamento com fileira dupla 20/80 cm. Nos demais espaçamentos, os rendimentos foram similares entre si. Provavelmente, na fileira dupla tenha ocorrido maior perda de água por evaporação, reduzindo a disponibilidade desse recurso às plantas de soja no período de enchimento de grãos, em que houve intenso estresse hídrico.

Os arranjos espaciais avaliados não influenciaram a altura das plantas, índice de colheita aparente e teor de proteína (Tabela 2). Por sua

vez, o teor de óleo nos grãos foi superior na menor densidade de sementeira, comparativamente à maior, porém essa diferença foi pequena. Isso demonstra a pequena resposta da cultura da soja às alterações de espaçamento e densidade de sementeira em relação a essas variáveis.

Referências

- CARLESSO, R. Absorção de água pelas plantas: água disponível versus extraível e a produtividade das culturas. **Ciência Rural**, v.25, n.1, p.183-188, 1995.
- HEIL, C. **Rapid, multi-component analysis of soybeans by FT-NIR Spectroscopy**. Madison: Thermo Fisher Scientific, 2010. 3 p. (Application note: 51954). Disponível em: <http://www.nicoletcz.cz/userfiles/file/vjecy/soybeans.pdf>. Acesso em: 11 jun.2014.
- 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.
- PIRES, J.L.F.; COSTA, J.A.; THOMAS, A.L. Rendimento de grãos de soja influenciado pelo arranjo de plantas e níveis de adubação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.4, n.2, p.183-188, 1998.
- PROCÓPIO, S.O.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J.C.; PANISON, F. Plantio cruzado na cultura da soja utilizando uma cultivar de hábito de crescimento indeterminado. **Revista de Ciências Agrárias**, v.56, p.319-325, 2013.

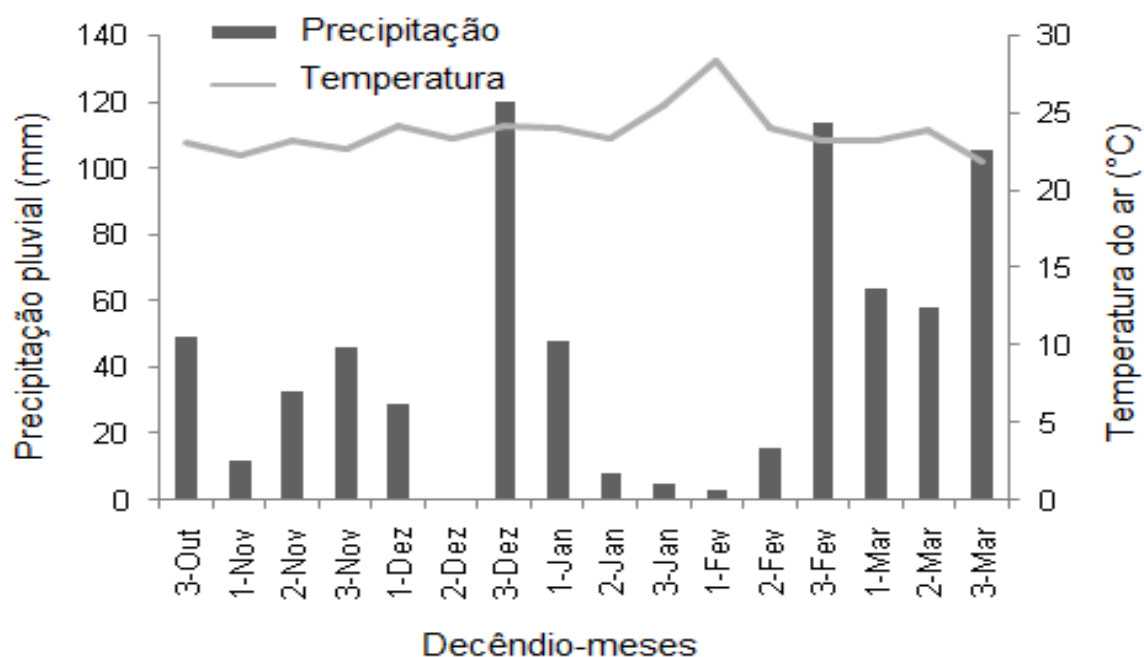


Figura 1. Precipitação pluvial e temperatura média do ar por decêndio, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2014.

Tabela 1. Produtividade (kg/ha) de grãos de soja cultivada em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre fileiras.

Densidades de semeadura (mil sementes ha ⁻¹)	Cultivares	
	BRS 359 RR	BMX Potência RR
150	1.556 Ab	1.664 Aa
300	1.713 Ab	1.572 Aa
450	1.984 Aa	1.602 Ba
Espaçamentos (cm)		
20	1.567 Abc	1.713 Aa
20 x 80	1.465 Ac	1.047 Bb
50	2.156 Aa	1.770 Ba
50 cruzado	1.816 Ab	1.923 Aa
CV (%)	15,4	

Médias seguidas pelas mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade - Tukey.

Tabela 2. Altura de plantas (cm), índice de colheita aparente (ICA), teor de óleo e proteína (%) de soja em diferentes cultivares, densidades de semeadura e espaçamentos entre fileiras.

Densidades de semeadura (sementes ha ⁻¹)	Variáveis			
	Altura (cm)	ICA	Teor de Óleo (%)	Teor de Proteína (%)
150	92,7 a	0,37 a	22,77 a	37,35 a
300	94,6 a	0,36 a	22,42 ab	37,35 a
450	97,6 a	0,35 a	21,89 b	37,51 a
Espaçamentos (cm)				
20	94,4 a	0,35 a	22,49 a	37,16 a
20 x 80	92,0 a	0,37 a	22,70 a	37,21 a
50	97,1 a	0,36 a	22,13 a	37,61 a
50 cruzado	96,3 a	0,35 a	22,12 a	37,64 a
Cultivares				
BRS 359 RR	91,9 b	0,36 a	22,30 a	37,34 a
BMX Potência RR	98,1 a	0,35 a	22,42 a	37,47 a
CV (%)	9,8	8,4	5,3	4,5

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

ADUBAÇÃO NITROGENADA NA SOJA CULTIVADA EM SOLO ARENOSO NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

BALBINOT JUNIOR, A.A.¹; REIS, R.F.²; DEBIASI, H.³; FRANCHINI, J.C.³; MANDARINO, J.M.G.³; FERREIRA, A.S.⁴; WERNER, F.⁴; IWASAKI, G.S.⁵

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, distrito de Warta, CP 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, alvadi.balbinot@embrapa.br; ²Cocamar; ³Embrapa Soja; ⁴Universidade Estadual de Londrina; ⁵Universidade Federal de Santa Catarina

O Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) pode ser definido como um sistema de produção que alterna, na mesma área, o cultivo de espécies para produção de grãos e pastagens, sejam anuais ou perenes, de forma concomitante ou não, de modo que haja sinergia entre as atividades (NAIR et al., 2010). A ILP tem despertado o interesse de produtores, técnicos e ambientalistas em função do 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, otimização da mão-de-obra e geração de maior renda por área (BALBINOT JUNIOR et al., 2009).

Em regiões quentes e que apresentam solos arenosos, como no Noroeste do Paraná, a ILP tem se mostrado importante para viabilizar o cultivo de espécies anuais, como a soja, principalmente pela palhada fornecida pela pastagem e pelo efeito benéfico desta sobre a qualidade do solo. Além disso, a produção de grãos integrada à produção animal tem proporcionado maior estabilidade financeira às propriedades rurais, pela maior diversidade econômica em relação a sistemas não integrados. Nessas regiões, uma forma importante de ILP é o cultivo intercalado de duas safras de soja com dois anos de pastagens perenes, especialmente formadas com espécies do gênero *Urochloa* (braquiárias). Nesse ambiente de produção, ainda há questionamentos sobre os benefícios da adubação nitrogenada na cultura da soja, em função do baixo teor de matéria orgânica do solo e da alta quantidade de palha remanescente de pastagens perenes, as quais, em geral, apresentam alta relação C/N, o que poderia reduzir, temporariamente, a disponibilidade de N à soja em função da imobilização para decomposição.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de duas cultivares de soja, semeadas em solo arenoso, após dois anos com pastagem de *U. brizantha*, submetidas a diferentes doses e épocas de aplicação de N.

Foram conduzidos dois experimentos na Unidade Demonstrativa da Cocamar de Iporã, PR. No primeiro experimento, foi utilizada a cultivar BRS 360 RR e no segundo a cultivar BMX Potência RR. Na ocasião da implantação dos experimentos, o solo apresentava os seguintes atributos nas camadas de 0-10 e 10-20 cm, respectivamente: 110 e 120 g dm⁻³ de argila; 17 e 12 g dm⁻³ de M.O.; 5,6 e 5,3 de pH em CaCl₂; 55 e 53 mg dm⁻³ de P (Resina); 0,95 e 0,67 cmol_c dm⁻³ de K; 2,3 e 1,8 cmol_c dm⁻³ de Ca; 0,7 e 0,6 cmol_c dm⁻³ de Mg; e 75 e 69% de saturação de bases (V%).

Nos dois ensaios, o delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso, com quatro repetições. Foram avaliados sete tratamentos: testemunha, sem aplicação de N; 20 kg ha⁻¹ de N na semeadura; 45 kg ha⁻¹ de N na semeadura; 20 kg ha⁻¹ de N em R1 (início do florescimento); 45 kg ha⁻¹ de N em R1; 20 kg ha⁻¹ de N em R5.2 (cerca de 20% de enchimento dos grãos); e 45 kg ha⁻¹ de N em R5.2. As parcelas mediam 8,0 m de comprimento e 5,0 m de largura, totalizando 40,0 m²; sendo a área útil de 15,0 m² (6 m de comprimento por 2,5 m de largura).

A pastagem de *U. brizantha*, cultivar MG5, presente na área experimental foi dessecada com glyphosate (1.440 g e.a. ha⁻¹), 10 dias antes da semeadura da soja. A massa seca da pastagem no momento da dessecação era de 12,5 Mg ha⁻¹. A semeadura foi realizada no dia 09/10/2013, em sistema plantio direto, utilizando-se sementes tratadas com Imidacloprido e Tiodicarbe, 75 e 225 g i.a. em 100 kg de sementes, respectivamente. A adubação de base foi realizada no sulco, com 300 kg ha⁻¹ do adubo formulado 0:20:20 (N:P₂O₅:K₂O). Realizou-se a inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* no sulco de semeadura. Nos tratamentos com adubação nitrogenada, utilizou-se ureia protegida, a lanço, sem incorporação. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi efetuado conforme as indicações técnicas para a cultura.

Quando as plantas estavam no estágio R5.4, em 1 metro de fileira pertencente à área útil das parcelas, foram avaliadas a massa seca de folhas e caule, bem como a relação folha/caule. Na maturação de colheita, a produtividade de grãos foi estimada por meio da colheita de 3 fileiras de soja com 6 m de comprimento, as quais pertenciam à área útil das parcelas. As plantas foram trilhadas e os grãos pesados, sendo a produtividade corrigida para 13% de umidade. O conteúdo de proteína e óleo nas sementes foi determinado com um espectrômetro infravermelho FT-NIR. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e teste F, a 5 % de probabilidade do erro.

A adubação nitrogenada não influenciou a produção de folhas e caules, assim como a relação entre folhas/caule, nas duas cultivares avaliadas (Tabelas 1 e 2). Isso demonstra que tanto a produção de massa seca da parte aérea quanto o padrão de alocação de fotoassimilados não foram alterados pelos tratamentos. Outra observação relevante é que, nas duas cultivares, a produção de massa seca na parte aérea até o estágio R5.4 foi alta, em função da adequada condição ambiental até essa fase.

A produtividade de grãos e os teores de óleo e proteína também não variaram entre os tratamentos (Tabelas 1, 2 e 3), o que demonstra a ausência de benefícios agronômicos oriundos da adubação nitrogenada na soja, mesmo considerando um ambiente de produção com solo muito arenoso e baixo teor de matéria orgânica e com alta quantidade de palha de

gramínea sobre o solo - 12,5 Mg ha⁻¹. Dados anteriormente obtidos pela Embrapa Soja, em várias condições de ambiente, demonstram que a fixação biológica de N é suficiente para suprir o N requerido pela soja, dispensando a aplicação desse nutriente na forma mineral (HUNGRIA et al., 2006). No entanto, é necessário salientar que a inoculação foi realizada de acordo com as recomendações técnicas, inclusive sendo realizada no sulco para reduzir o efeito do fungicida e do inseticida na sobrevivência das bactérias, o que, possivelmente, permitiu adequada disponibilidade de N à cultura via fixação simbiótica desse nutriente.

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.
- 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.

Tabela 1. Desempenho da cultivar BRS 360 RR em diferentes estratégias de adubação nitrogenada, Iporã, PR, 2013/14

Tratamentos	Massa seca de folhas (kg ha ⁻¹)	Massa seca de caule (kg ha ⁻¹)	Relação folhas/caule	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
Testemunha	3.120 ^{ns}	2.780 ^{ns}	1,12 ^{ns}	2.110 ^{ns}
20 kg ha ⁻¹ de N na semeadura	2.420	2.340	1,05	2.213
45 kg ha ⁻¹ de N na semeadura	3.220	3.240	1,00	1.994
20 kg ha ⁻¹ de N em R1	3.080	2.600	1,18	2.444
45 kg ha ⁻¹ de N em R1	3.880	3.360	1,16	2.167
20 kg ha ⁻¹ de N em R5.2	2.860	2.600	1,12	2.769
45 kg ha ⁻¹ de N em R5.2	3.100	2.760	1,13	2.216
C.V. (%)	23,5	23,1	12,6	19,8

^{ns} Diferenças não significativas a 5% de probabilidade do erro.

Tabela 2. Desempenho da cultivar BMX Potência RR em diferentes estratégias de adubação nitrogenada, Iporã, PR, 2013/14

Tratamentos	Massa seca de folhas (kg ha ⁻¹)	Massa seca de caule (kg ha ⁻¹)	Relação folhas/caule	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
Testemunha	2.680 ^{ns}	2.980 ^{ns}	0,90 ^{ns}	3.158 ^{ns}
20 kg ha ⁻¹ de N na semeadura	2.580	2.780	0,93	3.167
45 kg ha ⁻¹ de N na semeadura	3.180	2.920	1,13	3.414
20 kg ha ⁻¹ de N em R1	2.980	3.200	0,94	3.249
45 kg ha ⁻¹ de N em R1	2.880	2.980	0,97	3.277
20 kg ha ⁻¹ de N em R5.2	2.800	3.240	0,87	3.342
45 kg ha ⁻¹ de N em R5.2	2.680	2.800	0,96	3.306
C.V. (%)	20,8	25,2	15,5	8,3

^{ns} Diferenças não significativas a 5% de probabilidade do erro.

Tabela 3. Teor de óleo e proteína em grãos de soja, cultivar BMX Potência RR, em diferentes estratégias de adubação nitrogenada, Iporã, PR, 2013/14

Tratamentos	Teor de óleo (%)	Teor de proteína (%)
Testemunha	20,20 ^{ns}	39,78 ^{ns}
20 kg ha ⁻¹ de N na semeadura	20,64	40,15
45 kg ha ⁻¹ de N na semeadura	20,65	40,45
20 kg ha ⁻¹ de N em R1	20,08	40,30
45 kg ha ⁻¹ de N em R1	20,06	40,04
20 kg ha ⁻¹ de N em R5.2	19,83	40,33
45 kg ha ⁻¹ de N em R5.2	19,84	40,43
C.V. (%)	2,5	1,0

^{ns} Diferenças não significativas a 5% de probabilidade do erro.

INFLUÊNCIA DAS ÉPOCAS E DENSIDADES DE SEMEADURA NO IAF E BIOMASSA DE PLANTAS DE SOJA

YOKOYAMA, A.H.¹; KAWAKAMI, J.¹; UMBURANAS, R.C.¹; BALENA, L.¹;
SILVA, E.M.M.¹; STROPARO, D.¹; WILHELM, M.¹

¹ Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, Agronomia, Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03 – Vila Carli, CEP 85040-080, Guarapuava-PR, ahy19@hotmail.com.

O índice de área foliar (IAF) é a relação em metros quadrados por metros quadrados, de área foliar por área de solo (WATSON, 1947). É uma relação importante para a planta, pois pode se relacionar também à fotossíntese, sendo que quando esta sofre desfolha, principalmente nos estádios mais avançados, pode sofrer atraso no acúmulo de biomassa (HUNT et al., 1994).

O objetivo deste experimento foi o de avaliar no estádio R5 (FEHR & CAVINESS, 1977), a influência do IAF na biomassa, a partir de quatro densidades populacionais e três épocas de semeadura, nas safras 2012/13 e 2013/14.

Este trabalho foi realizado em Guarapuava, PR, nas dependências da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), no campus CEDETEG.

Análise química de solo mostrou a necessidade de calagem, que foi realizada para que a saturação de bases alcançasse 70%. Para a adubação, foram necessários 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (super simples) e 70 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio).

Sementes da cultivar BMX Energia RR[®] foram tratadas com inseticida, fungicidas e inoculante (*Bradyrhizobium japonicum*) e semeadas em área de plantio direto, em duas safras. Na safra 2012/13 a semeadura foi realizada em 18 de outubro, 19 de novembro e 19 de dezembro. Na safra seguinte, a semeadura foi realizada em 23 de outubro, 22 de novembro e 20 de dezembro. As parcelas possuíam quatro linhas, com 12 metros de comprimento, espaçadas por 0,40 m entre cada linha, em ambos os anos.

As diferentes densidades populacionais foram de 150, 250 350 e 450 mil plantas por hectare; para isso foram semeadas inicialmente 600 mil plantas que no estádio VC-V1, foram raleadas para as densidades almejadas.

O controle de pragas e doenças foi feito de forma preventiva e também levando em consideração o nível de infestação.

Coletou-se plantas em 0,8 m lineares das

duas linhas centrais de cada subparcela no estádio R5. Para calcular o IAF foi usado um integrador de área foliar (Licor, LI 3000). A biomassa foi quantificada como a somatória da massa seca obtida por secagem em estufa por 72 horas a temperatura de 70 °C de toda a parte aérea da planta, incluindo as vagens sem grãos.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com arranjo de parcelas subdivididas, com três repetições. Nas parcelas foram alocadas as épocas de semeadura e nas subparcelas foram alocadas as densidades de semeadura. Com o auxílio do programa Assistat[®] (SILVA & AZEVEDO, 2009), foram feitas todas as análises estatísticas, como a análise de variância e quando houve diferenças significantes, as médias foram separadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para o fator época de semeadura. Para o fator densidade de semeadura foi feita a análise de regressão.

Observa-se pelos resultados apresentados na Tabela 1 que houve diferenças significativas entre os tratamentos no IAF e na biomassa das plantas.

É possível observar na safra 2012/13, que houve efeito de interação entre a época e densidade de semeadura, para o IAF. Nas semeaduras realizadas em outubro, a população de 250 mil plantas ha⁻¹ obteve menor IAF e biomassa, porém o mesmo não pode ser observado nas semeaduras de novembro e dezembro. A biomassa de 825 g m⁻² foi observada nas plantas semeadas em outubro com 150 mil plantas ha⁻¹. Provavelmente, nestas condições a planta pode compensar a biomassa por produzir mais ramos secundários. Estes resultados corroboram os resultados obtidos por Cox & Cherney (2011), onde a menor densidade de semeadura utilizada por estes autores (321.000 sementes ha⁻¹) conseguiu produzir IAF e biomassa equivalente a maior densidade (469.000 sementes ha⁻¹).

Na safra 2013/14 o maior IAF e biomassa foram observados em plantas semeadas em outubro, enquanto plantas semeadas em dezembro (média de 3,70) formaram menores IAF e biomassa. Este fato foi, provavelmente, acarretado pelas plantas semeadas em dezembro terem o ciclo vegetativo reduzido e começarem a florescer antes, devido a sua resposta ao fotoperíodo, como explanado por Pierozan Junior (2012). O aumento da população de plantas resulta no acréscimo linear do IAF e da biomassa.

A densidade de plantas apresentou regressão linear significativa, a maior população teve IAF 18% maior que a população de 150.000 mil plantas ha⁻¹, da safra de 2013/14, demonstrando que a população contribuiu no IAF.

Observa-se que para contrabalançar épocas tardias, tem-se a necessidade de aumentar a densidade de semeadura, tanto para melhorar o IAF e biomassa quanto para outras características morfológicas de importância (MARTINS et al., 1999), como é recomendado pela empresa BRASMAX®.

Conclui-se que o acúmulo de biomassa é dependente do IAF, no estágio R5. As épocas para semeadura mais promissoras para IAF e biomassa são outubro e novembro. No entanto, é necessário manejar de modo que as maiores densidades de semeadura sejam utilizadas para a segunda e terceira época. Para economia ou na falta de sementes, existe a possibilidade de se utilizar menores populações para a primeira época.

Referências

- COX, J.C.; CHERNEY, J.H. Growth and Yield Responses of Soybean to Row Spacing and Seeding Rate. **Agronomy Journal**, v. 103, p. 123-128, 2011.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11p.
- HUNT, T.E.; HIGLEY, L.G.; WITKOWSKI, J.F. Soybean growth and yield after simulated bean leaf beetle injury to seedlings. **Agronomy Journal**, v. 88, p. 577-582, 1994.
- PIEROZAN JUNIOR, C. **Crescimento e desempenho produtivo de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Centro-Sul do Estado do Paraná**. 2012. 76 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR.
- MARTINS, M.C.; CÂMARA, G.M.S.; PEIXOTO, C.P.; MARCHIORI, L.F.S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Scientia Agricola**, v.546, p. 851-858, 1999.
- SILVA, F. de A.S.e. & AZEVEDO, C.A.V.de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: **World Congress on Computers in Agriculture**, 7, Reno: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- WATSON, D.J. Comparative physiological studies on the growth of field crops: I. Variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties, and within and between years. **Annals of Botany**, v. 11, p. 41-76, 1947.

Tabela 1. Índice de área foliar (IAF) e biomassa (g m^{-2}) no estágio fenológico R5 em três épocas de semeadura e quatro densidades em duas safras de soja, 2012/13 e 2013/14. UNICENTRO, Guarapuava, PR, 2014.

Densidade de semeadura	2012/13 Época				2013/14 Época			
	18/out	19/nov	19/dez	Média	23/out	22/nov	20/dez	Média
IAF m m^{-1} no estágio R5								
150.000 pl ha^{-1}	5,52	5,65	3,41	4,86	5,30	4,85	3,24	4,47
250.000 pl ha^{-1}	4,57	6,98	3,80	5,12	7,19	4,53	3,77	5,16
350.000 pl ha^{-1}	5,41	6,78	4,70	5,63	6,19	5,37	3,79	5,12
450.000 pl ha^{-1}	6,23	7,16	4,32	5,91	5,83	5,97	4,01	5,27
Média	5,43	6,64	4,06		6,13 a	5,18 b	3,70 c	
Biomassa g m^{-2} no estágio R5								
150.000 pl ha^{-1}	825	660	513	667 b	550	575	417	514
250.000 pl ha^{-1}	659	775	553	663 b	701	540	477	573
350.000 pl ha^{-1}	804	869	717	797 a	679	668	498	615
450.000 pl ha^{-1}	854	808	665	776 a	676	734	506	638
Média	786 a	779 a	613 a		651 a	629 a	475 b	
Significância (valor P)								
Época	IAF	Biomassa			IAF	Biomassa		
	0,0074	0,0572			<0,0010	0,0023		
Densidade de semeadura								
Linear	<0,0010	<0,0010			0,0349	<0,0010		
Quadrático	>0,0500	>0,0500			0,2592	>0,0500		
Época x Densidade semeadura	0,0439	0,0719			0,0834	0,2099		

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

DOSES DE FÓSFORO E DE POTÁSSIO EM DIFERENTES ARRANJOS DE PLANTAS NA PRODUTIVIDADE DA CULTIVAR DE SOJA BRS8381

RAMOS JUNIOR, E.U.¹; SILVA, E.E.²; BOEING, E.²; DIAS, I.S.²; TARDIN, F.D.³; BEHLING, M.⁴; BALBINOT JUNIOR, A.A.¹

¹Embrapa Soja ²Universidade Federal de Mato Grosso, ³Embrapa Milho e Sorgo, ⁴Embrapa Agrossilvipastoril. Caixa Postal 343, CEP 78550-970, Sinop-MT, edison.ramos@embrapa.br

A soja é a leguminosa de maior expressão econômica em cultivo no Brasil, com produção estimada em aproximadamente 86 milhões de toneladas. A região Centro-Oeste, por sua vez, é a maior produtora, sendo o Mato Grosso o principal Estado produtor, com cerca de 27 milhões de toneladas produzidas na última safra - 2013/2014 (CONAB, 2014).

A crescente importância da soja no mercado mundial faz com que seja necessário o desenvolvimento e o aprimoramento de técnicas que visem o aumento de produtividade da cultura, de modo a favorecer a economia brasileira e, ao mesmo tempo, a segurança alimentar da população.

Técnicas de arranjo espacial de plantas podem proporcionar expressiva melhora na produtividade da soja, aumentando o aproveitamento da radiação solar e, conseqüentemente, o desenvolvimento das plantas e a produtividade de grãos (CAMARA et al., 2012). O arranjo de plantas pode ser modificado tanto pelo espaçamento entre linhas como pela variação no número de plantas por linha, que altera a área e a disposição espacial das plantas, refletindo assim, em uma competição diferenciada entre plantas (RAMBO et al., 2003). São grandes as incógnitas que tais sistemas trazem ao longo dos anos. Por exemplo, temos o sistema de plantio cruzado que foi campeão em produtividade em algumas regiões na safra 2010/2011 (PROCÓPIO et al., 2012).

O fósforo (P) tem papel fundamental no metabolismo das plantas, participando na transferência de energia das células, na respiração e na fotossíntese. É também componente estrutural dos ácidos nucleicos, e de coenzimas fosfolípídicas e fosfoprotéicas (GRANT et al., 2001). Solos com altas quantidades de ferro e alumínio retêm com maior facilidade o fósforo, sendo estes facilmente encontrados no Cerrado, tornando o estudo sobre fósforo fundamental para se obter máxima produtividade agrícola (SANTOS, 2005).

Os solos da região do Cerrado brasileiro

possuem, naturalmente, na maioria dos casos, baixas quantidades de potássio (K). O nutriente, por ser móvel na solução do solo, mesmo que aplicado em quantidades adequadas, pode ser perdido rapidamente por lixiviação, deixando as plantas deficientes. A carência de potássio pode induzir sintomas nas plantas como haste verde e retenção foliar, entre outros. O potássio também participa do processo de formação de nódulos fixadores de nitrogênio e controle de algumas doenças fúngicas, tais como o crestamento foliar, a mancha púrpura das sementes e a seca da vagem e da haste (MASCARENHAS, 2003).

Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes arranjos espaciais de plantas, doses de P e K nos componentes de rendimento e na produtividade de grãos na cultura da soja.

O experimento foi realizado na safra 2013/2014, no município de Sinop-MT, no campo experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, com coordenadas 11°51'32,6 S e 55°36'19 W, e 365 m de altitude, em Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, numa área de primeiro ano de cultivo, sob preparo convencional. As características químicas do solo eram: pH(CaCl₂) = 5,8, P (mg dm⁻³) = 14,4, K (mg dm⁻³) = 86, Ca (cmol_c dm⁻³) = 3, Mg (cmol_c dm⁻³) = 0,9, M.O. (g dm⁻³) = 31,2, textura argilosa. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 4x3x3, com 3 repetições. Os tratamentos consistiram em quatro arranjos espaciais de plantas, sendo: linhas duplas a 0,23 m por 0,75 m entre linhas; normal a 0,45 m entre linhas; cruzado a 0,45 m; e reduzido a 0,23 m entre linhas. Os outros dois fatores experimentais foram constituídos por três doses de fósforo (0, 50 e 100kg ha⁻¹ P₂O₅) e três doses de potássio (0, 80 e 160 kg ha⁻¹ de K₂O). A área útil de cada parcela foi de 15 m². Utilizou-se a cultivar BRS 8381, que possui tipo de crescimento semi-determinado, de grupo de maturidade relativa 8.3. A semeadura foi realizada em 14/11/2014. As adubações foram realizadas após a semeadura, a lanço. O con-

trole de pragas, doenças e plantas daninhas foi efetuado conforme as indicações técnicas para a cultura.

As plantas presentes na área útil das parcelas foram colhidas e trilhadas, sendo determinada a produtividade de grãos, com padronização da umidade a 13%. Na colheita, também foram coletadas plantas em cada parcela para a avaliação dos componentes de rendimento.

Não se observou diferenças significativas para nenhuma interação entre os fatores testados. Os fatores P e K também não influenciaram nas variáveis avaliadas. No entanto, os arranjos de plantas diferiram significativamente entre si para todas as variáveis determinadas.

Os resultados obtidos para massa de 100 grãos, número de vagens por planta, população de plantas por hectare, altura de plantas e produtividade de grãos, em função dos arranjos espaciais, encontram-se na Tabela 1.

Dentre os arranjos de plantas avaliados, o tratamento cruzado obteve maior M100 em relação aos demais. Os arranjos em linhas duplas e normal foram intermediários, e o que apresentou a menor M100 foi o arranjo reduzido.

Para o número de vagens, os arranjos cruzado e reduzido foram semelhantes, com menor número de vagens por planta, bem como não se observou diferenças significativas entre os tratamentos de fileira dupla e normal que apresentaram maior número de vagens por planta. Pode-se observar que o número de vagens diminuiu onde a população de plantas foi maior, e vice versa. Isso ocorreu porque à medida em que a densidade de plantas aumenta, há maior competição entre plantas de soja por água, luz e nutrientes, o que limita o crescimento de cada planta.

O parâmetro população de plantas não apresentou diferenças para doses de P e K, sendo significativo somente para os arranjos. O arranjo cruzado, pela sua particularidade de se semear duas vezes, uma linha perpendicular a outra, apresentou maior número de plantas que as demais, com aproximadamente 390.000 plantas por hectare. O arranjo reduzido apresentou a segunda maior população (308.367 plantas por hectare) e os arranjos normal e fileiras duplas apresentaram as duas menores populações, com 160.000 e 110.000 pl. ha⁻¹, respectivamente.

O arranjo reduzido apresentou a maior altura de plantas, seguido pelo arranjo cruzado. Nos arranjos de fileira dupla e normal as

médias de alturas de plantas foram similares e resultaram em plantas mais baixas que nos demais arranjos. As maiores alturas de plantas coincidiram com as maiores populações de plantas por hectare, o que corrobora resultados obtidos em outros trabalhos (MAUAD et al., 2010; MARTINS et al., 1999).

Para a produtividade de grãos, não houve efeito das doses de P e K, mas houve efeito dos arranjos espaciais de plantas. Os arranjos reduzido e cruzado não apresentaram diferenças entre si e foram os que obtiveram as maiores produtividades. O arranjo em fileiras duplas foi o que apresentou a menor produtividade de grãos, diferenciando-se dos demais. A menor produtividade de grãos observada nas fileiras duplas é explicada pelo menor aproveitamento de luz, água e nutrientes, haja visto que nas linhas espaçadas em 0,75 m não houve fechamento do dossel, pois a cultivar utilizada apresenta porte baixo (Tabela 1). Já o arranjo normal foi intermediário, semelhante ao arranjo cruzado, porém, menor do que o reduzido.

Nesse contexto, a adubação com fósforo e potássio à lanço, no primeiro ano, não influenciou no desempenho agrônômico da soja. Todavia, a continuidade do experimento é fundamental para avaliação do efeito da adubação em diferentes arranjos espaciais de plantas a médio e longo prazo. Dentre os arranjos de plantas avaliados, o reduzido foi o que proporcionou maior produtividade de grãos. É importante mencionar a necessidade de avaliação do efeito do arranjo de plantas com outras cultivares no estado do Mato Grosso.

Referências

CÂMARA, G. M. S.; BERNARDES, M. S.; OLIVEIRA, T. P.; NAVARRO, B. L.; BRIGLIADORI, L. D. Crescimento e produtividade de soja em três arranjos espaciais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. **Soja: integração nacional e desenvolvimento sustentável: anais**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 1 CD-ROM.

CONAB. **Levantamento de Safra: 9º levantamento de grãos 2014**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 27 jun. 2014.

GRANT, C.A.; PLATEN, D.N.; TOMAZIEWICZ, D.J.; SHEPPARD, S.C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta.

Informações Agronômicas, Piracicaba, n.95, p.1-5, 2001.

MARTINS, M.C.; CÂMARA, G.M.S.; PEIXOTO, C.P.; MARCHIORI, L.F.S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura, densidade de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 851-858, 1999.

MASCARENHAS, H.A.A. Potássio para a soja. **O Agrônomo**, Campinas, v.55, n.1, p.1- 20, 2003.

MAUAD, M.; SILVA, T.L.B.; ALMEIDA NETO, A.I.; ABREU, V.G. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Agrarian**, v.3, n.9, p.175-181, 2010.

PROCÓPIO, S. DE O.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; SANTOS, J. C. F.; DEBIASI, H.; PANISON, F. . **Avaliação do sistema de plantio cruzado da soja cultivar de hábito indeterminado** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. **Soja: integração nacional e desenvolvimento sustentável: anais**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 4 p. 1 CD-ROM.

RAMBO, L.; COSTA, J.A. ; PIRES, J.L.F.; PARCIANELLO, G. ; FERREIRA, F.G. Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n.3, p. 405-411, 2003.

SANTOS, E. A.; KLIEMANN, H.J. Disponibilidade de fósforo de fosfatos naturais em solos de cerrado e sua avaliação por extratores químicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n.3, p. 25-33, 2005.

Tabela 1. Massa de 100 grãos (M100), número de vagens por planta (N° Vagens), população de plantas (População), altura de plantas (Alt. de plantas) e produtividade de grãos (Produtividade) em função de quatro diferentes arranjos de plantas.

Arranjo	M100 (g)	N° Vagens	População (pl ha ⁻¹)	Alt. de Plantas (cm)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Fileiras duplas	12,7 b	61 a	109.550 d	66 c	1305 c
Normal	12,5 bc	68 a	159.969 c	66 c	2215 b
Cruzado	13,5 a	40 b	390.109 a	72 b	2442 ab
Reduzido	12,2 c	46 b	308367 b	81 a	2464 a
DMS	0,49	12,34	21.130,53	5,19	243,24
C.V. (5%)	5,42	31,96	13,93	10,15	16,08

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

DOSES DE BORO E ZINCO EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS DE PLANTAS NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE SOJA

RAMOS JUNIOR, E.U.¹, DIAS, I.S.²; BOEING, E.²; SILVA, E.E.²; TARDIN, F.D.³,
BEHLING, M.⁴; BALBINOT JUNIOR, A.A.¹

¹Embrapa Soja, ²Universidade Federal de Mato Grosso, ³Embrapa Milho e Sorgo, ⁴Embrapa Agrossilvipastoril. Caixa Postal 343, CEP 78550-970, Sinop-MT, edison.ramos@embrapa.br.

A soja é a cultura que mais cresceu no Brasil nas últimas três décadas, o que só foi possível pelo desenvolvimento de novas tecnologias. A necessidade de se aumentar a produção devido ao crescimento demográfico e o aumento das exportações, principalmente para a China, impulsionaram o setor, alavancado a economia de regiões do Brasil e de outros países sul americanos.

A aplicação de micronutrientes na cultura da soja é prática comumente utilizada no norte de Mato Grosso, entretanto, em muitos casos, essa prática não segue variáveis determinadas de acordo com os resultados das análises de solo e folha, podendo não estar maximizando as respostas à aplicação dos fertilizantes.

O boro (B) é um micronutriente essencial para a cultura da soja, porém, o manejo da adubação com esse nutriente deve ser feito com cuidado, pois a faixa entre a deficiência e toxidez é estreita quando comparado aos demais nutrientes (QUAGGIO & PIZA JR., 2001). Apesar dos inúmeros trabalhos desenvolvidos com micronutrientes no Brasil, muitas dúvidas ainda persistem a respeito das doses, do modo e do local mais adequado de aplicação.

O zinco (Zn) participa no metabolismo de carboidratos e de proteínas, atuando também na formação de auxina, RNA e ribossomos. Em solos de da região do Cerrado brasileiro, a deficiência deste micronutriente tem sido reportada em várias culturas, como soja, milho, arroz e trigo (FAGERIA, 2009).

Na literatura, há carência de resultados sobre a interação entre o arranjo espacial de plantas (espaçamento entre as Fileiras e quantidade de plantas por área) com a fertilização com B e Zn em solos do Cerrado brasileiro. A adequação do arranjo de plantas, associada à equilibrada nutrição das plantas de soja, pode se constituir em inovação relevante para se obter incrementos de produtividade, sem que haja aumento expressivo no custo de produção. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de arranjos de plantas e da

adubação com B e Zn sobre o desempenho agrônômico da soja no Norte do Mato Grosso.

O experimento foi realizado na safra 2013/2014, no município de Sinop-MT, no campo experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, com coordenadas 11°51'32,6 S e 55°36'19 W, e 365 m de altitude, em Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, com 57% de argila. Utilizou-se área de primeiro ano de cultivo, em preparo convencional. As características químicas do solo eram: pH(CaCl₂) = 5,8, P (mg dm⁻³) = 14,4, K (mg dm⁻³) = 86, Ca (cmol_c dm⁻³) = 3, Mg (cmol_c dm⁻³) = 0,9 e M.O. (g dm⁻³) = 31,2. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 4x3x3, com 3 repetições. Os tratamentos consistiram em quatro arranjos espaciais de plantas, sendo: linhas duplas a 0,23 m por 0,75 m entre linhas; Normal a 0,45 m entre linhas; Cruzado a 0,45 m e Reduzido a 0,23 m entre linhas). Os demais fatores experimentais foram constituídos por 3 doses de B (0, 1 e 2 kg ha⁻¹) e 3 doses de Zn (0, 2 e 4 kg ha⁻¹), com fontes de ácido bórico e sulfato de zinco. A área útil de cada parcela foi de 15 m².

Utilizou-se a cultivar BRS 8381, convencional, que possui tipo de crescimento semi-determinado. A semeadura foi realizada em 14/11/2014, com aproximadamente 35 sementes m⁻². As adubações foram realizadas após a semeadura, a lanço. Além do B e Zn, foram aplicados 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 80 kg ha⁻¹ de K₂O. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi efetuado conforme as indicações técnicas para a cultura. As plantas presentes na área útil das parcelas foram trilhadas, sendo determinada a produtividade de grãos, com padronização da umidade em 13%. A altura de plantas e o número de vagens por planta foram avaliados em 10 plantas por parcela.

Os dados foram analisados pela análise de variância e teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

A massa de 100 grãos não foi influenciada

pelos fatores experimentais, nem tampouco pela interação dos mesmos. A massa de 100 grãos média foi de 12,6g.

Os resultados obtidos para população de plantas por hectare, números de vagens por planta, altura de plantas e produtividade de grãos em função dos arranjos de plantas, encontram-se sumarizados na Tabela 1.

Para a população de plantas, observou-se que o arranjo Cruzado foi estatisticamente superior aos demais arranjos avaliados, com cerca de 345.000 plantas por hectare. Já no arranjo Reduzido, a população foi de 314.198 plantas por hectare, enquanto que os arranjos Normal e Fileira dupla apresentaram populações menores e similares entre si, com 176.658 e 172.106 plantas por hectare, respectivamente. Tais diferenças podem ter ocorrido pelas particularidades de cada arranjo considerando que a quantidade de sementes por metro utilizada foi a mesma em todos os tratamentos. Para a altura de plantas, entre os arranjos de plantas avaliados, o que proporcionou maior altura de plantas foi o Reduzido, seguido pelo Cruzado. A menor altura de plantas foi observada nos arranjos de Fileira dupla e Normal, que foram semelhantes, com 69 e 67 cm, respectivamente. Tais diferenças já foram observadas por diversos autores (Mauad et al., 2010), que demonstraram que com o aumento de população, ocorre aumento da altura de plantas, em função da redução na disponibilidade e qualidade da radiação solar.

Em relação ao número de vagens por planta, também se observou diferenças somente entre os arranjos de plantas. Houve redução do número de vagens por planta com o aumento da população de plantas, como também observado por Heiffig et al. (2006), evidenciando que maiores populações de plantas provocam uma diminuição no número de vagens, como forma de compensação desses fatores.

Em relação à produtividade de grãos, somente os arranjos de plantas se diferenciaram entre si. As maiores produtividades foram obtidas no arranjo Reduzido, não se diferenciando, porém, do arranjo Normal, com 2738 kg ha⁻¹ e 2453 kg ha⁻¹, respectivamente. O arranjo Cruzado resultou em menor produtividade comparativamente ao Reduzido, porém, foi semelhante ao Normal. A menor população observada no arranjo Normal em relação ao arranjo Reduzido não causou diminuição de produtividade, mostrando que a cultivar apresenta

plasticidade para compensar as diferentes densidades de semeadura, corroborando com Heiffig et al. (2006). Por outro lado, a menor produtividade de grãos foi observada no arranjo Fileira dupla, mesmo quando comparada ao arranjo Normal, que apresentou população de plantas semelhante. Isso pode ser atribuído ao menor aproveitamento de luz, água e nutrientes no arranjo Fileiras duplas, haja visto que nas linhas espaçadas em 0,75 m não houve fechamento do dossel, pois a cultivar utilizada apresenta porte baixo (Tabela 1).

Na Tabela 2, são apresentados os resultados referentes ao desdobramento da interação de Zn dentro de arranjos de plantas, para a variável número de vagens por planta.

O número de vagens por planta foi a única característica que apresentou interação significativa entre arranjos de plantas e doses de Zn. Dentre as doses de Zn, somente se observou diferenças para o arranjo de Fileiras duplas e no espaçamento Reduzido. Para a Fileira dupla, a dose mais alta (4 kg ha⁻¹ Zn) proporcionou maior número de vagens, não diferindo, porém, da dose intermediária (2 kg ha⁻¹ Zn), mas superior à testemunha. No Reduzido ocorreu comportamento semelhante, sendo que a dose de 4 kg ha⁻¹ Zn foi superior em número de vagens, semelhante a dose intermediária 2 kg ha⁻¹ Zn e diferindo da testemunha, sem aplicação do nutriente. Já em relação ao desdobramento de arranjos dentro de doses, para o número de vagens por planta, observou-se que no tratamento testemunha o arranjo Normal apresentou maior número de vagens, seguido pelo arranjo em Fileira dupla. Os demais arranjos (Cruzado e Reduzido) apresentaram menor número de vagens, com 37 e 41 vagens por planta, respectivamente. Para a dose intermediária de Zn, os arranjos em Fileira dupla e Normal foram superiores em número de vagens por planta em relação aos arranjos Cruzado e Reduzido. Já para o teor de Zn mais alto, os arranjos de plantas em Fileira dupla e Normal foram superiores, não diferenciando-se, porém, do arranjo Reduzido.

Conclui-se que os arranjos Reduzido e Normal proporcionaram as maiores produtividades de grãos, independentemente das doses de B e Zn aplicadas a lanço. A aplicação de Zn via solo proporcionou aumento do número de vagens, nos arranjos de plantas com fileiras duplas e Reduzido.

Referências

QUAGGIO, J. A.; PIZA JR., C. T. Frutíferas tropicais. In: FERREIRA, M. E. **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq/FAPESP/Potafós, 2001. p. 458-491.

FAGERIA, N.K. **The use of nutrients in crop plants**. Boca Raton: CRC Press, 2009. 430p.

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**, v.65, n.2, p.285-295, 2006.

MAUAD, M.; SILVA, T.L.B.; ALMEIDA NETO, A.I.; ABREU, V.G. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Agrarian**, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.

Tabela 1. Valores médios de população de plantas, altura de plantas, número de vagens e produtividade de grãos. Sinop (MT), 2014.

Arranjos	População (pl ha ⁻¹)	Altura (cm)	Vagens (nº planta ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Fileira dupla	172106 c	69 c	58 a	1534 c
Normal	176658 c	67 c	57 a	2463 ab
Cruzado	344557 a	74 b	38 c	2253 b
Reduzido	314198 b	80 a	45 b	2738 a
DMS	20287	4,2	4,6	304
CV (%)	10,55	7,98	12,93	18,85

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 2. Valores médios do desdobramento da interação doses de zinco dentro de arranjos de plantas para o número de vagens por planta. Sinop (MT), 2014.

Dose de Zn (kg ha ⁻¹)	Fileiras duplas	Normal	Cruzado	Reduzido
0	56 bB	62 aA	37 aC	41 bC
2	58 abA	55 aA	39 aB	43 abB
4	61 aA	55 aAB	39 aC	50 aB

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR, FENOLOGIA E RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA EM ÉPOCAS DE SEMEADURA EM PASSO FUNDO/RS EM 2013/14

STRIEDER, M.L.¹; PIRES, J.L.F.¹; BERTAGNOLLI, P.F.¹; CUNHA, G.R. DA¹; DRUM, M.A.²; PASQUALLI, M.³; BRISTOT, M.²; MELLO, L.G. DE²; STECCA, J.D.L.³

¹Pesquisador da Embrapa Trigo, Cx. P. 451, CEP 99001-970, Passo Fundo-RS. E-mail: mercio.strieder@embrapa.br; ²Acadêmico de Agronomia da UPF, Bolsista de Iniciação Científica da Embrapa Trigo; ³Acadêmica de Agronomia da UFSM, estagiária da Embrapa Trigo.

A antecipação da semeadura de soja para outubro e a implantação da segunda safra em janeiro ou fevereiro, práticas comuns em diversas regiões do sul do Brasil nos anos recentes, alteraram o ambiente de cultivo e o desenvolvimento da planta. Esta intensificação nos cultivos de verão, disponibilização anual de novas cultivares aos agricultores, geralmente com menores ciclo e estatura e arquitetura de planta mais compacta, requerem entendimento de como estas cultivares respondem a sistemas de produção dinâmicos. Disponibilizar resultados de crescimento e desenvolvimento de plantas e de rendimento de grãos de soja em épocas de semeadura auxilia agricultores e assistência técnica na escolha da melhor cultivar para cada condição.

Conduzido no campo experimental da Embrapa Trigo em Passo Fundo/RS, o estudo teve por objetivo avaliar indicadores de crescimento e de desenvolvimento de planta e o rendimento de grãos de genótipos de soja em semeaduras entre outubro e janeiro na safra 2013/14. As atividades fazem parte do projeto "Estratégias de manejo regionalizadas para manutenção da viabilidade técnica e econômica da sucessão trigo e soja no sul do Brasil" coordenado pela Embrapa Trigo, com parceria da Embrapa Soja, Embrapa Agropecuária Oeste, Fepagro, FAPA, SETREM, PUC/Toledo e Plantec

Os tratamentos constaram de quatro épocas de semeadura e 25 genótipos de soja. O delineamento foi de blocos casualizados com parcelas subdivididas, sendo as épocas de semeadura localizadas na parcela principal e os genótipos nas subparcelas. Os dados de IAF e de rendimento de grãos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F ($p \leq 0,05$) e quando significativa, as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Foi realizada uma época de semeadura antecipada (emergência – VE, em 24/10/13), uma no período tradicional (VE em 26/11/13) e

duas épocas tardias (VE em 19/12/2013, próximo do fim da época indicada e, em 16/01/14, simulando segunda safra de verão). Os genótipos desenvolvidos por distintos obtentores e grupos de maturidade relativa (entre parênteses nas cultivares comerciais) foram: A 4725RG (5.3), BMX Ativa RR (5.6), BMX Potência RR (6.7), BRS Tordilha RR (6.2), BRS 246RR (7.2), NA 5909RG (6.2), PF11157RR, PF09566RR, PF11032RR, PF11144RR, PF11164RR, PF11168RR, PF11574RR, A 6411RG (6.3), BMX Turbo RR (5.8), CD 249RR STS (6.7), NK Mireya RR (4.2), NS 4823RG (5.3), PF103308RR, PF11169RR, PF11199RR, PF11212RR, PF11527RR, Syn 7059RR (6.0) e Syn 9070RR (7.1).

Nas quatro épocas de semeadura, em todos os genótipos e em uma repetição, foram registradas datas de ocorrência da emergência (VE), florescimento (R2), início do enchimento de grãos (R5) e maturação (R8). Os estádios fenológicos foram avaliados duas vezes por semana, considerando a escala proposta por FEHR & CAVINESS (1977) e adaptada por Costa & Marchezan (1982) para cultivares brasileiras. Além destas, nos primeiros sete genótipos citados anteriormente, ainda foi avaliada a área foliar, em três repetições. Ainda, nos primeiros 13 genótipos, avaliou-se o rendimento de grãos, em três repetições. As semeaduras ocorreram em sucessão à aveia preta dessecada, em sistema de semeadura direta, aplicando 300 kg/ha de adubo da fórmula 05-20-20 (N-P₂O₅-K₂O), densidade de semeadura de 30 plantas/m², espaçamento entre linhas de 45 cm e regime hídrico natural. Plantas daninhas, pragas e doenças foram controladas de modo a não afetarem o desenvolvimento da cultura.

Os resultados são apresentados da seguinte forma: (i) Índice de área foliar (IAF) é o quociente da área foliar de 10 plantas pela superfície ocupada por estas; (ii) VE à R2 (período vegetativo) corresponde à subtração da data de floração plena da data de emergên-

cia; (iii) R2 à R8 (período reprodutivo) corresponde à subtração da data de maturação da data de floração plena; (iv) Variação de ciclo: 26/11/2013 foi considerada data padrão para emergência na região, onde o ciclo médio dos genótipos foi de 124 dias. Nas demais épocas é apresentado desvio relativo a esta, onde valores positivos significam aumento de ciclo e negativos redução de ciclo; (v) Rendimento de grãos é a média de 13 genótipos por época.

O IAF variou de 3,3 à 9,9 no estádio R5 (Tabela 1). O IAF foi predominantemente maior que 4,0, considerado por alguns autores como adequado e necessário para obter altos rendimentos de grãos em soja. Chama atenção que, mesmo genótipos precoces como A 4725RG e BMX Ativa RR, tenham IAF próximos ou superiores a este no estádio R5, quando é esperada a área foliar máxima em soja.

É generalizado, no atual sistema produtivo da soja que, especialmente nestas cultivares, a indicação de manter e proteger todas as folhas do dossel da ação de pragas (lagartas, em especial) e doenças (sobretudo ferrugem), pois as atuais cultivares em uso teriam IAF menor que 4,0, indicativo de elevado potencial de rendimento. Os dados obtidos sugerem que isso pode não ser correto, pois a área foliar das atuais cultivares de soja (mesmo as bem precoces) não diminuiu a ponto de este ser o único fator limitante para alcance de maiores rendimentos de grãos. Para exemplificar, fatores edafoclimáticos, estruturação do solo, implantação da lavoura e manejo da cultura, monitoramento de pragas e doenças são decisivos, mas recebem menor atenção, talvez por não serem passíveis de valoração e/ou aquisição comercial.

Na duração dos períodos vegetativo e reprodutivo, variação de ciclo e rendimento de grãos, optou-se por apresentar os dados médios de genótipos (Tabela 2), pois há linhagens em avaliação, que ainda não foram registradas e/ou protegidas.

Todos os genótipos variaram o ciclo entre as épocas de semeadura. Na Figura 1 é apresentado o ciclo de cada genótipo na semeadura de novembro. Apesar de pertencerem a GMR entre 4.2 e 7.1, na semeadura de novembro, o ciclo variou apenas de 116 a 128

dias, com ciclo médio dos genótipos sendo de 124 dias. Relativo à semeadura de novembro (antes mês usual de semeadura), 16 genótipos aumentaram o ciclo de 26 a 30 dias em outubro (atualmente mês que concentra boa parte da semeadura de soja no RS), enquanto 19 genótipos tiveram redução de ciclo de 13 a 17 dias em dezembro, e 16 genótipos apresentaram ciclo reduzido de 21 a 27 dias em janeiro (Figura 1). BRS 246RR teve a menor variação de ciclo (-7 dias em dezembro e -15 dias em janeiro), enquanto, NS 4823RG teve o menor aumento de ciclo na semeadura antecipada (+12 dias) e a maior redução nas semeaduras de dezembro (-20 dias) e janeiro (-29 dias).

Entre outubro e janeiro o ciclo dos genótipos avaliados reduziu em média 50 dias quando do atraso na semeadura (Tabela 2). Relativo à novembro, houve aumento na duração dos períodos vegetativo (8 dias) e reprodutivo (20 dias) com antecipação da semeadura para outubro e redução no período reprodutivo (10 e 15 dias, respectivamente, nas semeaduras de dezembro e janeiro) (Tabela 2). A semeadura de novembro também foi a que propiciou o maior rendimento médio de grãos de soja, seguido da época de outubro e dezembro. O rendimento de grãos obtido na semeadura de janeiro foi muito baixo comparado ao das demais épocas, não justificando dispêndios de semeadura e condução de segunda safra de verão nas condições do estudo. Novos estudos, com genótipos desenvolvidos e selecionados para esta nova janela de cultivo devem ser conduzidos nas próximas safras para identificar e sobrepor fatores atualmente limitantes, e desta forma, gerar dados para ampliar a época de semeadura de soja no RS, com cobertura pelo zoneamento agrícola de risco climático.

Os autores agradecem aos empregados da Embrapa Trigo Albery R. Miorando, Carlos A. Calonego, Cedenir M. Scheer, Cláudio M. Sella, Evandro Lampert, Gilmar J. Berlanda, Itamar P. Amarante, Luiz V. Oliveira, Luís Katzwinkel, Miguel Soveral, Paulo R. V. Dias, Ricardo C. Leão e Vanderli Reinher pela colaboração no manejo do estudo, além dos estagiários Fernando Röpke e Tarciso A. Barcellos pelo auxílio nas avaliações.

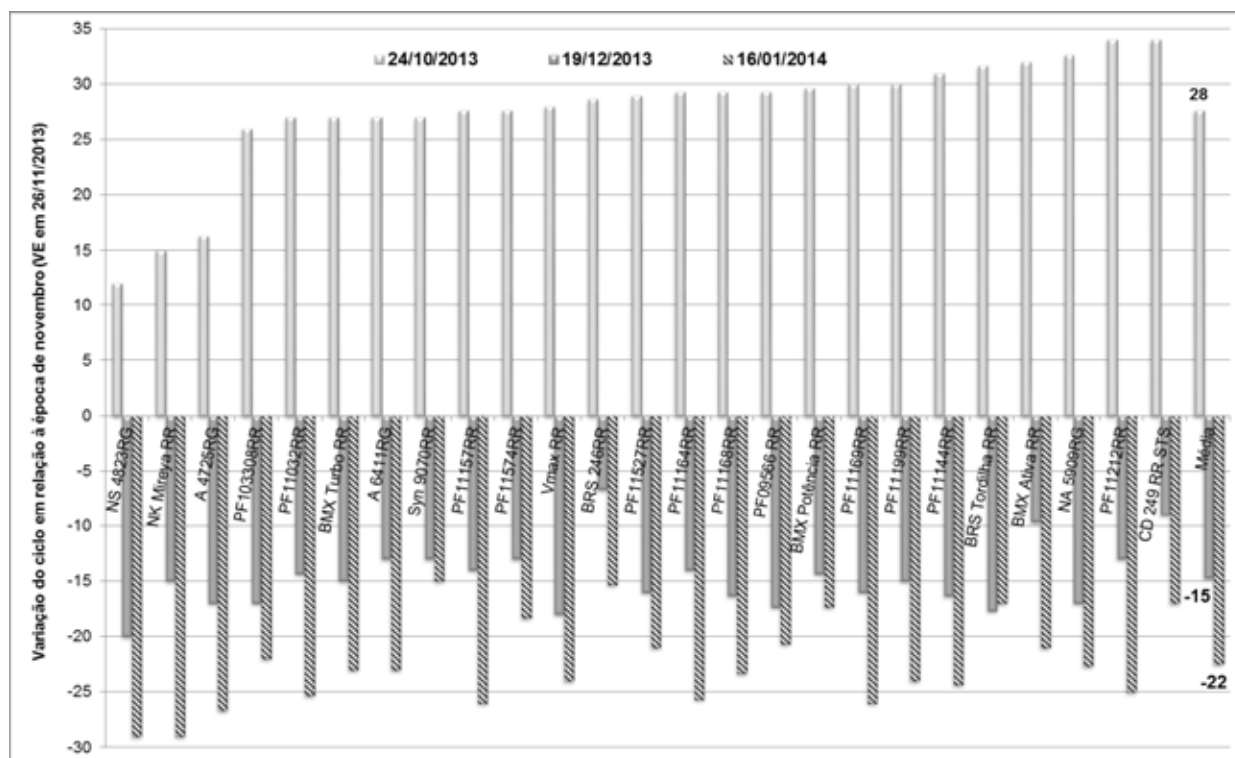


Figura 1. Variação de ciclo de genótipos de soja em quatro épocas em relação à semeadura de novembro (emergência em 26/11/2013). Passo Fundo, safra 2013/14. Desvios positivos representam aumento de ciclo, enquanto os desvios negativos reportam redução de ciclo.

Tabela 1. Índice de área foliar no início do enchimento de grãos em cultivares de soja em quatro épocas de semeadura. Passo Fundo/RS, safra 2013/14.

Genótipos	Datas de emergência				CV (%) ⁽²⁾
	24/10	26/11	19/12	16/01	
A 4725RG	4,2 a	4,9 a	4,3 a	3,3 a	10,2
BMX Ativa RR	5,1 a	5,8 a	5,6 a	4,1 b	9,7
BRS Tordilha RR	7,4 a	7,0 b	5,4 c	4,9 c	6,0
NA 5909RG	6,6 a	5,9 a	5,6 a	5,6 a	7,2
BMX Potência RR	8,6 a	6,0 b	7,8 a	5,1 b	8,6
BRS 246RR	9,9 a	6,4 c	8,5 b	5,9 c	10,8

⁽¹⁾ Na linha, dentro da mesma cultivar, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0.05$); ⁽²⁾ CV= coeficiente de variação.

Tabela 2. Duração de períodos fenológicos, variação de ciclo e rendimento de grãos de soja em quatro épocas de semeadura, na média dos genótipos. Passo Fundo/RS, safra 2013/14.

Características avaliadas	Datas de emergência da soja			
	24/10	26/11	19/12	16/01
VE à R2 (vegetativo) (dias)	57	49	45	41
R2 à R8 (reprodutivo) (dias)	95	75	65	60
Variação de ciclo (dias)	+28	=124 ⁽¹⁾	-15	-22
Rendimento de grãos (kg/ha)	2.845 b ⁽³⁾	3.159 a	2.635 b	873 c

⁽¹⁾ Ciclo médio dos genótipos na semeadura de novembro= 124 dias; ⁽²⁾ Entre datas de emergência, médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), C.V. (%)= 14,3.

NOVOS ARRANJOS DE PLANTAS EM SOJA: RESULTADOS DAS SAFRAS 2012/13 E 2013/14, PASSO FUNDO, RS

STRIEDER, M.L.¹; PIRES, J.L.F.¹; COSTAMILAN, L.M.¹; VARGAS, L.¹; FAGANELLO, A.¹; BERTAGNOLLI, P.F.¹; CORASSA, G.M.²

¹Embrapa Trigo, Cx. P. 451, CEP 99001-970, Passo Fundo-RS E-mail: mercio.strieder@embrapa.br; ²Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Frederico Westphalen. E-mail: geomarmateus@hotmail.com

Na última década a sojicultura do Sul do Brasil migrou para genótipos de tipo indeterminado, de grupo de maturidade relativa (GMR) de 5.0 a 6.5 e concentração de sementeira entre meados de outubro e novembro. Estes genótipos, com menor ciclo e arquitetura de planta compacta podem responder ao arranjo de plantas, via alterações densidade de plantas e/ou espaçamento entre linhas. Entretanto, poucas são as mudanças adotadas pelos agricultores nesta prática, que pode ser estratégia para aumentar o rendimento de grãos e a competitividade da soja, sem onerar em custos adicionais diretos. No entanto, há dúvidas sobre a efetividade no aumento de rendimento de grãos, na incidência, severidade e dinâmica de doenças, sobretudo ferrugem asiática, e ainda quanto a alterações no manejo de plantas daninhas.

Três experimentos foram conduzidos na Embrapa Trigo, em Passo Fundo/RS, nas safras 2012/13 e 2013/14, com objetivo de avaliar o rendimento de grãos, a incidência e severidade de ferrugem asiática e o controle de plantas daninhas em genótipos de soja cultivados em diferentes arranjos de plantas.

Na safra 2012/13, dois experimentos foram conduzidos sob mesmo manejo inicial e tratamentos. Em pré-semeadura, aplicaram-se 450 kg/ha de adubo da fórmula 5-20-20 (N-P₂O₅-K₂O) e a sementeira ocorreu em 27/11/12 em sucessão à aveia preta dessecada. Os tratamentos constaram de duas cultivares, quatro espaçamentos entre linhas e quatro densidades de plantas. Utilizaram-se as cultivares BMX Apolo RR (GMR 5.6, tipo de crescimento indeterminado) e BMX Ativa RR (GMR 5.6, tipo determinado). As densidades variaram com a cultivar, sendo 17, 25, 34 e 42 plantas/m² em BMX Apolo RR e 22, 32, 44 e 54 plantas/m² em BMX Ativa RR. Em ambas, as densidades correspondem, respectivamente: densidade indicada menos um terço, densidade indicada, densidade indicada mais um terço e densidade indicada mais dois terços. Os espaçamentos

entre linhas foram: (i) 40 cm (tradicional); (ii) 20 cm (reduzido); (iii) pareado em 20 cm e 40 cm (linhas duplas); e (iv) 40 cm cruzado (semeadura cruzada – 40 cm x 40 cm, em ângulo de 90°).

Na safra 2012/13, num dos estudos foi avaliado o rendimento de grãos, sendo plantas daninhas, pragas e doenças controladas durante o ciclo. Em outro estudo, semanalmente avaliaram-se incidência e severidade de ferrugem, a partir de R1, em 10 folíolos centrais de folhas do terço inferior. Fungicida (azoxistrobina 60 g i.a./ha + ciproconazol 24 g i.a./ha) foi aplicado em todas as parcelas no estágio R5.1 (primeira constatação de ferrugem no espaçamento de 40 cm). As avaliações reiniciaram duas semanas após, em folíolos nos terços médio e superior. Não foram necessárias novas aplicações. Plantas daninhas e pragas foram controladas durante todo ciclo.

Na safra 2013/14, o controle de plantas daninhas e o rendimento de grãos foram avaliados nos seguintes tratamentos: duas cultivares (mesmas dos estudos anteriores), duas densidades de plantas (indicada e indicada + 2/3) e cinco arranjos de plantas (entre linhas de 40 cm e de 20 cm, linhas pareadas em 20 cm e 40 cm – 20/40 e 20 cm e 60 cm – 20/60, e linhas de 40 cm cruzado). Plantas daninhas foram controladas com herbicida glifosato (1.080 g i.a./ha) aplicado aos 18, 30 e 46 dias após a emergência da soja. As densidades de papuã (*Brachiaria plantaginea*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e picão-preto (*Bidens pilosa*) presentes na área foram, respectivamente, 17, 8 e 5 pl/m² na primeira aplicação, 13, 5 e 2 pl/m² na segunda e 8, 3 e 1 pl/m² na terceira. As avaliações de controle e de densidades de plantas daninhas foram feitas antes de aplicar herbicida, exceto na última, realizada aos 60 dias após a emergência. O rendimento de grãos foi avaliado e padronizado a 13% de umidade.

O delineamento de todos os experimentos foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. As densidades foram

locadas na parcela principal e os espaçamentos entre linhas nas subparcelas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F ($p \leq 0,05$) e quando significativa, as médias de tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) ou Duncan ($p \leq 0,05$).

Em 2012/13 não houve interação dos fatores estudados (Tabelas 1 e 2). Nas duas cultivares, o rendimento de grãos aumentou 12% no espaçamento reduzido (20 cm) e 18% em linhas cruzadas (40 x 40 cm) em relação ao espaçamento de 40 cm. Essa resposta é similar ao de estudos conduzidos no final dos anos 1990 e início da década de 2000 (Pires et al., 2000; Rambo et al., 2003), quando predominavam cultivares do tipo determinado e ciclo médio. A adoção de linhas cruzadas pode não ser sustentável, pois a lavoura é semeada duas vezes, há maior dispêndio com combustível, potencial de compactação e de erosão do solo e desgaste e demanda de maquinário. Com linhas pareadas (20/40 cm) o rendimento de grãos foi similar ao espaçamento tradicional, não se mostrando prática efetiva para aumento do rendimento da soja, conforme também reportado por (Balbinot Jr et al., 2013).

Na média de quatro espaçamentos entre linhas, os dados sugerem que a densidade indicada para cada cultivar está coerente nos arranjos estudados (Tabela 2). BMX Apolo RR foi mais plástica, possivelmente, devido alteração da arquitetura de planta nos arranjos entre linhas, pois o rendimento de grãos foi similar entre 17 e 42 plantas/m². Esta mesma resposta ocorreu em BMX Ativa RR entre 32 e 54 plantas/m².

Ainda em 2012/13, a incidência e severidade de ferrugem asiática foi verificada primeiramente em BMX Apolo RR, no tratamento 20/40 cm em R3, e na maioria dos espaçamentos a partir de R4 e R5.1. Em ambas cultivares e em todos os espaçamentos, a severidade aumentou de R5.4 para início de R7, alcançando 19%. Em BMX Ativa RR severidade não foi afetada pelo espaçamento entre linhas. Para BMX Apolo RR, a severidade foi maior em 20 cm, não diferindo de 40 cm e de 40 cm cruzado, e diferindo de linhas pareadas 20/40 cm. Ainda neste estudo, o rendimento de grãos de BMX Ativa RR não variou com o espaçamento, enquanto o de BMX Apolo RR foi maior no de 40 cm cruzado e o menor do de linhas pareadas (20/40 cm), os quais não diferiram do re-

duzido (20 cm) e do tradicional (40 cm) (Tabela 3). Houve deficiência hídrica (precipitações <25 mm) entre a floração plena (R2) e início do enchimento de grãos (R5), condição que pode ter amenizado avanço da doença.

Avaliado em 2013/14, o controle de plantas daninhas foi mais eficiente nos espaçamentos de 20 cm e de 40 cm com linhas cruzadas (Tabela 4), pois há fechamento antecipado do dossel. O papuã, uma gramínea com alta capacidade de crescimento, foi a planta daninha mais importante na área, sendo a reinfestação fator importante e decisivo na decisão de momento do controle. Leiteiro e picão-preto tiveram menores reinfestações. Testemunhas sem controle de plantas daninhas estavam repletas de papuã, independente do arranjo de plantas e tiveram rendimento de grãos médio de 320 kg/ha. O rendimento de grãos foi maior em espaçamentos entre linhas mais estreitos, similar à eficiência de controle de plantas daninhas. O controle do papuã foi o fator de maior efeito no rendimento da soja. Nestas condições, plantas daninhas com alta capacidade de estabelecimento e amplo banco de sementes, o espaçamento reduzido permite controle mais eficiente de plantas daninhas, reduzindo efeito negativo no rendimento de grãos.

Os autores agradecem às equipes de apoio e estagiários vinculados a cada um destes pela colaboração e auxílio na condução, manejo e avaliação destes estudos.

Referências

BALBINOT JUNIOR, A.A.; PROCÓPIO, S.O.; DEBIASI, H. et al. Semeadura em fileira dupla e espaçamento reduzido na cultura da soja. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 33., 2013, Londrina, PR. **Resumos Expandidos...** Brasília, DF: Embrapa, 2013. p.37-39.

PIRES, J.L.F.; COSTA, J.A.; THOMAS, A.L. et al. Efeito de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.8, p.1541-1547, 2000.

RAMBO, L.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L.F. et al. Rendimento de grãos de soja em função do arranjo de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.3, p.405-411, 2003.

Tabela 1. Rendimento de grãos (kg/ha) de duas cultivares de soja em quatro espaçamentos entre linhas, na média de quatro densidades de plantas*. Passo Fundo, 2012/13.

<i>Espaçamento entre linhas (cm)</i>	<i>BMX Ativa RR</i>	<i>BMX Apolo RR</i>
40 (<i>testemunha</i>)	3.563 c**	2.646 c
20	4.015 b	2.964 ab
20/40	3.728 c	2.708 bc
40 <i>cruzado</i>	4.236 a	3.124 a

* As densidades de cada genótipo correspondem, respectivamente, à -1/3, 1/1, +1/3 e +2/3 da densidade indicada;

** Dentro de genótipo, médias com letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Rendimento de grãos (kg/ha) de duas cultivares de soja em quatro densidades de plantas, na média de quatro espaçamentos entre linhas. Passo Fundo, 2012/13.

<i>Densidade (plantas/m²)*</i>	<i>BMX Ativa RR</i>	<i>Densidade (plantas/m²)*</i>	<i>BMX Apolo RR</i>
22	3.665 b**	17	2.921 a
32	3.944 a	25	2.792 a
44	4.069 a	34	2.838 a
54	3.865 ab	42	2.891 a

* As densidades de cada genótipo correspondem, respectivamente, à -1/3, 1/1, +1/3 e +2/3 da densidade indicada;

** Dentro de genótipo, médias com letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 3. Rendimento de grãos e severidade de ferrugem de cultivares de soja semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas. Passo Fundo, 2012/2013.

<i>Espaçamento entre linhas (cm)</i>	<i>Cultivar de soja</i>			
	<i>BMX Apolo RR</i>	<i>BMX Ativa RR</i>	<i>BMX Apolo RR</i>	<i>BMX Ativa RR</i>
	<i>Rendimento grãos (kg/ha)</i>		<i>Severidade ferrugem em R7 (%)</i>	
40 (<i>testemunha</i>)	3.873 ab A	3.376 a A	10,6 ab ^{ns}	17,5 a
20	3.973 ab A	3.491 a B	16,3 a	19,0 a
20/40	3.577 b A	3.342 a A	6,9 b	15,1 a
40 <i>cruzado</i>	4.119 a A	3.483 a B	10,1 ab	11,7 a

* Dentro da mesma característica avaliada, médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, ou mesma letra maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$); ^{ns} Não Significativo.

Tabela 4. Controle de plantas daninhas e rendimento de grãos de soja em quatro espaçamentos entre linhas. Passo Fundo, 2013/14.

<i>Espaçamento entrelinhas (cm)</i>	<i>Controle de plantas daninhas (%)</i>			<i>Rendimento de grãos (kg/ha)</i>	
	<i>Papuã</i>	<i>Leiteiro</i>	<i>Picão-preto</i>	<i>BMX Ativa RR</i>	<i>BMX Apolo RR</i>
40	88 ab	93 ab	98 ab	3.008 b	2.947 b
20	93 a	95 a	100 a	3.171 b	3.047 b
20/40	83 bc	88 bc	88 c	2.936 b	2.909 b
20/60	80 c	85 c	90 bc	2.660 c	2.630 c
40 <i>cruzado</i>	90 a	92 ab	98 ab	3.653 a	3.730 a

* Na coluna, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

PRODUTIVIDADE DE SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES ÉPOCAS E DENSIDADES DE SEMEADURA DURANTE DUAS SAFRAS

UMBURANAS, R.C.¹; KAWAKAMI, J.¹; BALENA, L.¹; SILVA, E.M.M.¹;
STROPARO, D.¹; WILHELM, M.¹; YOKOYAMA, A.H.¹

¹ Universidade Estadual do Centro Oeste –UNICENTRO, PPGA/Agronomia, Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03 – Vila Carli, CEP 85040-080, Guarapuava-PR, renan.umburanas@yahoo.com.br.

O manejo de sucessão de culturas dentro da lavoura e, eventualmente, a irregularidade de chuvas pode impedir que a semeadura de soja seja realizada na época mais favorável. Conhecer as respostas de plantas e à densidade e à época de semeadura são úteis para se buscar manejos mais produtivos da cultura da soja, assim como já fora observado por outros autores (DE BRUIN & PEDERSEN, 2008).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de quatro densidades populacionais e três épocas de semeadura na produtividade final de grãos, bem como seus componentes nas safras 2012/13 e 2013/14, em Guarapuava-PR.

O experimento foi conduzido a campo, em área experimental da UNICENTRO – Campus Cedeteg, em Guarapuava, PR. Foi realizada análise química do local do experimento, e realizada calagem para atingir saturação de bases de 70%.

As sementes da cultivar BMX Energia RR[®] foram tratadas com inseticida e fungicidas e inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*. A semeadura foi realizada em local sob plantio direto, nos meses de outubro, novembro e dezembro, com uma distância de aproximadamente 30 dias entre elas. Na adubação e base foi utilizado 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 70 kg ha⁻¹ de K₂O. Estes foram disponibilizados através de Superfosfato Simples e Cloreto de Potássio, respectivamente. O controle de pragas e doenças foi realizado de maneira preventiva e também de acordo com o nível de infestação na área.

Para a safra 2012/13 as semeaduras foram realizadas em 18/10, 19/11 e 19/12. Já na safra 2013/14 as datas foram 23/10, 22/11 e 20/12.

Foram semeadas 600 mil sementes ha⁻¹ que posteriormente foram raleadas nos estádios VC-V1 para se obter a densidade de plantas desejada: 150, 250, 350 e 450 mil plantas ha⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em um arranjo de parcelas subdivididas, com três repetições. Cada

uma das subparcelas continha quatro linhas de cultivo espaçadas por 0,4 m e com 12 m de comprimento. Para as análises foram coletadas todas as plantas presentes em 4 m lineares das duas linhas centrais de cada subparcela no estádio R8. Os dados foram submetidos a análise de variância e quando houve significância, foi realizado teste de Tukey a 5% de probabilidade para o fator época de semeadura. Para o fator densidade de semeadura foi realizada análise de regressão. Para todas as análises estatísticas foi utilizado o software Assistat[®] (SILVA & AZEVEDO, 2009).

O número de sementes por área, massa de cem grãos (MCG) e a produtividade estão representados na Tabela 1.

Com relação a época de semeadura, a produtividade apresentou em ambas as safras um decréscimo de rendimento na terceira época. Na safra 2012/13, os componentes número de sementes por área e MCG foram influenciados pela época de semeadura, enquanto que na safra 2013/14 apenas o número de sementes por área foi afetado por este tratamento. Ainda na safra 2012/13 verificou-se efeito de interação entre época e densidade de plantas, onde, na semeadura não houve diferença entre as densidades de plantas, e que na semeadura de dezembro, as maiores densidades proporcionaram maior produtividade. Também verificou-se que na menor densidade (150 mil plantas ha⁻¹) houve a queda mais acentuada na produtividade comparando-se as três épocas. O componente de produtividade mais ligado a essa resposta foi o número de sementes por área, que também apresentou interação significativa.

Com o atraso da semeadura para a terceira época (dezembro) a queda na produtividade é acentuada, chegando a uma diferença de mais de 1.000 kg na média das duas safras. Uma das explicações é a sensibilidade ao fotoperíodo das plantas de soja, pois na terceira semeadura ocorre um estímulo de dias curtos mais acentuado no período vegetativo e assim elas

acabam florescendo mais cedo que as outras épocas de semeadura. Consequentemente as plantas alcançam os estádios reprodutivos com um menor porte e menor capacidade de conversão de fotoassimilados. Além de outros fatores ambientais, como temperatura, que tendem a atingir menores médias à medida que se distancia do equinócio de verão. Resposta semelhante foi verificado por Pierozan Junior (2012).

Na média das duas safras, verificou-se que na semeadura de dezembro a maior densidade de plantas (450 mil plantas ha⁻¹) produziu 14% (575 kg) a mais que a população recomendada pela obtentora (250 mil plantas ha⁻¹).

Esses resultados evidenciam que as variações do clima entre as safras podem influenciar a produtividade e o comportamento dos seus componentes, como exemplo a MCG que foi significativa apenas para safra 12/13, e talvez isto esteja relacionado ao fato desta safra ter sido mais chuvosa no período reprodutivo das plantas semeadas de outubro e novembro. Isso demonstra que o comportamento da planta pode responder diferente de acordo com o ano.

De modo geral, verificou-se que a semeadura em dezembro propicia acentuada redução na produtividade e que nas duas safras, o aumento da densidade de plantas na semeadura de dezembro proporcionou incremento linear na produtividade de grãos. O número de sementes por área demonstra ser um componen-

te importante na determinação da produtividade nas condições deste experimento. Também pode-se observar que manejar a densidade de plantas pode trazer ganhos em produtividade dependendo das condições climáticas do ano, a exemplo do que foi observado em 2013/14. Os componentes de produtividade número de sementes por área e MCG são afetados pelas condições ambientais.

Referências

DE BRUIN, Jason L.; PEDERSEN, Palle. Soybean seed yield response to planting date and seeding rate in the Upper Midwest. **Agronomy journal**, v. 100, n. 3, p. 696-703, 2008.

PIEROZAN JUNIOR, C. **Crescimento e desempenho produtivo de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Centro-Sul do Estado do Paraná**. 2012. 76 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR.

SILVA, F. de A.S.E. & AZEVEDO, C.A.V.de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

Tabela 1. Número de grãos por área, massa de 100 grãos (MCG) e produtividade de grãos na colheita em três épocas de semeadura e quatro densidades em duas safras, 2012/13 e 2013/14 em Guarapuava, PR.

2012/13					2013/14				
Densidade de semeadura (mil	Época			Média	Densidade de semeadura (mil	Época			Média
	18/out	19/nov	19/dez			23/out	22/nov	20/dez	
Sem. m ²					Sem. m ²				
150	2731 aA	2471 aA	2147 bB	2450	150	2501	2298	2231	2343 B
250	2529 aA	2646 aA	2417 aB	2530	250	2614	2666	2238	2506 AB
350	2726 aA	2718 aA	2772 aA	2738	350	2837	2749	2271	2619 A
450	2791 abA	2518 bA	2818 aA	2709	450	2744	2764	2497	2668 A
Média	2694	2588	2538		Média	2674 a	2619 a	2309 b	
MCG (g)					MCG (g)				
150	18,5 aAB	18,4 aB	16,3 bA	17,7	150	16,9	16,3	15,3	16,1
250	19,1 aA	19,2 aAB	15,3 bA	17,9	250	16,3	16,3	15,4	16,0
350	17,7 bB	19,5 aAB	15,3 cA	17,5	350	16,8	15,9	16,0	16,2
450	18,6 aAB	19,8 aA	15,5 bA	18,0	450	16,4	16,4	16,0	16,3
Média	18,5	19,2	15,6		Média	16,6	16,2	15,7	
Produtividade (t ha ⁻¹)					Produtividade (t ha ⁻¹)				
150	5,07 aA	4,54 bB	3,50 cC	4,37	150	4,25	3,75	3,21	3,73 B
250	4,81 aA	5,09 aAB	3,69 bBC	4,53	250	4,33	4,35	3,29	3,99 AB
350	4,83 aA	5,29 aA	4,23 bAB	4,78	350	4,82	4,37	3,41	4,20 A
450	5,20 aA	4,97 aAB	4,36 bA	4,84	450	4,58	4,52	3,77	4,29 A
Média	4,98	4,97	3,94		Média	4,49 a	4,24 a	3,41 b	
Significância (p)	Sem.m ²	MCG	Produt.		Significância (p)	Sem.m ²	MCG	Produt.	
Época (Ép)	* ¹	** ²	**		Época (Ép)	*	ns	**	
Densidade (D)	**	ns ³	**		Densidade (D)	**	ns	**	
Linear	**	ns	**		Linear	**	ns	**	
Quadrático	ns	ns	ns		Quadrático	ns	ns	ns	
Ép. x D.	**	*	*		Ép. x D.	ns	ns	ns	

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

1: Significativo a 5% de probabilidade; 2: Significativo a 1% de probabilidade; 3: não significativo

DESEMPENHO DE CULTIVARES CONVENCIONAIS DE SOJA EM DECORRÊNCIA DE DOSES DE LACTOFEM

FOLONI, J.S.S.¹; CARNEIRO, G.E. DE S.¹; PIPOLO, A.E.¹.

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, distrito de Warta, CP 231, CEP 86001-970, Londrina/PR. *E-mail: salvador.foloni@embrapa.br

O lactofem é um herbicida seletivo e pós-emergente, utilizado para controle de espécies latifoliadas na cultura da soja. Como mecanismo de ação, inibe a enzima protoporfirina oxidase (protox), comprometendo a formação da clorofila, carotenóides e a integridade de membranas em espécies sensíveis (Marchi et al., 2008).

Este herbicida, segundo Souza et al. (2002), causou redução da altura da soja, assim como injúrias visuais que desapareceram cerca de 20 dias após a aplicação. Ressalta-se que o lactofem provoca bronzeamento nas folhas da soja logo após a sua aplicação, que evoluem para manchas necróticas e enrugamento, as quais desaparecem com o desenvolvimento da cultura sem afetar a produção (Agrofit, 2013).

A fitotoxicidade é qualquer alteração no desenvolvimento normal das plantas cultivadas, sendo um efeito colateral do uso de agroquímicos. Contudo, é preciso considerar que alguns agroquímicos induzem efeitos fisiológicos secundários nas lavouras, que podem ser vantajosos em determinadas situações de manejo.

Segundo Rizzardi et al. (2003), herbicidas do grupo dos Difeniléteres, tais como o lactofem, produzem formas reativas de oxigênio que causam fitotoxicidade às culturas. Essas reações momentâneas podem aumentar os níveis de diversos compostos secundários, alguns desses responsáveis por mediar a ativação de genes de defesa a patógenos, entre outras possibilidades.

O objetivo do trabalho foi quantificar atributos biométricos e o rendimento de grãos de cultivares de soja em decorrência da aplicação de doses de lactofem no estádio V7 da lavoura.

O experimento foi conduzido na fazenda da Embrapa em Ponta Grossa/PR, num Latossolo Bruno distrófico de textura média. A área vinha sendo manejada no sistema plantio direto (SPD) por longo período, com a rotação de soja e milho no verão, e trigo e aveia-preta no inverno. O solo encontrava-se apto para lavouras de grãos por ocasião da instalação do trabalho. O experimento foi instalado em

04/12/2014. Os procedimentos de adubação, inoculação de sementes para fixação biológica de N, práticas culturais e manejo fitossanitário seguiram as recomendações agrônômicas vigentes na região (TECNOLOGIAS..., 2013). Todas as unidades experimentais receberam herbicidas pré-emergentes para controle de espécies de folhas largas e estreitas, e fez-se capina manual no decorrer da condução do trabalho para evitar a infestação de invasoras.

O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso, com quatro repetições, e os tratamentos foram arranjados no esquema de parcelas sub-divididas, da seguinte forma: (a) Parcelas constituídas por três cultivares de soja, BRS 284, BRS 317 e BRS 361; e (b) Sub-parcelas formadas por cinco doses de lactofem aplicadas via pulverização foliar: (T1) Ausência de regulador vegetal; (T2) 120 g ha⁻¹ de lactofem; (T3) 240 g ha⁻¹ de lactofem; (T4) 360 g ha⁻¹ de lactofem; (T5) 480 g ha⁻¹ de lactofem.

As sub-parcelas, relativas aos tratamentos de lactofem, foram demarcadas com cinco linhas de lavoura espaçadas a 0,50 m e 12 m de comprimento, e a área útil das mesmas foi constituída pelas três linhas centrais com 10 m de comprimento. O lactofem foi aplicado com pulverizador manual de precisão, pressurizado a CO₂, munido de barra com quatro ponteiros espaçadas a 0,50 m, modelo TT-110.02, com pressão de serviço constante e consumo de calda de 200 L ha⁻¹. As pulverizações foram realizadas no estádio V7 das cultivares, equivalente a seis trifólios abertos na haste principal.

Para quantificar a produtividade de grãos, fez-se a colheita da área útil das sub-parcelas com colhedora automotriz desenvolvida para experimentação agrônômica. Os grãos foram pesados e tiveram o teor de água determinado para correção a 13%. Foram definidas notas visuais de acamamento no estádio R8 das lavouras, considerando-se valores de 1 a 5 para 0% a 100% de plantas acamadas na área útil das sub-parcelas. Foram amostradas 20 plantas ao caso na área útil das sub-parcelas para medição de altura (da superfície do solo até a

inserção do último trifólio), e também para contagem do número de ramos/planta. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste F ($p \leq 0,05$). As médias foram comparadas por meio do teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), e também por análise de regressão ($p \leq 0,05$).

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de altura de planta, número de ramos/planta, acamamento e rendimento de grãos. Houve interação significativa entre cultivares e doses de lactofem para as variáveis altura de planta, número de ramos/planta e acamamento.

No que se refere à produtividade de grãos, não houve diferença estatística entre as cultivares convencionais BRS 284, BRS 317 e BRS 361 (Tabela 1). Contudo, a dose de 120 g ha^{-1} de lactofem incrementou significativamente o rendimento da soja, em relação ao tratamento testemunha (ausência de regulador). Além disso, doses excessivas de lactofem, a partir de 240 g ha^{-1} de ingrediente ativo (i.a.), foram prejudiciais.

De acordo com revisão de Arruda (2014), as plantas desenvolvem mecanismos de defesa para sobreviverem a situações adversas, os quais são classificados como pré-formados ou induzidos. No caso da soja, alega-se que o lactofem induz a formação de mecanismos de defesa. Nesse sentido, além de controlar plantas daninhas, é possível que este herbicida tenha provocado alterações fisiológicas que resultaram em incremento de produtividade. Porém, o excesso de lactofem prejudicou a cultura (Tabela 1). Compreende-se, portanto, que há necessidade de intensificar os estudos sobre reguladores vegetais para o manejo de cada genótipo de soja, caso a caso, em diferentes ambientes de produção.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados de altura de planta em razão de doses de lactofem, separados para cada cultivar. A BRS 284 e a BRS 317 foram mais sensíveis ao lactofem em comparação à BRS 361, pois, a partir da menor dose de 120 g ha^{-1} de i.a. houve significativa redução de porte. Por sua vez, a BRS 361 teve a sua altura reduzida somente com 360 g ha^{-1} de i.a. Sendo assim, fica evidente que este herbicida pode ser utilizado para manejo do porte da soja, porém, é necessário considerar a variação de resposta entre cultivares.

Houve incremento do número de ramos/planta da BRS 284 em decorrência do uso do lactofem (Tabela 2). Por outro lado, a BRS 317

e a BRS 361 tiveram redução deste atributo quando submetidas ao fitorregulador. No que se refere aos componentes de produção da cultura, entende-se que quanto maior for o número de ramos/planta maior será o potencial de aumento do número de vagens/planta, visto que o florescimento da soja é axilar. Porém, não significa que a lavoura será mais produtiva, pois há outras formas de compensação entre os componentes de produção, como o número de grãos/vagem e a massa de grãos.

Apesar das inúmeras inferências e reflexões, neste estudo persiste o questionamento sobre a distinção de resposta das cultivares de soja no que diz respeito à ramificação. Ou seja, o lactofem, dependendo da cultivar, mostrou ter capacidade de aumentar ou reduzir o número de ramos/planta.

No que se refere ao acamamento, verificou-se que os valores foram relativamente baixos (Tabela 2). Esses resultados são decorrentes das estiagens prolongadas ocorridas no Paraná na safra 2013/14. Contudo, o lactofem, a partir de 120 g ha^{-1} de i.a., minimizou significativamente o acamamento da BRS 317.

Nos experimentos de Souza et al. (2002) e Heiffig (2006) verificou-se redução do porte da soja submetida ao lactofem. Porém, Heiffig (2006) não constatou menor acamamento na lavoura que recebeu o fitorregulador.

No trabalho de Arruda (2014), o lactofem incrementou significativamente os componentes de produção da soja, com os seguintes resultados em relação ao tratamento sem regulador: (1) De 35 para 59 vagens/planta; (2) De 92 para 155 grãos/vagem; e (3) De 3.345 para 3.741 kg ha^{-1} de grãos.

Conclui-se que o lactofem incrementa a produtividade de grãos de soja, mas doses relativamente elevadas são prejudiciais.

A altura de planta e o acamamento da soja são reduzidos em decorrência do uso do lactofem, porém, há distinção de resposta entre cultivares.

O lactofem altera a ramificação da soja, mas, dependendo do genótipo, tal efeito pode aumentar ou reduzir o número de ramos/planta.

Referências

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura do Governo Federal. Disponível: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 10 jul. 2013.

ARRUDA, J.H. **Ação de agroquímicos no controle de mofo branco em soja.** Dissertação (Mestrado em Agronomia). Pato Branco: UTFPR, 2014. 58 p.

HEIFFIG, L.S. **Interação herbicida pós-emergente Lactofen e micronutrientes Co e Mo aplicados via foliar na cultura da soja.** Tese (Doutorado em Agronomia). Piracicaba: ESALQ/USP, 2006. 92 p.

MARCHI, G.; MARCHI, E.C.S.; GUIMARÃES, T.G. **Herbicidas: mecanismos de ação e uso.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 36 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 227).

RIZZARDI, M.A.; FLECK, N.G.; AGOSTINETTO, D.; BALBINOT JUNIOR, A.A. **Ação de herbicidas sobre mecanismos de defesa das plantas aos patógenos.** *Ciência Rural*, v. 33, n. 5, p. 957-965, 2003.

SOUZA, R.T.; CONSTANTIN, J.; VELINI, E.D.; MONTORIO, G.A.; MACIEL, C.D.G. **Seletividade de combinações de herbicidas latifolicidas com Lactofen para a cultura da soja.** *Scientia Agrícola*, v. 59, n. 1, p. 99-106, 2002.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Altura de planta, número de ramos/planta, acamamento e rendimento de grãos de cultivares de soja submetidas a doses de lactofem no estágio V7 da lavoura, em Ponta Grossa/PR na safra 2013/14.

Tratamento	Altura	Nº ramos	Acamamento ⁽¹⁾	Produtividade
Cultivar	cm			kg ha ⁻¹
BRS 284	91 b	2,8 c	1,0 b	3238 ^{ns}
BRS 317	95 a	3,9 a	1,5 a	2850
BRS 361	88 b	3,5 b	1,0 b	3169
Dose de Lactofem				
0 g ha ⁻¹ i.a.	99 a	3,7 ^{ns}	1,5 a	3119 b
120 g ha ⁻¹ i.a.	95 b	3,3	1,2 b	3327 a
240 g ha ⁻¹ i.a.	90 c	3,4	1,0 c	3103 b
360 g ha ⁻¹ i.a.	87 d	3,4	1,0 c	3017 b
480 g ha ⁻¹ i.a.	86 d	3,1	1,0 c	2862 c
Análise de regressão ⁽²⁾	Q* ⁽³⁾	ns	Q** ⁽⁴⁾	Q* ⁽⁵⁾
Causa da variação		Pr > Fc		
Cultivar (C)	0,002**	0,002**	0,003**	0,070 ^{ns}
Lactofem (L)	0,000**	0,071 ^{ns}	0,000**	0,000**
C x L	0,005**	0,000**	0,000**	0,292 ^{ns}
CV parcela (%)	4,9	10,3	16,7	14,5
CV sub-parcela (%)	4,1	14,6	11,1	6,3

* e ** significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns: não significativo. Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ⁽¹⁾Notas de 1 a 5 para 0% a 100% de plantas acamadas. ⁽²⁾Análise de regressão para equações polinomiais lineares (L) e quadráticas (Q), de acordo com o teste F (p≤0,05). ⁽³⁾ $\hat{y} = 0,00002 x^2 - 0,011 x + 99,62$ (R² = 0,99); ⁽⁴⁾ $\hat{y} = 0,00001 x^2 - 0,001 x + 1,54$ (R² = 0,99); ⁽⁵⁾ $\hat{y} = -0,0002 x^2 + 0,17 x + 3167$ (R² = 0,81).

Tabela 2. Altura de planta, número de ramos/planta e acamamento de cultivares de soja submetidas a doses de lactofem no estágio V7 da lavoura, em Ponta Grossa/PR na safra 2013/14.

Dose de Lactofem	BRS 284	BRS 317	BRS 361
	Altura de planta (cm)		
0 g ha ⁻¹ i.a.	99 Ba	109 Aa	92 Ca
120 g ha ⁻¹ i.a.	95 Aa	98 Ab	91 Ba
240 g ha ⁻¹ i.a.	88 Ab	93 Ac	89 Aa
360 g ha ⁻¹ i.a.	87 Ab	87 Ad	87 Aa
480 g ha ⁻¹ i.a.	86 Ab	88 Ad	81 Bc
	Nº ramos/planta		
0 g ha ⁻¹ i.a.	1,5 Bb	4,7 Aa	4,9 Aa
120 g ha ⁻¹ i.a.	2,6 Ba	3,7 Ab	3,6 Ab
240 g ha ⁻¹ i.a.	3,5 Aa	3,6 Ab	3,1 Ab
360 g ha ⁻¹ i.a.	3,1 Aa	3,7 Ab	3,5 Ab
480 g ha ⁻¹ i.a.	3,3 Aa	3,7 Ab	2,3 Bc
	Acamamento ¹		
0 g ha ⁻¹ i.a.	1,0 Ba	2,6 Aa	1,0 Ba
120 g ha ⁻¹ i.a.	1,0 Ba	1,7 Ab	1,0 Ba
240 g ha ⁻¹ i.a.	1,0 Aa	1,0 Ac	1,0 Aa
360 g ha ⁻¹ i.a.	1,0 Aa	1,0 Ac	1,0 Aa
480 g ha ⁻¹ i.a.	1,0 Aa	1,0 Ac	1,0 Aa

Letras maiúsculas comparam médias nas linhas e minúsculas nas colunas, de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ¹Notas de 1 a 5 para 0% a 100% de plantas acamadas.

PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM RAZÃO DA APLICAÇÃO DE ETEFOM E LACTOFEM

FOLONI, J.S.S.¹; CARNEIRO, G.E. DE S.¹; PIPOLO, A.E.¹.

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, distrito de Warta, CP 231, CEP 86001-970, Londrina/PR. *E-mail: salvador.foloni@embrapa.br

As plantas naturalmente produzem hormônios que atuam nos seus processos fisiológicos, sendo os mais conhecidos as auxinas, giberelinas, citocininas e etileno. Os reguladores vegetais, por sua vez, são assim denominados para que sejam distinguidos dos hormônios, pois, são substâncias sintéticas aplicadas exogenamente com o intuito de influenciar processos fisiológicos, visando o incremento de produtividade, a qualidade de produtos e/ou a otimização do manejo (DAVIES, 2007).

Alega-se que o etileno, hormônio gerado a partir do etefom, pode diminuir o tamanho do caule em comprimento. Entre outros efeitos, restringe a translocação de auxinas nas plantas acarretando em menor divisão e expansão celular. Portanto, dependendo das condições de ambiente e genótipo, o etefom pode ser útil para o manejo do dossel de lavouras. No caso da soja, além da arquitetura de planta, argumenta-se que o etefom pode incrementar a produtividade por proporcionar maior carregamento de aminoácidos para os grãos.

O lactofem é um herbicida seletivo pós-emergente para controle de espécies latifoliadas na cultura da soja. Como mecanismo de ação, inibe a enzima protoporfirina oxidase (protox), comprometendo a formação de clorofila, carotenóides e a integridade de membranas (Marchi et al., 2008). Contudo, é preciso considerar que alguns agroquímicos induzem efeitos fisiológicos secundários nas lavouras, os quais podem ser interessantes em determinadas situações de manejo.

O objetivo do trabalho foi quantificar o rendimento de grãos de cultivares de soja em decorrência da aplicação de etefom e/ou lactofem no estádio V7 da lavoura.

Foram conduzidos dois experimentos em fazendas da Embrapa, um em Ponta Grossa/PR e o outro em Londrina/PR, num Latossolo Bruno distrófico de textura média e num Latossolo Vermelho distroférico muito argiloso, respectivamente. As áreas vinham sendo manejadas no sistema plantio direto (SPD) por longo período. Os solos encontravam-se aptos

para lavouras de grãos por ocasião da instalação dos trabalhos. Os procedimentos de adubação, inoculação de sementes para fixação biológica de N, práticas culturais e manejo fitossanitário seguiram as recomendações agronômicas vigentes na região (TECNOLOGIAS..., 2013).

O delineamento experimental, para ambos locais, foi em blocos completos ao acaso com quatro repetições, e os tratamentos foram arrançados no esquema fatorial 3x12, da seguinte forma: (a) Três cultivares de soja, BRS 360 RR, BMX Potência RR e NA 5909 RG; e (b) Doze tratamentos quanto ao uso de reguladores vegetais por meio de pulverizações foliares com etefom e/ou lactofem: (T1) Ausência de regulador vegetal; (T2) 72 g ha⁻¹ de etefom; (T3) 108 g ha⁻¹ de etefom; (T4) 144 g ha⁻¹ de etefom; (T5) 216 g ha⁻¹ de etefom; (T6) 120 g ha⁻¹ de lactofem; (T7) 180 g ha⁻¹ lactofem; (T8) 240 g ha⁻¹ de lactofem; (T9) 60 g ha⁻¹ de lactofem + 72 g ha⁻¹ de etefom; (T10) 60 g ha⁻¹ de lactofem + 144 g ha⁻¹ de etefom; (T11) 120 g ha⁻¹ de lactofem + 72 g ha⁻¹ de etefom; (T12) 120 g ha⁻¹ de lactofem + 144 g ha⁻¹ de etefom.

As parcelas foram demarcadas com cinco linhas de lavoura espaçadas a 0,50 m e 12 m de comprimento, e a área útil das mesmas foi constituída por três linhas centrais com 10 m de comprimento. No experimento de Londrina não foi realizada a colheita da cultivar BMX Potência RR, em razão de problemas de manejo. Os reguladores vegetais foram aplicados com pulverizador manual de precisão, pressurizado a CO₂, munido de barra com quatro ponteiros espaçadas a 0,50 m, modelo TT-110.02, com pressão de serviço constante e consumo de calda de 200 L ha⁻¹. As pulverizações foram realizadas no estádio V7 das lavouras, equivalente a seis trifólios abertos na haste principal.

Para quantificar a produtividade de grãos, fez-se a colheita da área útil das sub-parcelas com colhedora automotriz desenvolvida para experimentação agronômica. Os grãos foram pesados e tiveram o teor de água determinado para correção a 13%. Os dados foram sub-

metidos à análise de variância e ao teste F ($p \leq 0,05$), e as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Optou-se por fazer o estudo estatístico separadamente por local (Tabela 1). Verificou-se diferença estatística entre as cultivares. Em Ponta Grossa os destaques foram para a NA 5909 RG e a BMX Potência RR. Por outro lado, em Londrina a BRS 360 RR foi superior à NA 5909 RG. Ressalta-se que em Londrina foram avaliadas somente duas cultivares, ou seja, foram perdidas as parcelas de BMX Potência RR em razão de problemas de manejo de doenças de final de ciclo.

Em Londrina, não houve diferença significativa entre os tratamentos de reguladores vegetais (Tabela 1). Em contrapartida, em Ponta Grossa houve variação significativa de rendimento de grãos em decorrência do uso de etefom e/ou lactofem, assim como, verificou-se interação entre cultivares e fitoreguladores.

Em termos gerais, considerando-se as médias das três cultivares de soja, a lavoura que recebeu 120 g ha^{-1} de lactofem destacou-se em termos de incremento de grãos em Ponta Grossa (Tabela 1). O etefom aplicado isoladamente, a partir da dose de 72 g ha^{-1} do ingrediente ativo (i.a.), também aumentou a produtividade da soja em relação ao tratamento testemunha (ausência de fitoregulador). Porém, estes resultados não permitem afirmar com convicção que tais manejos foram superiores à soja conduzida sem fitoregulador.

As aplicações combinadas de etefom e lactofem, por sua vez, independentemente das doses empregadas, foram expressivamente prejudiciais à soja (Tabela 1). As respostas encontradas neste trabalho corroboram as de Buzello (2010), no qual também constatou-se efeito negativo do uso associado de etefom e lactofem sobre a soja.

Buzello (2010) verificou que o uso isolado de lactofem, na dose de 144 g ha^{-1} de i.a., incrementou significativamente a produtividade da soja em relação à ausência de fitoregulador. Por outro lado, doses combinadas de lactofem+etefom, com $144+72$ e $144+144 \text{ g ha}^{-1}$ de i.a., reduziram significativamente o rendimento de grãos.

Na Tabela 2 estão apresentados os efeitos dos reguladores vegetais separadamente para cada cultivar de soja, para o experimento conduzido em Ponta Grossa. A BRS 360 RR não respondeu aos fitoreguladores, em nenhuma

das situações estudadas. Por outro lado, a NA 5909 RG e a BMX Potência RR apresentaram variações significativas de rendimento de grãos em decorrência das pulverizações com etefom e/ou lactofem no estádio V7 da lavoura.

Essas informações reforçam a argumentação sobre a necessidade de validar o uso de reguladores vegetais para diferentes situações de manejo, no âmbito das interações entre genótipo e ambiente. Ou seja, são imprescindíveis os experimentos de ajuste fitotécnico específicos para cada cultivar, nas condições edafoclimáticas em que são indicadas.

A cultivar NA 5909 RG apresentou rendimentos de grãos expressivamente superiores com o uso de 144 g ha^{-1} de etefom, e com 120 g ha^{-1} de lactofem, quando ambos fitoreguladores foram ministrados isoladamente na lavoura, em comparação ao tratamento de ausência de fitoregulador (Tabela 2). Porém, estes resultados não permitem inferir que os reguladores vegetais aplicados isoladamente foram realmente superiores, pois, o modelo estatístico empregado apontou margem de erro considerável. Por outro lado, as aplicações combinadas de etefom e lactofem foram prejudiciais à NA 5909 RG (Tabela 2), ou seja, mostraram-se inviáveis.

A BMX Potência RR também apresentou incrementos consideráveis de produtividade quando submetida a 216 g ha^{-1} de etefom, ou quando manejada com 120 ou 180 g ha^{-1} de lactofem (Tabela 2). No sentido inverso, repetiram-se os efeitos negativos das pulverizações combinadas com etefom e lactofem.

Conclui-se que há potencial de uso de etefom e lactofem para o manejo da soja, com possibilidades de incremento de produtividade. No entanto, há que se considerar que as respostas aos fitoreguladores guardaram estreita relação com o genótipo e o ambiente de produção. O manejo da lavoura de soja com doses combinadas de etefom e lactofem é inviável.

A cultivar BRS 360 RR mostrou-se insensível ao etefom e lactofem, independentemente de pulverizações isoladas ou combinadas entre os fitoreguladores.

Referências

BUZZELLO, G.L. **Uso de reguladores no controle do crescimento e no desempenho agrônomo da cultura da soja CD 214 RR.**

Dissertação de mestrado em agronomia. Pato Branco: UTFPR, 2010. 157 p.

DAVIES, P.J. Introduction - The plant hormones: their nature, occurrence and functions. In: DAVIES, P.J. (Ed.). **Plant Hormones: Biosynthesis, Signal Transduction, Action**. 3 ed. Dordrecht: Springer, 2007. p. 1-6.

MARCHI, G.; MARCHI, E.C.S.; GUIMARÃES, T.G. **Herbicidas: mecanismos de ação e uso**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 36 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 227).

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Produtividade de cultivares de soja submetidas ao etefom e lactofem no estádio V7 da lavoura, em Ponta Grossa/PR e Londrina/PR na safra 2013/14.

Tratamento	Ponta Grossa	Londrina ¹
Cultivar	----- kg ha ⁻¹ -----	
BRS 360 RR	2544 b	1949 a
NA 5909 RG	3177 a	1021 b
BMX Potência RR	3118 a	-
Regulador vegetal		
Ausência	2962 abc	1609 ^{ns}
72 g ha ⁻¹ etefom	3089 ab	1421
108 g ha ⁻¹ etefom	2998 abc	1453
144 g ha ⁻¹ etefom	3115 ab	1434
216 g ha ⁻¹ etefom	3106 ab	1427
120 g ha ⁻¹ lactofem	3195 a	1483
180 g ha ⁻¹ lactofem	2994 abc	1537
240 g ha ⁻¹ lactofem	2827 bc	1469
60 g ha ⁻¹ lactofem + 72 g ha ⁻¹ etefom	2875 bc	1546
60 g ha ⁻¹ lactofem + 144 g ha ⁻¹ etefom	2762 c	1493
120 g ha ⁻¹ lactofem + 72 g ha ⁻¹ etefom	2720 c	1437
120 g ha ⁻¹ lactofem + 144 g ha ⁻¹ etefom	2712 c	1513
Causa da variação	Pr > Fc	
Cultivar (C)	0,000**	0,000**
Regulador vegetal (R)	0,000**	0,905 ^{ns}
C x R	0,008**	0,945 ^{ns}
CV (%)	7,2	15,7

* e ** significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ^{ns}: não significativo. Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹Foram avaliadas somente duas cultivares em Londrina.

Tabela 2. Produtividade (kg ha⁻¹) de cultivares de soja submetidas ao etefom e lactofem no estágio V7 da lavoura, em Ponta Grossa/PR na safra 2013/14.

Regulador vegetal	BRS 360 RR	NA 5909 RG	BMX Potência RR
Ausência	2610 Ba	3205 Aabc	3073 Aab
72 g ha ⁻¹ etefom	2691 Ba	3386 Aab	3190 Aab
108 g ha ⁻¹ etefom	2653 Ba	3174 Aabc	3165 Aab
144 g ha ⁻¹ etefom	2642 Ba	3510 Aa	3191 Aab
216 g ha ⁻¹ etefom	2646 Ba	3306 Aab	3365 Aa
120 g ha ⁻¹ lactofem	2570 Ba	3637 Aa	3379 Aa
180 g ha ⁻¹ lactofem	2415 Ba	3314 Aab	3253 Aa
240 g ha ⁻¹ lactofem	2179 Ba	3246 Aab	3056 Aab
60 g ha ⁻¹ lactofem + 72 g ha ⁻¹ etefom	2493 Ba	2954 Abc	3178 Aab
60 g ha ⁻¹ lactofem + 144 g ha ⁻¹ etefom	2504 Ba	2839 ABbc	2943 Aab
120 g ha ⁻¹ lactofem + 72 g ha ⁻¹ etefom	2545 Aa	2687 Ac	2927 Aab
120 g ha ⁻¹ lactofem + 144 g ha ⁻¹ etefom	2575 Aa	2871 Abc	2689 Ab

Letras maiúsculas comparam médias nas linhas e minúsculas nas colunas, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Comissão de Entomologia

ATIVIDADE BIOLÓGICA DE TOXINAS E DE UM ISOLADO DE BACULOVÍRUS (SNPV) CARACTERIZADO MOLECULARMENTE, EM *Helicoverpa armigera* E *Helicoverpa zea*

SOSA-GÓMEZ, D.R.¹; RIBEIRO, B.M.²; ARDISSON-ARAÚJO, D.M.P.²; MELO, F.L.²; CARVALHO, R.A.³; MARTINELLI, S.⁴

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, Londrina, PR daniel.sosa-gomez@embrapa.br; ²Universidade de Brasília, Programa em Patologia Molecular, Brasília, Distrito Federal; ³Monsanto do Brasil; ⁴MonsantoCompany.

A utilização de baculovírus para o controle de pragas é de grande relevância. Suas características mais importantes como inseticidas microbianos residem na sua especificidade, elevada virulência e doses reduzidas para o controle eficiente de pragas que apresentam elevada suscetibilidade. Na América do Sul vários programas de manejo de pragas tem apresentado sucesso no controle de lepidópteros com vírus. Alguns exemplos são o MVPNAg no controle da lagarta-da-soja, o vírus de granulose do mandarová da mandioca, o NPV do mandarová-da-erva-mate, *Perigonia lusca* (SOSA-GÓMEZ et al., 1994; MOSCARDI, 1999). No caso das principais lagartas do complexo da subfamília Heliothinae os vírus são componentes essenciais do manejo integrado de pragas. Além disso, com a recente adoção de plantas Bt e a recomendação de uso de áreas de refúgio para o manejo da resistência, os vírus representam uma importante ferramenta para o manejo das populações nessas áreas de refúgio. Isto é devido a que os vírus apresentam modo de ação diferente ao da toxina Cry1Ac.

Um dos componentes mais importantes dos agentes de controle microbiano é a virulência, porque permite inferir se o agente possui potencial de controle ou não. Portanto, neste trabalho visamos caracterizar comparativamente as resposta de populações brasileiras de *H. armigera* e *H. zea* a um vírus de Heliothine autóctone, um vírus de HzNPV comercial e a toxina Cry1Ac presente na soja Bt.

O isolado do vírus afetando *Helicoverpa armigera*, foi identificado por meio de estudos de microscopia eletrônica e estudos dos perfis de restrição realizados na Universidade de Brasília. A produção do vírus foi realizada mediante a infecção de lagartas de *H. armigera* mantidas em laboratório com dieta artificial de Greene et al. (1976). A identificação das espécies de *Helicoverpa* foi realizada seguindo as técnicas de PCR e "restriction fragment length

polymorphism analysis" (PCR-RFLP) propostas por Behere et al. (2007)

Diluições seriadas do vírus e da toxina Cry1Ac foram realizadas para determinar as CL₅₀ e CL₉₉ do patógeno (corpos de oclusão poliédricos (OB).mL⁻¹) e da toxina (µg de i.a.mL⁻¹) em lagartas de terceiro instar (vírus) e neonatas (toxina) de *H. armigera* e *H. zea*, respectivamente. O vírus comercial não foi quantificado, foi diluído na dieta conforme a concentração de OB definidos no rótulo.

As lagartas forma inoculadas por meio de diluição dos agentes na dieta artificial sem formol a 50°C. Lagartas neonatas foram alimentadas com a dieta contendo a toxina Cry1Ac e lagartas de terceiro instar foram alimentadas com a dieta contendo os corpos de oclusão do NPV. Grupos de lagartas (n=40-60) sem tratar com o SNPV ou Cry1Ac foram utilizadas como testemunha, em cada bioensaio.

A mortalidade foi avaliada após 48 horas, os dados foram corrigidos e analisados mediante o programa Polo Plus (LEORA, 2003).

Ambos, perfil de restrição e microscopia eletrônica classificaram o vírus como um isolado da espécie *Helicoverpa zea single nucleopolyhedrovirus* (HzSNPV), por isso chamado HzSNPV-Brazilian. Proveu-se ainda o sequenciamento total do genoma usando a plataforma 454 de alto desempenho. Em análise preliminar, o isolado brasileiro apresentou tamanho de 129.687 pb com aproximadamente 140 genes putativos codificando proteínas com pelo menos 150 aminoácidos de extensão. Por alinhamento de nucleotídeos, HzSNPV-Brazilian apresentou identidade de 99% com o vírus HzSNPV previamente sequenciado. Apenas uma única região de alta repetição nucleotídica, chamada região homóloga divergiu do vírus previamente sequenciado. HzSNPV-Brazilian apresenta uma deleção de aproximadamente 1200 pb nesta região.

Os resultados dos bioensaios indicam que *H. zea* apresentou maior suscetibilidade aos

vírus de poliedrose nuclear provenientes de *H. armigera* e de *H. zea* (Gemstar®) comparativamente a *H. armigera*. A lagarta do velho-mundo tolerou doses 4,6 a 4,7 vezes maiores que *H. zea*. A atividade do vírus comercial foi semelhante a do vírus de ocorrência natural.

Entretanto, a suscetibilidade de *H. armigera* foi 31 vezes maior a toxina Cry1Ac quando comparada com *H. zea*. Indicando potencial para utilização de ambos os vírus em áreas de refúgio ou como controle alternativo das duas espécies de *Helicoverpa*.

Referências

- BEHERE, G.T.; TAY, W.T.; RUSSEL, D.A.; HECKEL, D.G.; APPLETON, B.R.; KRANTHI, K.R.; BATTERHAM, P. Mitochondrial DNA analysis of field populations of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) and of its relationship to *H. zea*. **BMC Evolutionary Biology**, v.7, p.1-10, 2007.
- GREENE, G.L.; LEPPLA, N.C.; DICKERSON, W.A. Velvetbean caterpillar (Lepidoptera Noctuidae) rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, v.69, p. 487-488, 1976.
- LEORA SOFTWARE. **POLO-Plus 1.0 Probit and Logit analysis**. LeOra Software, Petaluma, California. 2003.
- MOSCARDI F. Assessment of the application of baculoviruses for control of Lepidoptera. **Annual Review of Entomology**, v.44, p. 257-289, 1999.
- SOSA-GÓMEZ, D.R.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; KITAJIMA, E.W. & ROLÓN, M. First record of entomopathogenic diseases in Paraguay tea agroecosystem in Argentina. **Florida Entomologist**, v.77, n.3, p.378-382, 1994.

Tabela 1. Susceptibilidade (CL₅₀ e CL₉₉) de espécies de Heliiothinae a toxinas e HzSNPV (OB. ml de dieta⁻¹), Embrapa Soja, Londrina, PR, 2014.

Inseto	Número insetos	CL ₅₀	IC 95%	CL ₉₉
		OB.ml ⁻¹ de dieta		OB.ml ⁻¹ de dieta
<i>H. armigera</i>	482	987	660,13 – 1.555,29	75.370
<i>H. armigera</i>	283	1022 ⁽¹⁾	470,85 – 2150,31	nc
<i>H zea</i>	197	215	75,37 – 400,49	13.031
		µg de Cry1Ac.ml ⁻¹ de dieta		µg de Cry1Ac.ml ⁻¹ de dieta
<i>H. armigera</i>	336	0,175	0,138 – 0,219	4,27
<i>H. zea</i>	736	5,48	0,374 – 26,446	50313

⁽¹⁾ = Gemstar® | nc = não calculado

EFEITO DE ALGUNS INSETICIDAS EM ALTAS POPULAÇÕES DE *Euschistus heros* NA CULTURA DA SOJA

OLIVEIRA, J.F.^{1,2}; PEREIRA, C.¹; RODRIGUES, L.A.³; CADAMURO, M.¹; TOMQUELSKI, G.V.^{1,3}

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão - Fundação Chapadão Caixa Postal 039, Chapadão do Sul-MS. Email: germison@fundacaochapadao.com.br. ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus de Chapadão do Sul – Graduação em Agronomia. Email: jfernanda_oli@hotmail.com; lennis@fundacaochapadao.com.br; ³Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus de Chapadão do Sul – Programa de pós-graduação em Agronomia. Email: jfernanda_oli@hotmail.com; lennis@fundacaochapadao.com.br

A cultura da soja ocupa posição de destaque entre as culturas na região Cerrado do Brasil, sendo a mais cultivada em área. O agroecossistema utilizado no Centro-Oeste é um ambiente favorável à 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, para as pragas tornam-se ideais para a multiplicação. Dentre as diversidades de pragas, encontram-se os percevejos os quais provocam danos significativos às plantas, vagens e grãos. Ao sugarem ramos ou hastes, injetam toxinas que podem provocar a “retenção foliar” ou soja louca, ou seja, as folhas não caem normalmente e dificultam a colheita mecânica, já nas vagens essas ficam marrons e “chochas” (GALLO et al., 2002), exigindo ações de controle, no qual o controle químico pode ser utilizado para minimizar esses danos. A espécie *Euschistus heros* apresenta o adulto de coloração marrom escuro com uma “meia-lua” branca no final do escutelo e 2 espinhos laterais no protórax, e as ninfas de coloração cinza-amarronzada ou amarelas, com os bordos serreados.

O objetivo do experimento foi avaliar o efeito do controle de diferentes ingredientes ativo no controle da praga na cultura da soja em condições de campo.

O experimento foi instalado na fazenda Tamandaré, de propriedade do Sr. Rudimar Borgelt, área delimitada para a Fundação Chapadão, localizada no município de Chapadão do Sul, MS.

O ensaio foi realizado no período de 09 de janeiro a 19 de janeiro do ano de 2014. Utilizou-se a cultivar de soja Anta 82 RR, com espaçamento de 0,45 metros entre linhas e densidade de 19 plantas por metro. A parcela foi constituída de 21 linhas de plantio com 9 metros de comprimento, totalizando

em 85,05 m². As avaliações foram realizadas contando-se o número de percevejos ninfas e adultos em 4 panos de batida por parcela em 3 metros de linha, aos (previa), 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação (DAA). Utilizou-se o programa SASm-Agri para análises estatísticas (CANTERI et al., 2001). A porcentagem (%) de eficiência dos inseticidas no controle da praga foi calculada pela equação de Abbott (1925). Utilizando o *software* estatístico SASM-Agri os dados originais do número de percevejos foram transformados em $\sqrt{X + 0,5}$, e suas médias analisadas comparativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os tratamentos utilizados com as doses em g i.a. ha⁻¹ encontram-se na Tabela 1. Os resultados encontram-se resumidos na Tabela 2 e 3, onde pode se observar na avaliação prévia a população era em média de 3 indivíduos por metro (ninfas+adultos). As maiores porcentagens de eficiência no controle de ninfas de *E. heros* ao segundo dia após a aplicação foi obtida com Acefato (750 g i.a. ha⁻¹-T6), no entanto todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha. Aos quatro dias após a aplicação, observou-se que o tratamento com Bifentrina + Imidacloprido (T4) apresentou a maior eficiência no controle. Ao sétimo dia após a aplicação além do tratamento Bifentrina + Imidacloprido (15 g i.a. ha⁻¹ + 75 g i.a. ha⁻¹) o tratamento com Lambdacialotrina + Tiametoxam (21,2 g. ia ha⁻¹ + 28,2 g. ia ha⁻¹) proporcionaram os maiores controles, da praga, diferindo significativamente da testemunha. Ao décimo dia após da aplicação os tratamentos com misturas (T2, T3 e T4) alcançaram as maiores eficiências de controle, ficando acima dos demais.

Na Tabela 3, o tratamento com Acefato apresentou a maior eficiência de controle de percevejos adultos de *E. heros*, atingindo 84% diferindo significativamente da testemunha. Nas demais avaliações não houve diferença significativa entre os tratamentos testados.

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

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba : FEALQ, 2002 . 920p.

TOMQUELSKI, G.V. Pragas na cultura da soja e seu controle. **Pesquisa, Tecnologia, Produtividade**. Chapadão do Sul, n.7, v.1, p.73-91. 2014.

Tabela 1. Inseticidas e doses de inseticidas utilizados no controle da lagarta (*E. heros*) na cultura da soja em 1 aplicação conforme descrito no momento da aplicação. Chapadão do Sul, MS, 2014.

Tratamento ¹ (Ingrediente ativo)	Dose ² (g.i.a. ha ⁻¹)
1. Testemunha	-
2. Beta-ciflutrina + Imidacloprido	9,4+75
3. Lambdacihalotrina + Thiametoxan	21,2+28,2
4. Bifentrina + Imidacloprido	15+75
5. Bifentrina	30
6. Acefato	750

¹Nome comercial do produto. ²Dose em gramas do ingrediente ativo por hectare.

Tabela 2. Efeito de inseticidas no controle de *Euschistus heros*. Número de ninfas de *E. heros* em 16 batidas de pano por tratamento e %Eficiência (Abbott), aos 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação (DAA) na cultura da soja. Fundação Chapadão. Município de Chapadão do Sul/MS. 2014.

Tratamentos	Previa	2DAA		4 DAA		7 DAA		10 DAA	
		Total ¹	%E	Total ¹	%E	Total ¹	%E	Total ¹	%E
1. Testemunha	46 a	113 a	-	60 a		47 a		36ab	
2. Beta-ciflutrina 9,4 +Imidacloprido 75	41 a	61 b	46	26bc	57	15 b	68	10 b	72
3. Lambdacihalotrina 2 +Thiametoxan 28,2	34 a	49 b	57	26bc	57	14 b	70	11 b	69
4. Bifentrina 15 + Imidacloprido 75	29 a	55 b	51	16 c	73	12 b	75	10 b	72
5. Bifentrina 30	35 a	32 b	72	47ab	22	29ab	38	49 a	-
6. Acefato 750	32 a	53 b	53	29bc	52	25ab	47	19ab	47
CV (%)	17,8	15,1		17,7		19,7		34,3	

¹Médias seguidas da mesma letra não difere a Tukey 5%. CV- Coeficiente de variação.

Tabela 3. Efeito de inseticidas no controle de *Euschistus heros*. Número de adultos de *E. heros* em 16 batidas de pano por tratamento e %Eficiência (Abbott), aos 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação (DAA) na cultura da soja. Fundação Chapadão. Município de Chapadão do Sul/MS. 2014.

Tratamentos	Previa	2DAA		4 DAA		7 DAA		10 DAA	
		Total ¹	%E	Total ¹	%E	Total ¹	%E	Total ¹	%E
1. Testemunha	18 a	44 a		26 a		22 a		35 a	
2. Beta-ciflutrina 9,4 + Imidacloprido 75	14 a	18ab	59	22 a	15	18 a	18	12 a	66
3. Lambdacialotrina 2 + Thiametoxan 28,2	16 a	22ab	50	22 a	15	16 a	27	19 a	46
4. Bifentrina 15 + Imidacloprido 75	17 a	20ab	55	16 a	36	15 a	32	18 a	49
5. Bifentrina 30	15 a	26ab	41	21 a	19	21 a	5	28 a	20
6. Acefato 750	17 a	7 b	84	13 a	50	18 a	18	28 a	20
CV (%)	24,5	27,9		27,3		19,9		36,0	

¹Médias seguidas da mesma letra não difere a Tukey 5%. CV- Coeficiente de variação.

CARACTERIZAÇÃO DA RESPOSTA DE *Dichelops melacanthus* A LAMBDA-CIALOTRINA, BETA-CIFLUTRINA, BIFENTRINA, TIAMETOXAM, IMIDACLOPRIDO E ACEFATO

HUSCH, P.E.¹; SOSA-GÓMEZ, D.R.²

¹Universidade Federal do Paraná – UFPR, Departamento de Zoologia, Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Caixa Postal 19020, 81531-980, Jardim das Américas, Curitiba, PR, patihusch@gmail.com; ²Embrapa Soja.

O percevejo barriga-verde, *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera:Pentatomidae) é uma praga secundária na cultura da soja, que nos últimos anos, a incidência desse inseto no período reprodutivo da cultura tem sido mais frequente. Na safra de 1999/2000 na região norte do Paraná, observou-se o ataque desse percevejo nas plântulas de soja (CORRÊA-FERREIRA et al., 2009). A sucessão de culturas torna o ambiente favorável ao desenvolvimento desta praga, principalmente na semeadura do milho ou trigo, após a soja, desencadeando o crescimento populacional destas praga, dificultando seu controle (ÁVILA; DUARTE, 2012).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a resposta de *D. melacanthus* aos inseticidas lambda-cialotrina, beta-ciflutrina, bifentrina, tiametoxam, imidacloprido e acefato e determinar a suscetibilidade relativa entre esses produtos.

As populações de *D. melacanthus* foram obtidas na área experimental da Embrapa Soja, Distrito da Warta, PR, coordenada geográfica 23°11'43,0" de latitude sul (S) e 51°10'55,4" de longitude oeste (W), sendo utilizada uma população suscetível como padrão proveniente da criação de percevejos do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR).

Para a realização dos bioensaios, foram utilizadas formulações comerciais sendo, 141 g.L⁻¹ de tiametoxam + 106 g.L⁻¹ de lambda-cialotrina (Engeo Pleno®, Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.); 100 g.L⁻¹ de imidacloprido + 12,5 g.L⁻¹ de beta-ciflutrina (Connect®, Bayer S.A.); 750 g.Kg⁻¹ de acefato (Cefanol®, Sipcam UPL Brasil S.A.); 750 g.Kg⁻¹ de acefato (Orthene 750 BR ®, Arysta LifeScience do Brasil Indústria Química e Agropecuária); 250 g.L⁻¹ de imidacloprido + 50 g.L⁻¹ de bifentrina (Galil SC®, Milenia Agrociências S.A.); 480 g.L⁻¹ de imidacloprido (Imidacloprid Nortox®, Nortox S.A.). Cada percevejo adulto foi trata-

do com 2 µl da suspensão no pronoto. Após a aplicação os insetos foram mantidos em laboratório seguindo a metodologia de Sosa-Gómez e Silva (2010).

A mortalidade foi avaliada após 48 horas, e os dados foram submetidos ao teste de Probit pelo programa Polo Plus (LEORA SOFTWARE, 2003). Calcularam-se as concentrações letais responsáveis pela mortalidade de 50 e 99% dos indivíduos (CL₅₀ e CL₉₉).

Os valores de CL₅₀ e CL₉₉ indicaram maior sensibilidade de *D. melacanthus* à mistura de neonicotinoides e piretroides. Embora as CL₅₀ dos organofosforados foram semelhantes aos valores observados para a mistura de imidacloprido+beta-ciflutrina, os valores de CL₉₉ calculados foram maiores, indicando maior heterogeneidade e amplitude de resposta da população de *D. melacanthus* (Tabela 1).

A CL₅₀ elevada do imidacloprido pode ser devida ao reduzido efeito por aplicação tópica, uma vez que este produto apresenta atividade sistêmica (Tabela 1). As concentrações letais determinadas em *D. melacanthus* de maneira geral, são superiores as determinadas em *E. heros*, inferindo-se maior dificuldade de controle desta espécie (SOSA-GÓMEZ; OMOTO, 2012).

Referências

ÁVILA, C.J.; DUARTE, M.M. Eficiência de inseticidas, aplicados nas sementes e em pulverização, no controle do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae), na cultura do milho. **BioAssay**, v. 7, n. 6, p. 1-6, 2012.

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).

LEORA SOFTWARE. **POLO-Plus 1.0 Probit and Logit analysis**. LeOra Software, Petaluma, California. 2003.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; OMOTO, C. Resistência a inseticidas e outros agentes de controle

em artrópodes associados à cultura da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B. CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012, p. 673-723.

Tabela 1. Concentrações letais (CL_{50} e CL_{99}), expressas em microgramas de i.a. por adulto, após 48 h da aplicação tópica de inseticidas sobre *Dichelops melacanthus* coletados na Embrapa Soja, Londrina, PR. 2014.

Produtos	n ⁽¹⁾	CL ₅₀ µg/adulto	IC 95%	CL ₉₉ µg/adulto	X ²
Tiametoxam+Lambda-cialotrina (Engeop Pleno®)	210	0,79	0,43 – 1,16	4,922	8,95 ^{ns(2)}
Imidacloprido+Beta-ciflutrina (Connect®)	210	6,26	4,64 – 9,45	95,681	3,67 ^{ns}
Acefato (Cefanol®)	210	2,54	1,63 – 4,48	153,090	0,99 ^{ns}
Acefato (Orthene®)	210	3,56	1,85 – 14,09	129,39	3,57 ^{ns}
Imidacloprido+Bifentrina (Galil SC®)	210	4,18	2,36 – 5,64	12,50	2,37 ^{ns}
Imidacloprido (Imidacloprid®)	210	>100			

n = número de insetos | ns = não significativo.

MONITORAMENTO DA SUSCETIBILIDADE DE POPULAÇÕES DE *Euschistus heros* A TIAMETOXAM+LAMBDA-CIALOTRINA E ACEFATO

HUSCH, P.E.¹; OLIVEIRA, M.C.N.DE²; SOSA-GÓMEZ, D.R.²

¹Universidade Federal do Paraná – UFPR, Departamento de Zoologia, Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Caixa Postal 19020, 81531-980, Jardim das Américas, Curitiba, PR, patihusch@gmail.com; ²Embrapa Soja.

Alvo das principais aplicações de inseticidas na cultura da soja, o percevejo marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Heteroptera: Pentatomidae), foi controlado principalmente com organofosforados e endosulfam até o ano de 2004. A partir desse, foram introduzidas as primeiras misturas de neonicotinoides (imidacloprido) e piretroides (beta-ciflutrina) e, no ano seguinte, uma nova mistura de tiametoxam mais lambda-cialotrina (SOSA-GÓMEZ; SILVA, 2010). Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a suscetibilidade de populações de *E. heros* aos produtos tiametoxam mais lambda-cialotrina (Engeo Pleno®) e acefato (Cefanol®).

As populações de *E. heros* foram obtidas em campo, de diferentes municípios dos estados do Paraná, São Paulo e Goiás (Tabelas 1 e 2) e a população suscetível utilizada como padrão, pois, proveniente da criação de percevejos da Embrapa Soja.

Para a realização dos bioensaios, foram utilizadas formulações comerciais da mistura de tiametoxam (141 g.L⁻¹) + lambda-cialotrina (106 g.L⁻¹) (Engeo Pleno®, Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.), e o acefato na concentração de 750 g/kg (Cefanol®, Sipcam UPL Brasil S.A.).

Como parâmetro de avaliação, para cada produto fez-se o uso de uma concentração igual à utilizada por Sosa-Gómez et al. (2011). Cada percevejo adulto foi tratado com 2 µl de suspensão (0,0846 µg de i.a. de tiametoxam + 0,0636 µg de i.a. de lambda-cialotrina) ou 7,1 µg de i.a. de acefato.

Os percevejos foram mantidos em laboratório seguindo a metodologia de Sosa-Gómez e Silva (2010). A mortalidade foi avaliada após 48 horas e os dados foram corrigidos utilizando a fórmula de Henderson e Tilton (1955). Atendidos os pressupostos da Anova como: a normalidade (SHAPIRO; WILK, 1965), independência dos erros (PARENTE, 1984), aditividade do modelo (TUKEY, 1949) e a homogeneidade de variâncias dos tratamentos (BURR; FOSTER, 1972), as médias foram

comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,0001$). O pacote estatístico utilizado foi o Statistical Analysis System - SAS (SAS, 2009).

Entre as populações de *E. heros* avaliadas, foram detectadas diferenças significativas de suscetibilidade, para ambos os produtos. Nas análises com a mistura de tiametoxam+lambda-cialotrina as populações com mortalidades inferiores a 44,4 % diferiram significativamente da população de referência (Tabela 1). A elevada sobrevivência sugere redução da suscetibilidade das populações de *E. heros* à mistura de tiametoxam+lambda-cialotrina através do tempo, uma vez que a mortalidade observada em 2011, em populações de SP e PR, foram superiores a 79,5% (SOSA-GÓMEZ et al., 2011).

Em relação ao acefato, a população de Iguaraçu e Iepê foram as menos suscetíveis. Todas as populações com mortalidades $\leq 79\%$ diferiram significativamente das populações da Criação Embrapa em Londrina (Tabela 2). Sosa-Gómez e Silva, em 2011, verificaram a menor suscetibilidade para a população de Alvorada do Sul, PR, com mortalidade de 36,4% após a aplicação de 1,2 µg do i.a. acefato por percevejo, neste trabalho, após dois anos, um maior número de populações ficaram abaixo desta mortalidade, com o uso de 7,1 µg do i.a. acefato por percevejo adulto.

Referências

- BURR, I.W.; FOSTER, L.A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26 p. (Mimeo Series, 282).
- HENDERSON, C.F.; TILTON, E.W. Tests with acaricides against the brown wheat mite, **Journal of Economic Entomology**, v.48, p.157-161, 1955.
- PARENTE, R.C.P. **Aspectos da análise de resíduos**. Dissertação - Mestrado, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Brasil, 1984.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, v. 52, p. 591-611, 1965.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; SILVA, J.J. Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n.7, p.767-769, jul. 2010.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; TAKACHI, M.T.; ALMEIDA, A.M.R. Variabilidade de resposta

de subpopulações de *Euschistus heros* (F.) a mistura de tiametoxam e lambda cialotrina. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 32, São Pedro, São Paulo, **Resumos expandidos**. Londrina: Embrapa, 2011. p. 80-81.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT**: user's Guide. Version 9.2. Cary: SAS Institute, 2009. 7869p.

TUKEY, J.W. One degree of freedom for non-additivity. **Biometrics**, v. 5, p. 232-242, 1949.

Tabela 1. Mortalidade média (\pm EP) de subpopulações de *Euschistus heros*, tratadas com 0,15 μ g de tiametoxam+lambda-cialotrina, por adulto⁽¹⁾.

Locais	Coordenadas Geográficas	Data de coleta	Número de indivíduos ⁽²⁾	Mortalidade (%)	
Santo Antonio da Platina, PR – Ponto 2	S 23°16'41,6" W 50°07'03,2"	04/06/2013	240	94,4 \pm 2,3	a
Iepê, SP	S 22°37'07,8" W 51°09'18,8"	15/05/2013	280	92,1 \pm 1,5	ab
Arapoti, PR – Gleba Frente	S 24°11'55,8" W 49°55'12,4"	21/05/2013	240	90,8 \pm 2,4	ab
Santo Antônio da Platina, PR – Ponto 1	S 23°15'42,6" W 50°06'12,9"	04/06/2013	240	89,2 \pm 3,8	ab
Londrina, Distrito da Warta, PR – 2	S 23°11'09,0" W 51°10'23,0"	14/08/2013	360	86,3 \pm 3,8	abc
Criação Embrapa Soja, Londrina, PR	S 23°12'15,2" W 51°10'55,6"	12/2011	120	77,7 \pm 5,9	abcd
Nantes, SP	S 22°36'37,1" W 51°15'28,6"	15/05/2013	280	75,7 \pm 2,5	abcd
Cambé, PR	S 23°08'29,9" W 51°16'01,0"	14/03/2013	270	73,6 \pm 3,9	abcd
Arapoti, PR – Gleba Capão	S 24°10'11,0" W 49°56'17,5"	21/05/2013	200	72,0 \pm 5,0	abcd
Santo Antônio da Platina, PR – Gleba S	S 23°15'51,2" W 50°07'38,4"	12/2012	30	70,0 \pm 11,5	abcd
	S 23°16'19,8" W 50°06'51,3"				
Bela Vista do Paraíso, PR	S 22°54'12,8" W 51°14'44,9"	08/04/2013	760	69,0 \pm 2,2	bcde
Candido Mota, SP	S 22°43'07,8" W 50°18'56,3"	24/04/2013	280	61,4 \pm 5,1	cdef
Pedrinhas Paulista, PR – 1	S 22°49'09,1" W 50°45'50,2"	30/04/2013	240	57,9 \pm 6,7	def
Santo Antônio da Platina, PR – Gleba F	S 23°14'25,6" W 49°59'48,5"	12/2012	40	44,4 \pm 7,9	efg
	S 23°14'26,4" W 49°59'21,0"				
Londrina, Distrito da Warta, PR – 1	S 23°12'15,7" W 51°10'56,8"	08/03/2013	300	42,9 \pm 3,7	fgh
	S 23°11'29,6" W 51°10'31,5"				
Pedrinhas Paulista, PR – 2	S 22°48'11,4" W 50°46'12,6"	24/03/2014	120	42,5 \pm 8,5	fgh
Arapoti, PR – Gleba Perdiz	S 24°12'14,4" W 49°55'34,9"	21/05/2013	200	39,5 \pm 6,5	fghi
Iguaraçu, PR	S 23°13'30,6" W 51°48'18,8"	07/05/2013	240	38,3 \pm 6,7	fghi
Palmital, SP	S 22°42'28,9" W 50°14'58,5"	24/04/2013	240	27,5 \pm 6,9	ghi
Arapoti, PR – Gleba ATE	S 24°10'50,3" W 49°55'56,6"	12/2012	60	25,0 \pm 2,2	ghi
Londrina, PR	S 23°17'53,0" W 51°06'04,0"	13/03/2014	90	24,5 \pm 4,1	ghi
Sertaneja, PR	S 22°56'45,8" W 50°56'30,9"	16/04/2013	210	18,6 \pm 4,1	hi
Santa Helena de Goiás, GO	S 17°50'07,3" W 50°34'51,4"	10/03/2014	60	16,7 \pm 6,8	i

CV

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,0001$). | O número de repetições para cada bioensaio variou entre 3 a 19.

Tabela 2. Mortalidade média (\pm EP) de subpopulações de *Euschistus heros*, tratadas com 7,1 μ g de acefato, por adulto⁽¹⁾.

Locais	Coordenadas Geográficas	Data de coleta	Número de indivíduos ⁽²⁾	Mortalidade (%)	
Criação Embrapa Soja, Londrina, PR	S 23°12'15,2" W 51°10'55,6"	12/2011	120	99,1 \pm 0,9	a
Londrina, Distrito da Warta, PR	S 23°12'15,7" W 51°10'56,8" S 23°11'29,6" W 51°10'31,5"	08/03/2013	360	99,1 \pm 0,5	a
Santo Antônio da Platina, PR – Ponto 1	S 23°15'42,6" W 50°06'12,9"	04/06/2013	200	79,0 \pm 3,8	b
Bela Vista do Paraíso, PR	S 22°54'12,8" W 51°14'44,9"	08/04/2013	640	68,4 \pm 2,5	bc
Santo Antônio da Platina, PR – Ponto 2	S 23°16'41,6" W 50°07'03,2"	04/06/2013	200	59,0 \pm 4,1	cd
Pedrinhas Paulista, PR	S 22°49'09,1" W 50°45'50,2"	30/04/2013	240	47,5 \pm 2,7	de
Palmital, SP	S 22°42'28,9" W 50°14'58,5"	24/04/2013	240	40,8 \pm 4,2	ef
Sertaneja, PR	S 22°56'45,8" W 50°56'30,9"	16/04/2013	330	34,3 \pm 3,0	ef
Candido Mota, SP	S 22°43'07,8" W 50°18'56,3"	24/04/2013	160	33,1 \pm 5,0	ef
Nantes, SP	S 22°36'37,1" W 51°15'28,6"	15/05/2013	280	31,1 \pm 2,2	f
Iepê, SP	S 22°37'07,8" W 51°09'18,8"	15/05/2013	240	28,6 \pm 2,1	fg
Iguaraçu, PR	S 23°13'30,6" W 51°48'18,8"	07/05/2013	320	14,7 \pm 1,3	g
CV				14,1	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,0001$). | O número de repetições para cada bioensaio variou entre 3 a 19.

MONITORAMENTO DE *Helicoverpa armigera* NA REGIÃO DOS CHAPADÕES DE MATO GROSSO DO SUL E GOIÁS – SAFRA 2013/14

LEONEL, T.Z.¹; TOMQUELSKI, G.V.¹; THEODORO, C.M.¹; PEREIRA, C.V.¹;
CADAMURO, M.^{1,2}; SILVA, D.C.¹; MARTINS, G.M.²

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão – FUNDAÇÃO CHAPADÃO, Caixa Postal 039, CEP 79560-000, Chapadão do Sul-MS, thiago@fundacaochapadao.com.br; ²Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

As pragas apresentam comportamento diferente a cada ano, isto em função a diversos fatores. A soja por apresentar várias pragas desde a emergência até a colheita, o estudo populacional através de coletas de armadilhas luminosas pode auxiliar os técnicos na amostragem de campo, além de detectar a entrada da praga em determinadas áreas. Em função do exposto realizou-se um trabalho de monitoramento com armadilha luminosa instalada na área experimental da Fundação Chapadão, município de Chapadão do Sul/MS, nos meses de janeiro/2013 a maio/2014, no qual realizou a captura de mariposas de *Helicoverpa armigera*, que foram levadas para o laboratório. As que apresentaram qualquer dificuldade de identificação foram separadas e contadas como outras, sendo posteriormente enviadas ao taxonomista Dr. Vitor Becker para identificação, no qual foi realizada por exame laboratorial com microscópio estereoscópico analisando a genitália, após foi enviado ao Laboratório Agronômica para fins legais, de divulgação em conjunto com o fiscal federal Ricardo Hilmann, confirmando positivamente (laudo Agronômica 12836/2013).

Helicoverpa armigera apresenta ampla distribuição geográfica pelo mundo, sendo registrada em praticamente toda a Europa, Ásia, Austrália e Oceania (GUO, 1997; GUOQING et al., 2001; ZALUCKI et al., 1986). Nas Américas, essa praga não havia sido detectada até 2013, quando sua ocorrência foi registrada em várias regiões agrícolas do Brasil (CZEPAK et al., 2013a).

O monitoramento efetivo de ovos, lagartas, pupas e de adultos de *H. armigera* é considerado o fator chave para a implementação com êxito das estratégias de manejo dessa praga: através do conhecimento dessas informações é que as decisões ou as táticas de controle serão definidas, como, por exemplo, a oportunidade de se executar ou não o controle químico em um determinado momento, a escolha do produto e da dose a ser empregado, o tipo de

pulverização requerida, etc.

Os adultos de *H. armigera* podem ser monitorados, utilizando armadilhas luminosas, como também armadilhas iscadas com seu feromônio sexual. Nas armadilhas luminosas são coletados machos e fêmeas do inseto, enquanto nas armadilhas de feromônio são capturados apenas machos. A intensidade de captura de adultos de *H. armigera* numa determinada área fornece previsão do potencial de ocorrência de ovos de lagartas e, consequentemente, dos danos nos cultivos da região.

Na safra 2013/14 a Fundação Chapadão, em parceria com as Prefeituras de Chapadão do Sul/MS, Chapadão do Céu/GO, Paraíso das Águas/MS e a Cooperativa dos Produtores Agropecuaristas do Paraíso e Região – Copper realizaram um projeto de monitoramento da ocorrência de praga em especial da *Helicoverpa armigera* nas lavouras de soja na região dos Chapadões, denominada “Patrulha de monitoramento a *Helicoverpa*”.

Cada instituição parceira disponibilizou um veículo com um técnico e este se somou a outro técnico da Fundação, os quais percorreram as propriedades rurais mais de 100 fazendas, com plantio de soja, milho, feijão e algodão, monitorando a ocorrência de insetos, com intuito de auxiliar os produtores e os técnicos a tomarem as medidas mais assertivas, pois estas informações se somaram ao monitoramento com armadilha luminosa (Figura 1), que a Fundação Chapadão tem instalada na sua área experimental em parceria com a empresa Bayer e através do cruzamento de todas estas informações, é feita uma divulgação através do site a Fundação Chapadão “www.fundacaochapadao.com.br” apresentando os resultados e orientando os produtores nas tomadas de decisão.

De acordo com a Figura 1, observamos um aumento populacional entre os meses de outubro a janeiro, sendo que nestes meses tem se a presença das diversas culturas, principalmente a soja, algodoeiro e outras culturas que

são fontes de alimento e lugar de oviposição das mariposas de *H. armigera*. No mês de julho de 2013 observou-se aumento populacional da praga em virtude de chuvas decorrentes no mês de junho o que conferiu a várias plantas (culturas) presentes no campo, a infestação da praga.

No mesmo período de avaliação foi realizada a contagem de outras espécies de mariposas em comparação com a *H. armigera*, revelando a importância relativa desta espécie em relação às demais analisadas em certos meses do ano (Figura 2, 3 e 4).

Conforme representado pelas figuras 2 a 4 em alguns meses do ano ocorre uma maior população de outras mariposas em relação às mariposas de *H. armigera*, devido a disponibilidade de alimentos e comportamento destas mariposas em relação à cultura presente no campo.

O monitoramento dos adultos de lagartas é um fator importante para realizar o manejo integrado de pragas, uma vez que a quantidade de ovos colocados nas plantas hospedeiras pode ser em torno de 1000 ovos/adulto, número elevado que favorece altas infestações nas lavouras, e em desequilíbrio biológico, podem levar a prejuízos por ocasião das vagens e grãos, preferência das lagartas.

Referências

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

GUO, Y.Y. Progress in the researches on migration regularity of *Helicoverpa armigera* and relationships between the pest and its host plants. **Acta Entomologica Sinica**, Beijing, v.40, n.1, p. 1-6, 1997.

GUOQING, L.; ZHAOJUN, H.; LILI, M.; XIAORAN, Q.; CHANGKUN, C.; YINCHANG, W. Natural oviposition-deterrent chemicals in female cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (hubner). **Journal of Insect Pathology**, New York, v.47, n.9, p. 951-956, 2001.

ZALUCKI, M.P., DAGLISH, G., FIREMPONG, S.; TWINE, P.H. The biology and ecology of *Helicoverpa armigera* (Hubner) and *H. punctigera* Wallengren (Lepidoptera: Noctuidae) in Australia: what do we know? **Australian Journal of Zoology**, Victoria, v.34, n.6, p. 779-814, 1986.

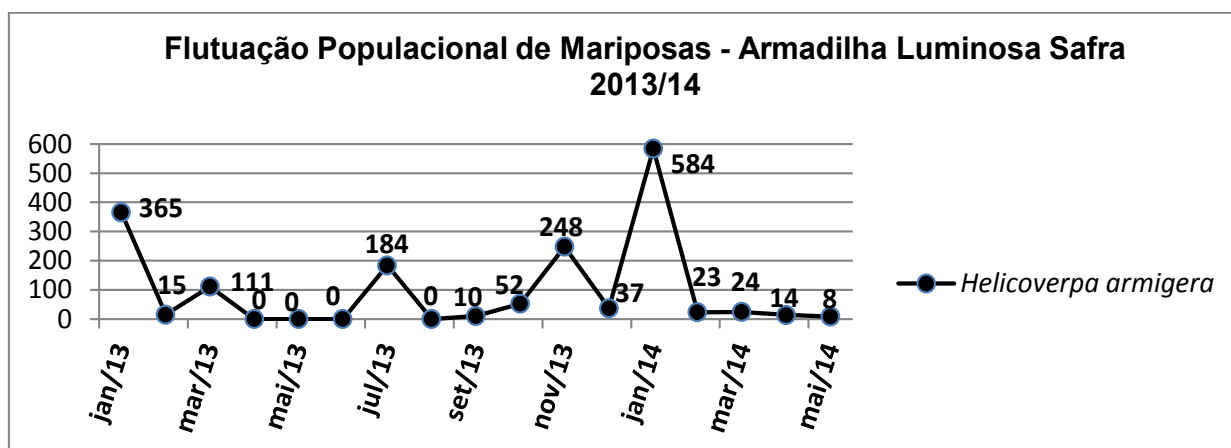


Figura 1. Monitoramento de mariposas de *H. armigera* capturadas mensalmente em armadilha luminosa, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2014.

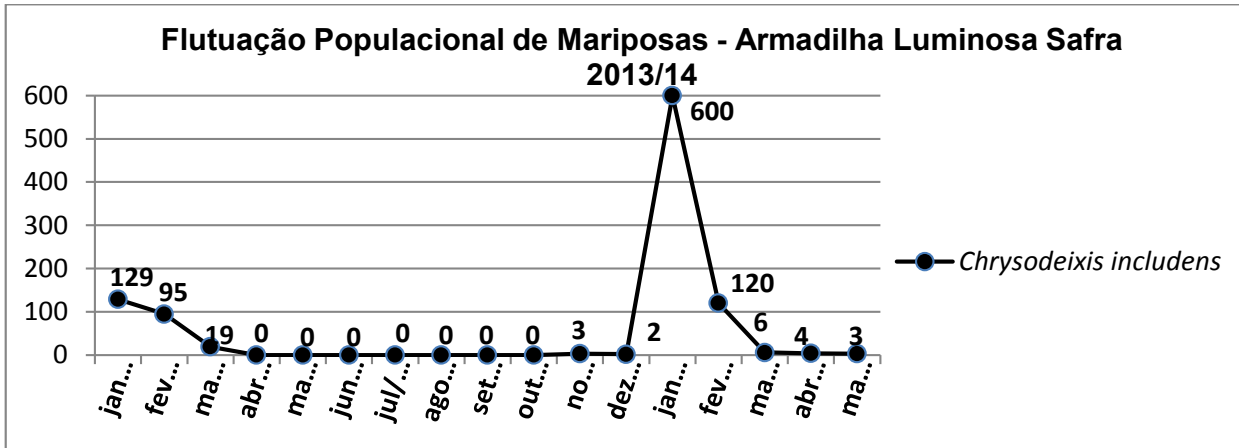


Figura 2. Monitoramento de mariposas de *C. includens* capturadas mensalmente em armadilha luminosa, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2014.

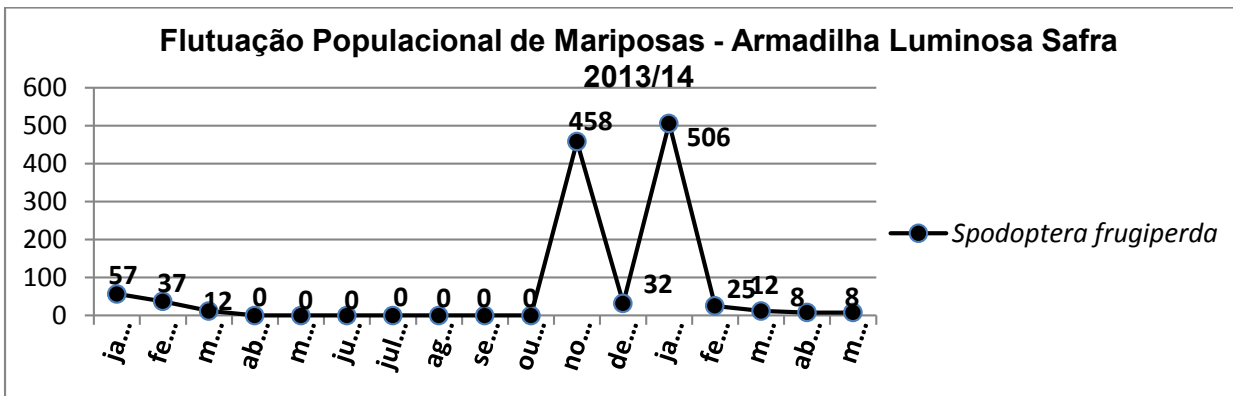


Figura 3. Monitoramento de mariposas de *S. frugiperda* capturadas mensalmente em armadilha luminosa, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2014.

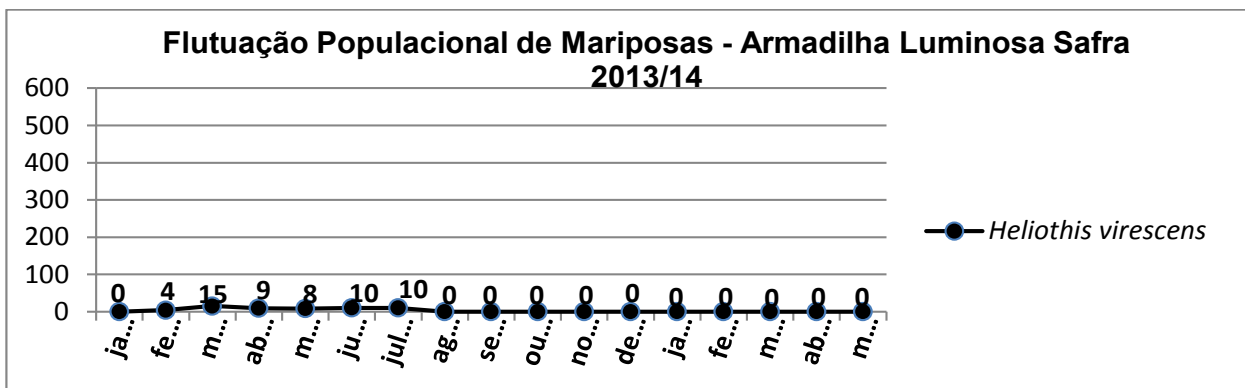


Figura 4. Monitoramento de mariposas de *H. virescens* capturadas mensalmente em armadilha luminosa, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2014

EFEITO DE ALGUNS INSETICIDAS EM LAGARTAS DO GRUPO HELIOTHINAE NA CULTURA DA SOJA

OLIVEIRA, J.F.^{1,2}; THEODORO, C.¹; RODRIGUES, L.A.³; TOMQUELSKI, G.V.^{1,3}

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão - Fundação Chapadão Caixa Postal 039, Chapadão do Sul-MS. Email germison@fundacaochapadao.com.br. ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus de Chapadão do Sul – Graduação em Agronomia. Email: jfernanda_oli@hotmail.com; lennis@fundacaochapadao.com.br; ³Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus de Chapadão do Sul – Programa de pós-graduação em Agronomia. Email: jfernanda_oli@hotmail.com; lennis@fundacaochapadao.com.br;

A cultura da soja ocupa posição de destaque entre as culturas na região Cerrado do Brasil, sendo a mais cultivada em área. O agroecossistema utilizado no Centro-Oeste é um ambiente favorável à 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, com outros hospedeiros as pragas, tornam-se ideais para a multiplicação. Dentre as diversidades de pragas, as lagartas tem destaque por causarem danos significativos às plantas exigindo ações de controle.

A cultura da soja está sujeita ao ataque de vários insetos desde a germinação à colheita, e como parte do Manejo Integrado de Pragas da soja o controle químico pode ser utilizado para minimizar os danos.

Desta forma, este trabalho objetivou avaliar a eficiência de alguns inseticidas no controle de lagartas do grupo *Heliothinae* na cultura da soja em condições de campo.

O experimento foi instalado na Fazenda Padrão, área delimitada para a Fundação Chapadão, localizada no município de Chapadão do Sul, MS. O ensaio foi realizado no período de 30 de novembro a 15 de dezembro do ano de 2013. Utilizou-se a cultivar de soja VTop RR, com espaçamento de 0,45 metros entre linhas e densidade de 18 plantas por metro. A parcela foi constituída de 21 linhas de plantio por 9 metros de comprimento, totalizando 85,05 m² e 340 m² o tratamento. As avaliações foram realizadas olhando-se as plantas presentes em 3 metros de linha (com auxílio de um pano 1 m) a fim de verificar lagartas que porventura estavam nas plantas aos 0 (prévia), 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação (DAA). Foram coletadas algumas lagartas na área experimental sendo criadas até obter os adultos, que depois foram enviadas para

identificação. Realizou-se a análise de genitália no Laboratório Agronomia (Laboratório credenciado MAPA, envio pelo fiscal federal Ricardo Hilmann, que se confirmou positivamente para *Helicoverpa armigera* - Laudo Agronomia 12836/2013). Utilizou-se o programa SASm-Agri para análises estatísticas (CANTERI et al., 2001). A porcentagem (%) de eficiência dos inseticidas no controle da praga foi calculada pela equação de Abbott (1925). Utilizando o software estatístico SASM-Agri os dados originais do número de lagartas foram transformados em, e suas médias analisadas comparativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os tratamentos utilizados encontram-se na Tabela 1 e na Tabela 2 estão apresentados os dados referentes ao nº total de lagartas em cada avaliação e a eficiência de controle dos inseticidas utilizados.

A população inicial média era 1 lagarta por metro de linha. Observou-se que ao segundo dia após a aplicação (Figura 1) os tratamentos Premio (50 mL ha⁻¹ e 100 mL ha⁻¹), Belt (70 mL ha⁻¹), Ampligo (75 mL ha⁻¹), Premio (50 mL ha⁻¹) + Wasp (120 mL ha⁻¹), Abamectina 18 EC (500 mL ha⁻¹) + Premio (50 mL ha⁻¹) e Belt (100 mL ha⁻¹) + Pynex (1000 mL ha⁻¹) apresentaram eficiência de 100% no controle de *Helicoverpa armigera*, os quais diferiram estatisticamente da testemunha pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na avaliação realizada ao quarto dia após a aplicação observou-se que os tratamentos com Premio na maior dose (100 mL ha⁻¹), Premio na dose de 50 mL ha⁻¹ + Wasp na dose de 120 mL ha⁻¹ e Belt (100 mL ha⁻¹) + Pynex (1000 mL ha⁻¹) apresentaram-se ainda com eficiência igual 100%, com tudo, os tratamentos Belt na dose de 70 mL ha⁻¹, Abamectina 18 EC (1000 mL ha⁻¹) e Abamectina 18 EC (500 mL ha⁻¹) + Premio (50 mL ha⁻¹) também obtiveram um controle eficiente da praga atingindo em média 85%.

Observou-se que ao sétimo dia da avaliação os tratamentos Premio (50 mL ha⁻¹) + Wasp (120 mL ha⁻¹), Premio (100 mL ha⁻¹), Abamectina EC (500 mL ha⁻¹) + Premio (100 mL ha⁻¹), Abamectina EC (500 mL ha⁻¹) + Wasp (120 mL ha⁻¹) e Belt (100 mL ha⁻¹) + Pyrinex (1000 mL ha⁻¹) apresentaram um controle eficiente da *Helicoverpa armigera*, acima de 85%.

Na avaliação de 14 dias após a aplicação a eficiência foi menor, não ultrapassando os 80%, em todos os tratamentos, no entanto,

houve um aumento populacional da lagarta chegando a 6 lagartas por metro de linha, na testemunha.

Referências

TOMQUELSKI, G.V. Pragas na cultura da soja e seu controle. **Pesquisa, Tecnologia, Produtividade**, Chapadão do Sul, n.7, v.1, p.73-91. 2014.

Tabela 1. Nomes comerciais, ingrediente ativo e doses de inseticidas utilizados no controle da lagarta (*Helicoverpa armigera*) na cultura da soja em 1 aplicação conforme descrito no momento da aplicação. Chapadão do Sul, MS, 2014.

Tratamento ¹	Ingrediente ativo	Dose ² (ml ou g.ha ⁻¹)
1-Testemunha	-	-
2-Premio	clorraniliprole	50
3-Belt	Flubendiamide	70
4-Ampligo	clorraniliprole + lambda-cialotrina	75
5-Nomolt	Teflubenzurom	100
6-Premio + Wasp	chlorantraniliprole + triflumurom	50+120
7-Premio	Chlorantraniliprole	100
8-Abamectina 18 EC	Abamectina	1000
9-Abamectina 18 EC+Premio	Abamectina + Chlorantraniliprole	500+50
10-Abamectina 18 EC+ Wasp	Abamectina+ triflumurom	500+120
11-Belt + Pyrinex	Flubendiamide+ Clorpirifós	100+1000

¹Nome comercial do produto. ²Dose do produto comercial por hectare.

Tabela 2. Efeito de inseticidas no controle de *Helicoverpa armigera*. Número de lagartas em 12 metros de linha por tratamento e %Eficiência (Abbott), aos 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação (DAA) na cultura da soja. Fundação Chapadão. Município de Chapadão do Sul/MS. 2014.

Tratamentos	Previa	2DAA		4 DAA		7 DAA		10 DAA	
		Total	%	Total	%	%	Total	Total	%
1	4a	6	0a	7	0a	7	0a	13	
2	4a	0	100,0b	2	71,4ab	3	57,1ab	5	61,5a
3	2a	0	100,0b	1	85,7ab	2	71,4ab	3	76,9a
4	3a	0	100,0b	2	71,4ab	2	71,4ab	11	15,4a
5	3a	3	50,0ab	2	71,4ab	3	57,1ab	15	0,0a
6	4a	0	100,0b	0	100,0b	1	85,7b	4	69,2a
7	4a	0	100,0b	0	100,0b	0	100,0b	3	76,9a
8	6a	1	83,3ab	1	85,7ab	1	85,7b	11	15,4a
9	8a	0	100,0a	1	85,7ab	0	100,0b	5	61,5a
10	4a	2	66,7ab	2	71,4ab	0	100,0b	8	38,5a
11	5a	0	100,0b	0	100,0b	0	100,0b	3	76,9a
Coef.Variação %	43,8	83		81,4		63,1		44,9	

¹p.c. Produto Comercial. ²Médias seguidas da mesma letra não difere a Tukey 5%.

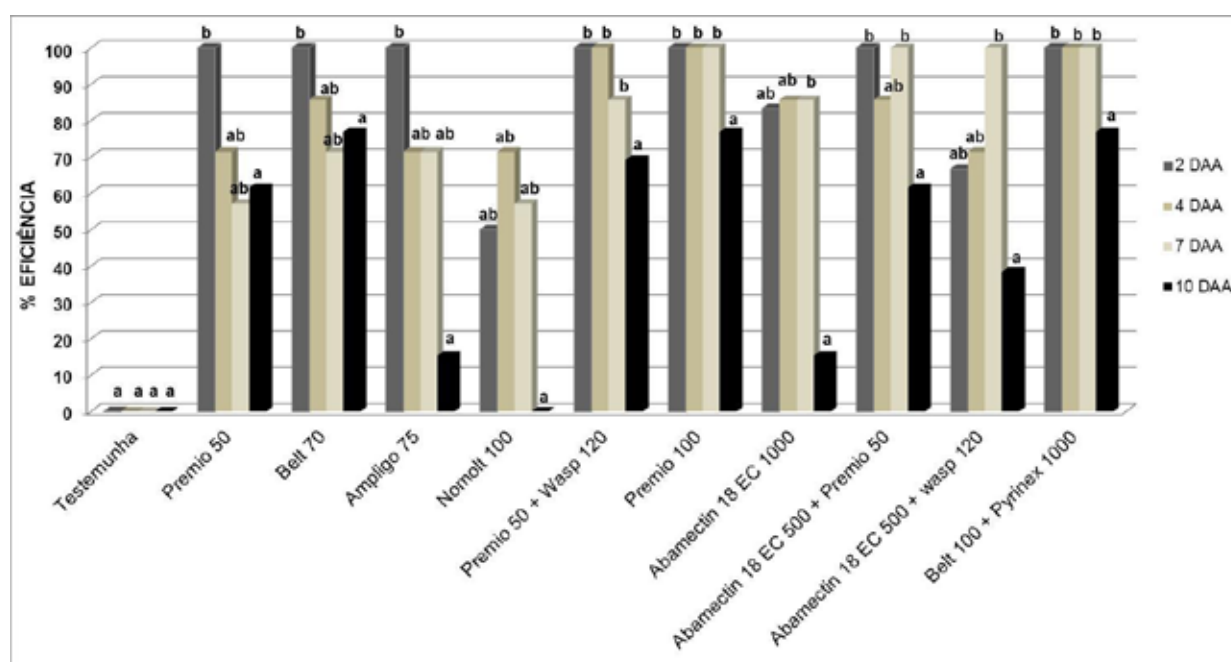


Figura 1. Sumarização das médias de eficiências das avaliações realizadas no ensaio para controle de *Helicoverpa armigera* em 2, 4, 7 e 10 dias após a primeira aplicação. Letras semelhantes não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

EFICIÊNCIA DO INSETICIDA GALIL® NO CONTROLE DO PERCEVEJO-VERDE-PEQUENO, *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD, 1837) NA CULTURA DA SOJA

CORTE, G. D.¹; BENETTI, E.¹; BETTARELLO, B.¹; SOUZA, T.¹; SHIMOHURO, A.¹; BOSS, A.¹; TAKACHI, M.¹

¹ ADAMA, Departamento de Pesquisa Agronômica (DEPEA), Rua Pedro Antônio de Souza, 410 – Conj. Eucaliptos, CEP 86031-610, Londrina – PR, matias.takachi@br.adama.com

Dentre os fatores deletérios à obtenção de maiores produtividades na cultura da soja no Brasil pode-se destacar o ataque de insetos-pragas nas diferentes fases de desenvolvimento da cultura. Considerando a fase reprodutiva, os percevejos sugadores ganham destaque, uma vez que provocam danos desde a formação dos legumes até o final do enchimento de grãos (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). O percevejo-verde-pequeno *Piezodorus guildinii* (Westwood) é uma das espécies mais importantes à cultura da soja, distribuindo-se em grande parte das regiões produtoras, que vai desde o Rio Grande do Sul até o Piauí (PANIZZI; SLANSKY JR., 1985). Segundo CORRÊA-FERREIRA; AZEVEDO (2002), as perdas são maiores em soja infestada por essa espécie, que produziu a menor porcentagem de sementes viáveis, de menor qualidade, com menor peso e maior número de sementes danificadas.

Apesar de não ser muito facilmente controlado por inseticidas, o principal método utilizado pelo sojicultor no manejo dos percevejos é a utilização destes produtos químicos (BORGES et al., 2012). No entanto, o cenário atual aponta para um pequeno número de inseticidas disponíveis no mercado que apresentam boa performance de controle sobre a praga, especialmente em situações de elevados níveis populacionais.

Além disso, com o advento das tecnologias Bts em soja a partir da safra 2012/2013, projeta-se uma menor intensidade de aplicação de inseticidas para manejo de lepidópteros, que dependendo do grupo químico utilizado, também promovem uma supressão de controle sobre pragas sugadoras. Esse fato pode levar a uma mudança no cenário de pragas na cultura da soja, acarretando uma antecipação na ocorrência e aumento intensidade de ataque de sugadores, podendo ser um dos mais beneficiados o percevejo-verde-pequeno.

Por conseguinte, faz-se necessário o estu-

do e desenvolvimento de novos produtos que atendam essa necessidade atual. Este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho do inseticida Galil no controle de *P. guildinii* em condição de alta infestação na cultura da soja.

Para avaliar a eficiência de Galil em comparação aos principais inseticidas do mercado foi conduzido um experimento na estação experimental UDI Pesquisa em Uberlândia, no ano agrícola 2013/14. A soja, cultivar Pioneer 98Y30, foi semeada em 06 de dezembro, com espaçamento de 0,5 m entre linhas, na densidade de 360 mil plantas/ha. Os tratamentos culturais excetuando as aplicações dos tratamentos seguiram as indicações técnicas para a cultura da soja na região central (TECNOLOGIAS..., 2011).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados com oito tratamentos (Tabela 1) e com quatro repetições. As unidades experimentais foram compostas por 12 linhas de plantio e 10 m de comprimento, perfazendo uma área total de 60 m².

As aplicações foram realizadas quando a cultura encontrava-se na fase R5.5, utilizando-se um pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado de uma barra de 3 m e pontas do tipo leque XR 110 02, espaçadas 50 cm e trabalhando a uma pressão de trabalho de 40 lb/pol², perfazendo uma vazão de aplicação de 200 L/ha.

A eficiência da aplicação dos tratamentos foi avaliada através de amostragem utilizando-se um pano de batida, sendo contabilizados conjuntamente o número de percevejos adultos e ninfas grandes (3^o a 5^o instares). Foram realizadas duas amostragens por unidades experimentais, uma prévia (anterior à aplicação) e aos 1, 3, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Para critério de sumarização os dados foram expressos em valores médios (1 m linear). Dada a configuração da distribuição populacional de percevejos na área, a eficiência dos tratamentos foi calculada

a partir da fórmula de Abbott (1925). Os dados obtidos foram transformados pela fórmula

$\sqrt{x+0,5}$ e submetidos à análise de variância utilizando o software SASM - Agri e a comparação das médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

No momento da aplicação dos tratamentos a população de *P. guildinii* estava constituída de uma média de 10,6 ninfas de 3º a 5º íntares e 3,2 adultos por amostra. Segundo HOFFMANN-CAMPO et al. (2000), para questão de manejo deve-se considerar os níveis de dois e quatro percevejos por amostra, para lavouras de produção de sementes e grãos, podendo dessa forma ser considerada alta a população inicial do respectivo trabalho, fato este que deve ser considerado na interpretação dos resultados.

A população de percevejos no tratamento testemunha apresentou queda durante o período de condução do ensaio, 13,8 para 6,3 ninfas + adultos, possivelmente em razão da morte natural e/ou da dispersão dos insetos (Tabela 2). Essa pode ser considerada uma característica normal da praga a partir do início da fase de maturação da cultura, quando esta passa a buscar lavouras adjacentes em estágios de desenvolvimento mais atrasados, plantas hospedeiras alternativas e/ou nichos de diapausa.

Na avaliação realizada um dia após a aplicação, já foi possível observar significativa redução populacional de percevejos em todos os tratamentos químicos avaliados, quando estes são comparados à testemunha sem aplicação. Nessa primeira avaliação destacou-se o efeito de choque do tratamento Galil (300 mL/ha), sendo este o único a apresentar eficiência acima de 80%, diferindo estatisticamente dos demais. Além disso, ficou evidente a menor velocidade de ação do inseticida Talisman (350 mL/ha), com eficiência de apenas 22,9% na avaliação de 1 DAT.

A partir da segunda avaliação (3 DAT) todos os tratamentos tiveram maiores níveis de controle em relação a avaliação de 1 DAT e diferiram estatisticamente quando comparados à testemunha. Mesmo assim, puderam ser considerados eficientes somente os tratamentos Galil (300 mL/ha) e MILFI 0461/10 (700 mL/ha), com níveis de controle de 87,9% e 80,2%, respectivamente. Assim como observado na

avaliação anterior, o tratamento Talisman (350 mL/ha) mostrou-se como o menos eficiente, sendo estatisticamente inferior aos demais tratamentos químicos.

A partir da terceira avaliação (7 DAA), pode ser observada uma tendência de queda na eficiência da grande maioria dos tratamentos, ainda mais pronunciada aos 14 DAA. Em termos de efeito residual Galil (300 mL/ha) novamente destacou-se como sendo o tratamento com os maiores níveis de controle até os 10 DAA.

Fica evidenciado a partir do presente estudo a diferença de ação de choque e efeito residual dos diferentes inseticidas no controle de *P. guildinii*. O inseticida Galil (300 mL/ha) apresenta os melhores resultados de controle, especialmente nas avaliações próximas à aplicação.

Referências

- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; AZEVEDO, J. Soybean seed damage by different species of stink bugs. **Agricultural and Forest Entomology**, v.4, p.145-150, 2002.
- FERREIRA, S.B; PEIXOTO, M.F.; SILVA, F.G.; CHRISTOFILI, M.; QUEIROZ, L.S.; OLIVEIRA, R.R.C. Eficiência do inseticida betacipermetrina no controle de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura da soja. IN: CONGRESSO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO CÂMPUS RIO VERDE DO IFGOIANO, 1., Rio Verde, 2012. 3p.
- HOFFMANN - CAMPO, C.B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 30).
- PANIZZI, A.R.; SLANSKY Jr., F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **Florida Entomology**, v.68, n.1, p.184-214, 1985.
- TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA - Região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 15).

Tabela 1. Doses e ingrediente ativo (i.a.) de diferentes inseticidas utilizados na cultura da soja no controle de percevejos.

Tratamento	i.a.	Doses mL p.c./ha	Dose g i.a./ha
Testemunha	-	-	-
Galil	Bifentrina 50 + Imidacloprid 250	300	15 + 75
MILFI 0461/10	Metomil 350 + Imidaclopride 150	500	175 + 75
MILFI 0461/10	Metomil 350 + Imidaclopride 150	700	245 + 105
Connect	Beta-ciflutrina 12,5 + Imidacloprid 100	1000	12,5 + 100
Engeo Pleno	Lambda-Cialotrina 106 + Tiametoxam 141	250	26,5 + 35,25
Talisman	Bifentrina 50 + Carbosulfano 150	350	17,5 + 52,5
Acehero	Acefato 750	800	600

Tabela 2. Número de percevejos (NP) e eficiência (%) de diferentes inseticidas na cultura da soja. Safra 2013/14, Uberlândia, MG.

Tratamentos	Doses p.c./ha	1 DAA		3 DAA		7 DAA		10 DAA		14 DAA	
		NP*	EF (%)**	NP	EF (%)	NP	EF (%)	NP	EF (%)	NP	EF (%)
Testemunha	-	18,0 a	0,0	14,5 a	-	11,5 a	-	8,4 a	-	6,3 a	-
Galil	300	3,5 d	80,6	1,8 c	87,9	2,4 c	79,3	2,0 c	76,1	2,4 b	62,0
MILFI 0461/10	500	9,0 c	50,0	3,1 c	78,4	3,9 c	66,3	2,8 c	67,2	2,4 b	62,0
MILFI 0461/10	700	7,6 c	57,6	2,9 c	80,2	2,5 c	78,3	2,4 c	71,6	2,1 b	66,0
Connect	1000	6,3 c	65,3	3,6 c	75,0	3,5 c	69,6	2,3 c	73,1	2,5 b	60,0
Engeo Pleno	250	8,4 c	53,5	3,6 c	75,0	2,9 c	75,0	2,4 c	71,6	3,1 b	50,0
Talisman	350	13,9 b	22,9	10,0 b	31,0	6,8 b	41,3	5,3 b	37,3	4,9 a	22,0
Acehero	800	6,0 c	66,7	4,1 c	71,6	2,6 c	77,2	2,8 c	67,2	4,0 a	36,0
C.V. (%)		9,66		13,86		11,72		13,83		12,72	

*NP = Número de percevejos médios por amostragem. **EF (%) = Eficiência de controle calculada por Abbott.



Comissão de Genética e Melhoramento

SELEÇÃO GENÔMICA AMPLA PARA O MELHORAMENTO DE SOJA [*Glycine max* (L.) MERRILL]

PASSIANOTTO, A. L. DE L.¹; MARCELINO-GUIMARÃES, F.C.¹; OLIVEIRA, M.F.¹;
ARIAS, C. A. A.¹; BELZILE, F.²; ABDELNOOR, R.V.¹

¹ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa da Soja, Embrapa Soja, Caixa postal 231, Rodovia Carlos João Strass, Distrito de Warta, Londrina, PR, Brasil. ² Université Laval. andrepassianoto@hotmail.com

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é uma das principais culturas brasileiras, gerando empregos diversos e contribuindo massivamente para o desenvolvimento do país. O entendimento de suas características agronômicas e morfológicas, bem como a resistência e/ou tolerância a estresses bióticos e abióticos, é de fundamental importância para que o seu potencial produtivo seja almejado. Assim, com o objetivo de explorar a amplitude do genoma da soja e entender melhor suas características, estudos moleculares vem sendo feitos ao longo das últimas décadas, tendo como base diferentes tipos de marcadores moleculares.

Marcadores moleculares têm por objetivo auxiliar programas de melhoramento através da seleção assistida, facilitando assim rápidos ganhos genéticos (JANNINCK et al., 2010). A detecção e a exploração da variação genética sempre foi uma parte fundamental do melhoramento de plantas. Variações presentes no DNA associadas a caracteres de interesse agrônomico foram abordadas durante as duas últimas décadas com diferentes tipos de marcadores moleculares (VARSHNEY et al., 2009).

Mais recentemente, o aumento do conhecimento do genoma via análises “in silico” permitiu a identificação de variações que representam o tipo mais abundante de variação genética existente, os polimorfismos de base única (Single Nucleotide Polymorphism - SNP). Estes possuem uma ampla aplicabilidade em pesquisas genômicas modernas. Acessando as informações genômicas da soja foi possível, por exemplo, associar variações alélicas ao rendimento e aos ganhos de produção visando médias maiores de produtividade (HAO, et al., 2012). Vários estudos envolvendo a descoberta e uso de SNPs já foram relatados em diferentes espécies de plantas e animais. Em soja, estudos já foram realizados com enfoque na identificação de caracteres agrônomicos de interesse, como produtividade e resistência a patógenos (HYTEN et al., 2010, HAO, et al.,

2012). Técnicas que envolvem o sequenciamento parcial de genomas através da redução de complexidade têm sido usadas com resultados promissores para estudos de GWAS. Dentre as técnicas de redução de complexidade mais utilizadas, a genotipagem por sequenciamento (GBS – *Genotyping by Sequencing*) (ELSHIRE et al., 2011) se destaca pela sua multiplexidade, baixo custo por amostra e alta qualidade dos SNPs gerados. O presente trabalho está inserido no contexto de inovação tecnológica aplicada ao melhoramento genético da soja, tendo como objetivo inicial a descoberta e validação de marcadores SNPs via metodologia GBS, seguida do mapeamento por associação. Por meio da análise genotípica e fenotípica dos materiais disponibilizados, busca-se a detecção de SNPs associados às características de interesse.

A coleção de genótipos utilizada neste trabalho foi obtida do banco ativo de germoplasma da Embrapa – Soja e consistiu em 240 cultivares comerciais de soja e 170 plantas introduzidas. O material vegetal de cada um dos genótipos foi macerado e 100mg de tecido foliar foram utilizados para a extração de DNA. O tecido vegetal utilizado para a construção da biblioteca foi obtido com o kit de extração DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen cat. No. 69106). O DNA foi posteriormente quantificados através do Thermo Scientific Nanodrop 8000 spectrophotometer (Wilmington, DE). As amostras foram normalizadas a 10ng/ul e posteriormente digeridas com a enzima de restrição *ApeKI*, de acordo com o protocolo descrito por Elshire et al., 2011, para construção da biblioteca genômica. As cinco bibliotecas genômicas obtidas foram sequenciadas em cinco canais, em três flowcells distintas utilizando o equipamento Illumina HiSeq2000 (McGill University-Genome Quebec Innovation Center, Montreal, QC, Canada).

O processo de filtragem dos SNPs foi de acordo com o descrito por SONAH et al.,

2013. O pipeline GBS identificou uma lista com 127.734 SNPs, no entanto a frequência alélica ajustada em 0,05 proveu 15.947 SNPs validados na população, o que permitiu a formulação e criação do banco de dados genotípicos via marcadores moleculares de base única. Utilizando os SNPs validados, estudos analisaram a estrutura populacional dos genótipos. A análise de componentes principais forneceu meios de identificar o background genético existente nos materiais brasileiros e plantas introduzidas. A Figura 1 utiliza como eixos os componentes principais 1 e 2, identificando cada um dos materiais e diferenciando-os em cultivares comerciais e plantas introduzidas. Um cluster contendo materiais comerciais é claramente formado, no entanto algumas plantas introduzidas compartilham a mesma região, indicando uma constituição genética semelhante aos materiais brasileiros. Contudo uma ampla quantidade de materiais exóticos apresentam características genéticas diferentes dos materiais comerciais utilizados no Brasil, indicando fontes de variabilidade genética fundamentais para a condução de estudos com intuito de identificar novas fontes de resistência a patógenos. A genotipagem de cada um dos indivíduos bem como sua fenotipagem serão carregados junto ao banco de dados do laboratório de seleção assistida da Embrapa Soja para estudos futuros. Desse modo, concluímos que a metodologia GBS pode prover dados genotípicos fundamentais para auxílio aos Programas de Melhoramento

Referências

- ELSHIRE, R.J.; GLAUBITZ, J.C.; SUN, Q.; POLAND, J.A.; KAWAMOTO, K.; BUCKLER, E.S.; MITCHELL, S.E. A robust, simple genotyping-by-sequencing (GBS) approach for high diversity species. **PLoS One**, v.6, n.5, e19379, 2011.
- HAO, D.; CHENG, H.; YIN, Z.; CUI, S.; ZHANG, D.; WANG, H.; YU, D. Identification of single nucleotide polymorphisms and haplotypes associated with yield and yield components in soybean (*Glycine max*) landraces across multiple environments. **Theor. Appl. Genet.**, v.124, p.447–458, 2012.
- HYTEN, D.L.; CANNON, S.B.; SONG, Q.; WEEKS, N.; FICKUS, E.W.; SHOEMAKER, R.C.; SPECHT, J.E.; FARMER, A.D.; MAY, G.D.; CREGAN, P.B. High-throughput SNP discovery through deep resequencing of a reduced representation library to anchor and orient scaffolds in the soybean whole genome sequence. **BMC Genomics**, v.11, p.38, 2010.
- JANNINK, J-L.; LORENZ, A.J.; IWATA, H. Genomic selection in plant breeding: from theory to practice. **Brief Funct Genomics**, v.9, p.166–177, 2010.
- SONAH, H.; BASTIEN, M.; IQUIRA, E.; TARDIVEL, A.; LÉGARÉ, G.; BOYLE, B.; NORMANDEAU, E.; LAROCHE, J.; LAROSE, S.; JEAN, M.; BELZILE, F. An improved genotyping by sequencing (GBS) approach offering increased efficiency of SNP discovery and genotyping. **PLoS One**, v.8, n.1, e54603, 2013.
- VARSHNEY, R.K.; NAYAK, S.N.; MAY, G.D.; JACKSON, S.A. Next generation sequencing technologies and their implications for crop genetics and breeding. **Trends Biotechnol.**, v.27, p. 522–530, 2009.

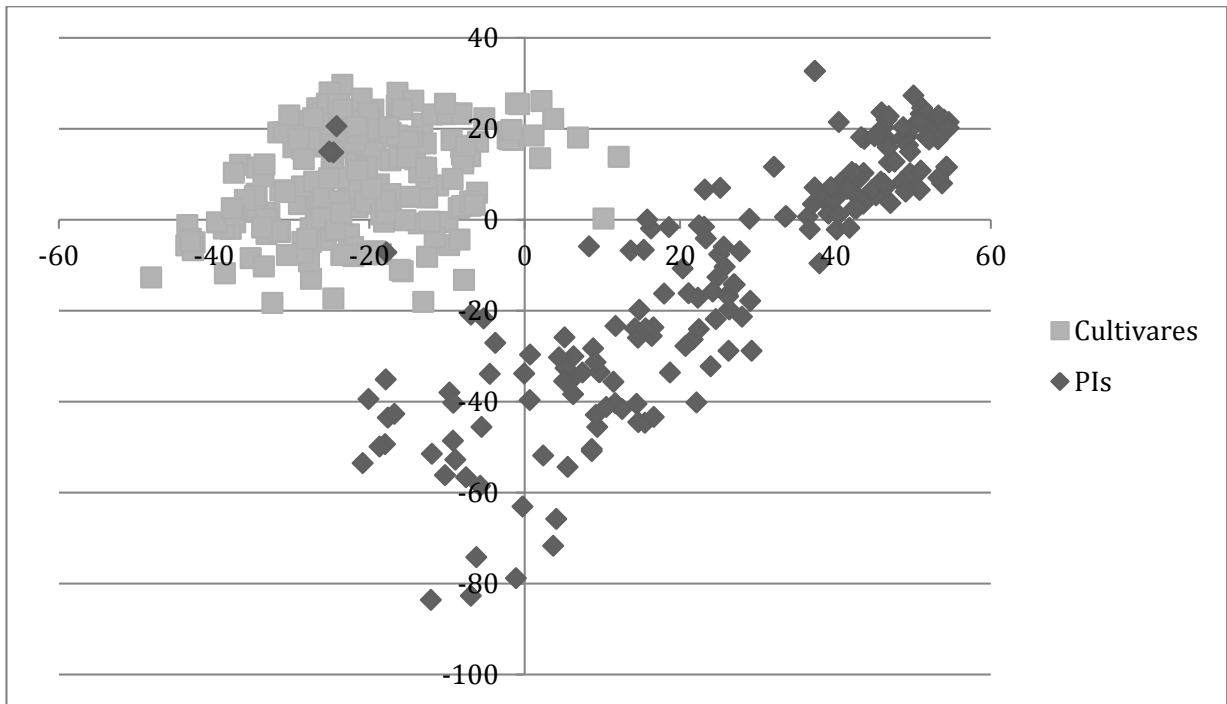


Figura 1. Estrutura populacional da população de *Glycine max* (L.) Merrill estudada de acordo com os componentes principais 1 e 2, cultivares comerciais brasileiras e plantas introduzidas (PI). foram plotadas de acordo com sua constituição genotípica.

CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS EM LINHAGENS AVANÇADAS DE SOJA

VAL, B.H.P.¹; SILVA, F.M.²; PEREIRA, E.M.²; DI MAURO, A.O.³; UNÊDA-TREVISOLI, S.H.³.

¹Mestrando do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas- UNESP-FCAV. ²Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas- UNESP-FCAV. ³Professor Titular do Departamento de Produção Vegetal da UNESP-FCAV-Jaboticabal.

A soja *Glycine max* (L.) Merrill é originária de clima temperado, com ampla adaptabilidade aos climas tropicais e subtropicais. O interesse pela cultura se deve principalmente por ser um alimento que fornece grandes quantidades de óleo e proteína a um custo relativamente barato, compondo grande parte da alimentação humana e animal.

De acordo com Sedyama et al. (2005), o melhoramento genético vem contribuindo significativamente para o sucesso da cultura no país, o que tem possibilitado o desenvolvimento de cultivares cada vez mais adaptadas e produtivas às mais variadas condições edafoclimáticas.

A produtividade é um caráter complexo e resultante da expressão e associação de diferentes componentes. O conhecimento do grau dessa associação, por meio de estudos de correlações, possibilita identificar caracteres que podem ser usados como critérios de seleção indireta para produtividade (CARVALHO et al., 2002).

Este trabalho teve como objetivo estimar as correlações genéticas e fenotípicas de caracteres possivelmente relacionados com a produção de grãos e que são comumente avaliados em programas de melhoramento genético.

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2012/2013 na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE), da Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Jaboticabal, localizada ao norte do estado de São Paulo, a 21°15' de latitude sul e 48°18' de longitude oeste, com altitude aproximada de 595 m.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico Argiloso (Lvef), com relevo suavemente ondulado e o clima é do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen.

Foram semeadas mecanicamente 30 linhagens do programa de melhoramento genético da FCAV/UNESP e mais 3 testemunhas (CD-219, CD-216 e Conquista) no dia 27 de novembro de 2012 com densidade de quinze plantas

por metro. No plantio foram utilizados 350 kg ha⁻¹ da fórmula 00-30-15, as parcelas experimentais foram mantidas durante todo o ciclo da cultura, com rigoroso controle de pragas, doenças e plantas infestantes, conforme recomendações para a cultura da soja (EMBRAPA, 2011).

O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso com três repetições. Cada parcela experimental consistiu de quatro linhas com 5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m entre si, sendo considerada como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade, totalizando 4 m². A caracterização fenotípica foi realizada por meio da avaliação dos seguintes caracteres: Número de dias para maturidade (NDM), Altura da planta na Maturidade (APM), Altura de inserção da primeira vagem (AIV), Número de ramos por planta (NR), Número de vagens por planta (NV), Acamamento (AC), Valor agrônômico (VA), Peso de cem sementes (PCS), Produtividade de grãos (PG), Teor de óleo (TO), conforme Bizari (2014) e Ferreira Júnior (2013).

Verifica-se que as estimativas das correlações fenotípicas e genéticas entre PG x AIV, PG x APM, PG x NDM, PG x TO (Tabela 1) indicam grau médio de associação e estão na mesma direção. Isto significa que selecionando maiores valores para esses caracteres poderá haver um ganho indireto em produtividade.

O caráter VA apresentou baixa magnitude de correlação fenotípica e genotípica com PG em sentidos opostos, porém apresentou correlações variando de média a alta magnitude para os caracteres de interesse agrônômico, VA x AIV alta correlação e sentidos opostos, VA x APM alta correlação e sentidos opostos, NR x VA média correlação e mesmo sentido, NV x VA média correlação e mesmo sentido.

Muniz et al. (2002) obtiveram correlação de baixa magnitude e em sentido oposto para PG x APM diferente do encontrado nesse trabalho que obteve correlações médias e no mesmo

sentido (Tabela 1).

O autor não encontrou correlações fenotípicas significativas para PG x AIV, no presente trabalho foi encontrado correlações de magnitudes médias e de mesmo sentido (Tabela 1).

Neto e Vello (2001), encontraram correlações fenotípicas e genotípicas de PG x APM variando de baixa a alta magnitude e de mesmo sentido (0,38 e 0,74 respectivamente).

Neste estudo, as correlações encontradas para PG x APM foram médias e de mesmo sentido (Tabela 1). O autor também encontrou correlações fenotípicas e genéticas de 0,44 e 0,60 para PG x VA no mesmo sentido, neste trabalho foram encontradas correlações fenotípicas e genéticas de baixa magnitude e em sentidos opostos para PG x VA.

Com o intuito de identificar genótipos superiores para os caracteres em questão, foi aplicado o teste de agrupamento de médias de Scott-Knott à 5% de significância. O teste dividiu os caracteres da seguinte maneira: AIV em 4 grupos, APM em 5 grupos, NDM em 3 grupos, AC em 2 grupos, VA em 5 grupos, NR em 2 grupos, NV em 2 grupos, PCS em 4 grupos, TO em 5 grupos e PG em 4 grupos.

As estimativas de correlações genéticas e fenotípicas permitiram identificar caracteres correlacionados com a produtividade de grãos, sendo possível obter ganhos em produção com a seleção indireta desses caracteres.

Os genótipos 2,17,18,20,25,27,28 foram os que apresentaram as melhores performances agrônomicas com base nos caracteres avaliados.

Referências

BIZARI, E. H. **Índices de seleção para caracteres agrônomicos em populações segregantes de soja**. 2014. 44 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Área de concentra-

ção em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal, 2014.

CARVALHO, C.G.P. et al. Correlações e análise de trilha em linhagens de soja semeadas em diferentes épocas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 311-320, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de Soja Região Central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina, 2011. 262 p. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/SP15-VE.pdf>>. Acesso em: 08 maio 2014.

FERREIRA JÚNIOR, J.A. **Diversidade genética com base em dados fenotípicos avaliada em diferentes populações e linhagens avançadas de soja**. 2013. 68f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Área de concentração em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, 2013.

MUNIZ, F.R.S. et al. Parâmetros genéticos e fenotípicos em populações segregantes de soja. **Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas**, Campina Grande, v.6, n.3, 2002.

NETO, J.T.F.; VELLO, N.A. Avaliação de progênies F4:3 e F5:3 e estimativas de parâmetros genéticos com ênfase para porcentagem de óleo, produtividade de grãos e óleo em soja. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 4, p. 812-820, 2001.

SEDIYAMA, T; TEIXEIRA, R.C.; REIS, M.S. Melhoramento da Soja. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de Espécies Cultivadas**. 2. ed. Viçosa: Ufv, 2005. Cap. 14. p. 562-572.

Tabela 1. Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica (acima da diagonal) e genotípica (abaixo da diagonal) entre 10 caracteres avaliados em linhagens F7 de soja. Experimento (I).

Caracteres	AIV	APM	NDM	AC	VA	NR	NV	PCS	TO	PG
AIV		0.81***++	0.28	0.06	-0.65***++	-0.42*+	-0.27	0.02	0.05	0.35*+
APM	0.87++		0.22	-0.14	-0.78***++	-0.50***++	-0.41*+	0.12	0.12	0.50***++
NDM	0.34	0.22		0.28	-0.19	-0.06	0.17	0.41***	0.12	0.44***++
AC	0.14	-0.22	0.25		-0.05	-0.22	0.05	-0.31	-0.06	0.1
VA	-0.83++	-0.88++	-0.2	0.11		0.53***++	0.46***++	0.03	-0.13	-0.30+
NR	-0.48+	-0.54++	-0.08	-0.3	0.65++		0.73***++	0.17	0.18	0.04
NV	-0.29	-0.44+	0.21	0.12	0.54++	0.75++		0.32+	0.33+	0.2
PCS	0.01	0.13	0.45++	-0.51+	0.06	0.2	0.35+		0.41*+	0.28+
TO	0.06	0.13	0.12	-0.14	-0.11	0.21	0.39+	0.44+		0.39***++
PG	0.44+	0.55++	0.49++	0.11	-0.34	0.03	0.22	0.3	0.44++	

*** : Significativo a 1 e 5% - respectivamente - pelo teste t;

++ + : Significativo a 1 e 5% - respectivamente - pelo método de bootstrap com 5000 simulações.

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE LINHAGENS DE SOJA ESTIMADA A PARTIR DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES

PEREIRA, E.M.¹; SILVA, F.M.¹; VAL, B.H.P¹; PEREIRA, L.M¹;
MARCONATO, M.B¹.; UNÊDA-TREVISOLI, S.H.¹

¹Universidade Estadual Paulista - Unesp, Faculdade De Ciências Agrárias E Veterinárias, FCAV, Departamento De Produção Vegetal, Campus Jaboticabal, C.P.3037, CEP 37200-000, Jaboticabal-SP, motaagro@hotmail.com.

O progresso no melhoramento de plantas é dependente do sucesso da seleção realizada e que esta resulte em ganhos genéticos significativos. Entretanto o processo seletivo atinge sucessos, apenas na existência de variabilidade genética (BERNARDO, 2002), a qual pode ser explorada por meio do processo de hibridização entre diferentes genótipos com caracteres de interesse, de modo a expor esta variabilidade (MUNIZ, 2007).

A variabilidade genética pode ser explorada por meio da divergência genética entre caracteres agrônômicos e também pelo desempenho de sementes de soja. Sabe-se que há diferenças significativas entre germinação e vigor para diversos genótipos, sugerindo tratar-se de um caráter herdável (SANTOS et al., 2012).

Sendo assim a qualidade fisiológica pode ser monitorada desde as primeiras etapas de seleção pelo estudo da divergência genética (NERLING et al., 2013).

A análise da divergência genética tem sido realizada por meio de técnicas biométricas, entre estas, a análise multivariada destaca-se como uma opção viável para a seleção de genótipos, uma vez que permite analisar muitos caracteres de forma simultânea, já que estes podem estar inter-relacionados (CRUZ e REGAZZI, 2004).

Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho estudar a divergência genética entre genótipos de soja, quanto à qualidade de sementes por meio de técnicas multivariadas, a fim de selecionar linhagens superiores quanto a estes atributos.

O material genético utilizado foi composto por sementes de 10 linhagens (L1 a L10) de soja de ciclo de maturação precoce, de geração F_{12} de endogamia, oriundas de cruzamentos biparentais, pertencentes ao Programa de Melhoramento de Soja da FCAV/UNESP Jaboticabal, além de duas cultivares comerciais precoces de soja, a saber: IAC-23(L11) e IAC-Foscarin 31(L12).

Estas foram colhidas em ensaios finais de

avaliação de linhagens. Ressalta-se que, todo o material genético foi submetido às mesmas condições de cultivo em campo e armazenamento.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 50 sementes para cada genótipo.

As avaliações relativas à qualidade fisiológica das sementes foram realizadas por meio das seguintes determinações: Teste de Germinação (GERM), Primeira Contagem da Germinação (PC), Teste de Envelhecimento Acelerado (EA), Teste de Emergência (EMERG), IVE- índice de velocidade de emergência, Estande Inicial (EI) e Massa de Matéria Seca de Plântulas (MS).

Para a realização das análises multivariadas, foram utilizadas as análises de componentes principais e a análise de agrupamento pelo método hierárquico. A semelhança entre os genótipos foi medida pela distância Euclidiana e a ligação média entre os grupos foi realizada pelo método de agrupamento das médias das distâncias (UPGMA). Os dados foram padronizados de forma que os atributos contribuam com o mesmo peso no cálculo do coeficiente de semelhança entre os objetos, de acordo com Ferraudo (2010). As análises foram efetuadas por meio do software Statistica versão 10 (SATSOFT, 2010).

A análise de componentes principais (Tabela 1) resultou em dois componentes principais (CP1 e CP2), os quais explicaram 83,01% da variância total contida nas sete variáveis. Valores em torno de 80% são recomendados por Cruz e Regazzi (2004). De forma que o primeiro componente (CP1) explicou 63,12% da variância total e o segundo (CP2) explicou 19,89%.

Os caracteres de maior contribuição na discriminação dos genótipos no CP1 foram GERM, EMERG e IVE, enquanto que no segundo componente principal (CP2), destacaram-se as variáveis MS, EI e PC, com as maiores contribuições.

A Figura 1 ilustra as distribuições das variáveis no plano bidimensional, onde os eixos estão rotulados com zero na origem e prolongados para +7 e -5.

O plano bidimensional formado pelos componentes CP1 (63,12%) e CP2 (19,89%) reteve um total de 83,13% da variância total (Figura 1). Ainda de acordo com a Figura 1, pode-se selecionar a linhagem L9 e a testemunha IAC- Foscarin 31 (L12), as quais se encontram mais afastadas da origem do eixo apresentando, sendo discriminadas pela variável MS. As linhagens L8, L6 e L7 foram discriminadas, onde a variável que contribuiu para a seleção foi a PC. Pelo mesmo plano foi possível discriminar as linhagens L2, L5 e L4 para os caracteres EA, GERM, EMERG, IVE e EI (Figura 1).

Em relação à análise de agrupamento, é possível verificar a formação de cinco grupos (Figura 2). O primeiro e segundo grupo foi formado apenas pela cultivar IAC- Foscarin 31 (L12) e pela linhagem L9, respectivamente. Por sua vez, o terceiro grupo foi composto pela cultivar IAC- 23 (L11) e pela linhagem L10. O quarto grupo foi composto pelas linhagens L4, L5 e L2. Por fim, o quinto grupo foi formado pelas linhagens L8, L7, L6, L3 e L1.

De acordo com os resultados obtidos observa-se que os genótipos selecionados pela análise de componentes principais ficaram localizados em grupos distintos quando comparado ao método do agrupamento, indicando que estas análises são ferramentas úteis e complementares na seleção de genótipos superiores em programas de melhoramento genético para os caracteres analisados no presente trabalho.

Referências

BERNARDO, R. **Breeding for quantitative traits in plants**. Woodbury: Stemma Press, 2002, 360p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004, 480 p.

FERRAUDO, A. S. **Técnicas de Análise Multivariada – uma introdução**. StatSoft SouthAmerica, São Caetano, SP, 2010.

MUNIZ, F. R. S. **Análise da variabilidade genética em populações segregantes de Soja**. Jaboticabal, 2007. 94f. Tese (Dout. em genética e melhoramento de plantas) – Faculdade de Ciências agrárias, Universidade Estadual Paulista, Júlio de Mesquita Filho.

NERLING, D; COELHO, C. M. M.; NODARI, R. O. Genetic diversity for physiological quality of seeds from corn (*Zea mays* L.) intervarietal crossbreeds. **J. Seed Sci.**, Londrina, v. 35, n. 4, 2013.

SANTOS, E.; BARROS, H.; CAPONE, A.; VAZ DE MELO, A.; CELLA, A.; SANTOS, W. Divergência genética entre genótipos de soja com base na qualidade de sementes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária) Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 7, n. 2, p. 247-254, 2012.

STATSOFT, Inc. **STATISTICA**, versão 10. www.statsoft.com, 2010.

Tabela 1. Correlação entre as variáveis e os componentes principais (CP) UNESP/FCAV, Jaboticabal, 2014.

Variável ¹	CP1	CP2
GERM	-0.965	-0.007
EA	-0.875	0.125
EMERG	-0.939	-0.106
IVE	-0.920	-0.326
MS	0.492	-0.700
PC	-0.577	0.616
EI	-0.645	-0.624

¹ Porcentagem de germinação (GERM), envelhecimento acelerado (EA), porcentagem de emergência (EMERG), índice de velocidade de emergência (IVE), massa de matéria seca de plântulas (MS), primeira contagem da germinação (PC) e estande inicial (EI).

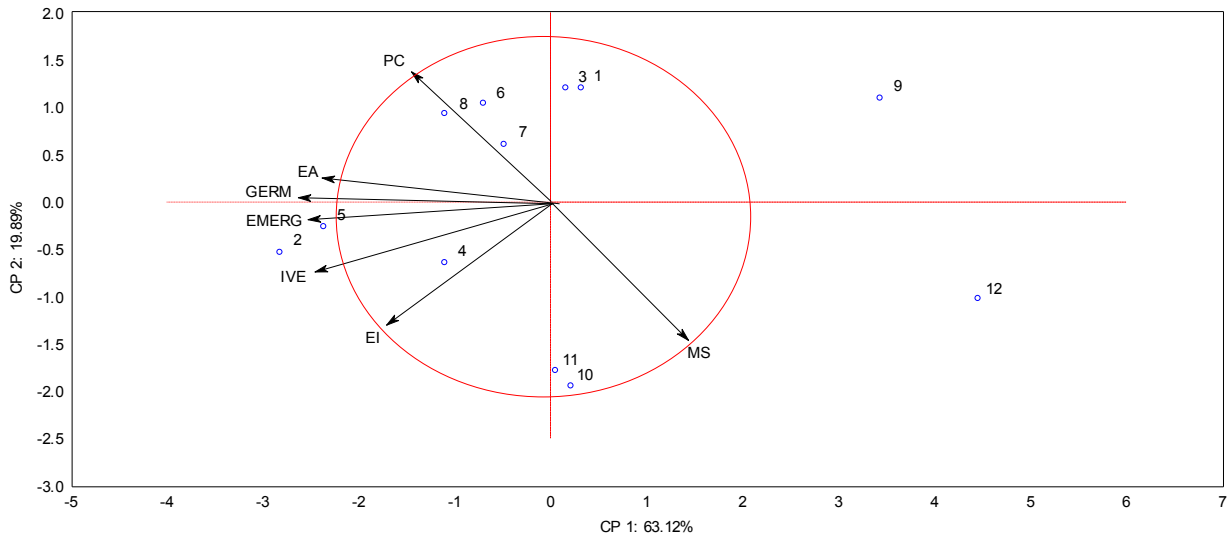


Figura 1. Biplot com dispersão das 10 linhagens e 2 testemunhas de soja em função dos componentes principais CP1 x CP2. UNESP/FCAV, Jaboticabal, 2014.

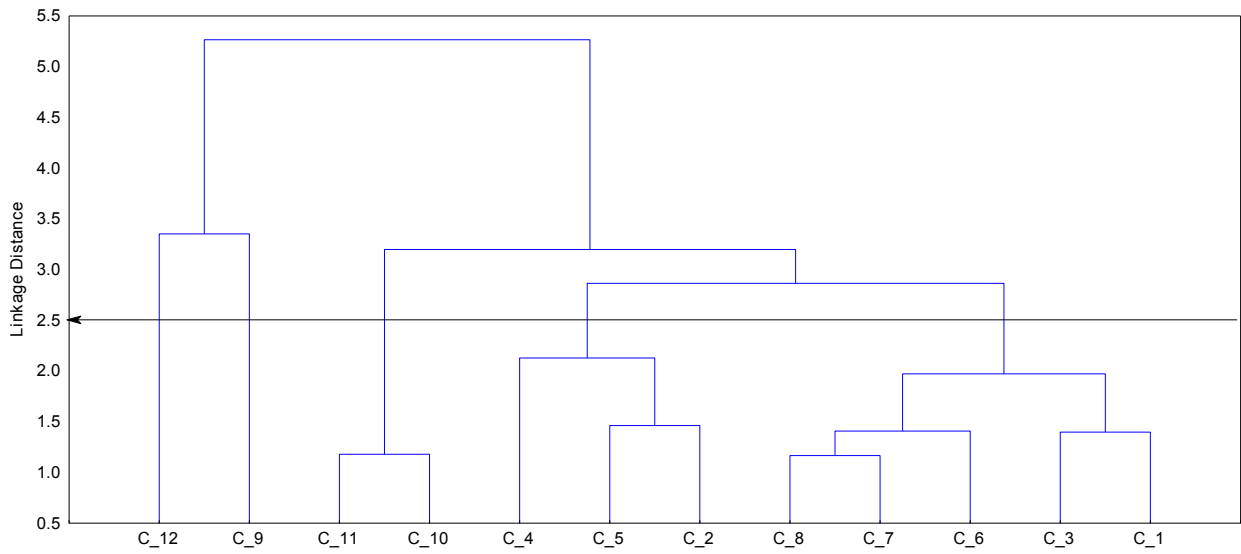


Figura 2. Dendrograma resultante da análise de agrupamento de genótipos de soja, obtido pelo método de agrupamento UPGMA, utilizando a distância Euclidiana como medida de distância genética. UNESP/FCAV, Jaboticabal, 2014.

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE ACESSOS DE SOJA COM BASE EM CARACTERES AGRONÔMICOS

MARCONATO, M.B.¹; SILVA, F.M.¹PEREIRA, E.M.¹; VAL, B.H.P.¹, UNÊDA-TREVISOLI, S.H.¹

¹Universidade Estadual Paulista - Unesp, Faculdade De Ciências Agrárias E Veterinárias, FCAV, Departamento de Produção Vegetal, Campus Jaboticabal, C.P.3037, CEP 37200-000, Jaboticabal-SP, motaagro@hotmail.com.

O programa de melhoramento genético de soja tem como principal objetivo o desenvolvimento de novos cultivares, associando a melhorias dos caracteres agronômicos, sementes com vigor, qualidades nutricionais e bioquímicas, todos esses parâmetros associados a uma produtividade economicamente viável (SEDIYAMA et al., 2005).

O estreitamento da base genética limita o desenvolvimento dos programas de melhoramento, devido à indisponibilidade de alelos para enfrentar estresses bióticos e abióticos, pela menor adaptabilidade e potencial produtivo limitado (PRIOLLI et al., 2002; HYTEN et al., 2006).

Para promover a variabilidade genética necessária para o desenvolvimento dos cultivares, para que estes sejam cada vez mais produtivos e adaptados, podem-se introduzir novas fontes de germoplasma no melhoramento, como *Plant Introductions* – PIs. A utilização de germoplasmas exóticos é fundamental para o aumento da variabilidade da soja, bem como para a introdução de alguma característica desejada (SNELLER et al., 1997).

Os dados utilizados são oriundos de um experimento com 96 acessos de soja de diferentes partes do mundo. Para o presente estudo selecionaram-se os acessos provenientes da China, Japão e Brasil.

O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal-SP. Foram analisados 16 acessos de soja, dentre os acessos de soja encontram-se genótipos exóticos provenientes do leste asiático e genótipos cultivados em território nacional (Tabela 1).

O delineamento utilizado foi o de blocos incompletos do tipo *Alpha Lattice* 8x12, com três repetições. Para a avaliação dos genótipos, foram analisados produtividade de grãos, número de dias para a maturação, período de enchimento de grãos, altura no ponto de maturação, altura de inserção da primeira vagem, número de ramos, número de vagens, teor de óleo e peso de cem sementes.

Realizaram-se análises multivariadas para estudar os genótipos. Foi gerada uma matriz de dissimilaridade entre os genótipos pelas distâncias de Mahalanobis. Usando a matriz foi possível agrupar o material avaliado pelo método hierárquico de Ward. Os genótipos foram agrupados também pelo método não hierárquico de *K-Means*. As análises foram efetuadas por meio do software Statistica versão 10 (SATSOFT, 2010).

O dendograma gerado pelo agrupamento de Ward (distância de Mahalanobis), evidenciou dois grandes grupos primários. Considerando uma linha de corte na distância de 25, formam-se 5 grupos (Figura 1). O primeiro grupo é formado por dois acessos brasileiros (78 e 89) e três japoneses (51, 84 e 83). O segundo grupo, formado apenas por uma linhagem nacional e um acesso chinês (75 e 34). O terceiro grupo é composto apenas por acessos asiáticos (88 – linhagem japonesa; 40 e 16 – China). O grupo quatro chama a atenção por ser composto por um genótipo de cada origem estudada (52, 58 e 79). O quinto grupo é formado por uma linhagem japonesa (87) e dois acessos chineses (1 e 2).

A Figura 2 mostra a análise de agrupamento não hierárquico por *K-Means*, com três grupos pré-determinados (Tabela 2). O grupo 1, formado por dois acessos japoneses (58 e 88) e um chinês (40), se destaca por apresentar os maiores valores para APM, NR e NV, mesmo com plantas altas e com muitas vagens, isso não garantiu uma boa produtividade, evidenciado pela varável PG que está abaixo da média, o que pode ter contribuído para tal foi PCS, provavelmente as sementes eram muito pequenas. Este grupo também tem o ciclo mais tardio, em relação aos outros e menor TO. O grupo 2, formado pelos acessos asiáticos (16, 34, 83, 84 e 88), tem todas varáveis abaixo da média. As plantas são as mais precoces (NDM), baixas (APM) e com baixa produtividade (PG). Isso evidencia uma alta falta de adaptabilidade desses acessos aqui no Brasil. O grupo 3 contém todos os genótipos

nacionais (75, 78, 79 e 89), um japonês (51) e dois chineses (1 e 2), sendo um deles (1) com origem na Manchúria que é considerado o centro de origem da soja. O grupo tem a maior PG, que não foi prejudicada pelos baixos valores de NR e NV, já que em contra partida tem o maior valor de PEG que possivelmente está relacionado com maior valor de PCS, e de TO dentre os grupos.

Comparando os dois métodos de agrupamento nota-se uma divergência entre eles em relação aos grupos formados. As duas abordagens usam metodologias distintas, porém partem de um mesmo princípio, o que permite que elas sejam comparadas e complementares (FERRAUDO, 2012).

Enquanto o agrupamento hierárquico por Ward mostra os grupos formados e as distâncias entre eles, o agrupamento não hierárquico de K-Means, mostra como cada grupo se comporta em relação as variáveis estudadas. Assim conclui-se que o uso da análise multivariada, associada aos diversos métodos de agrupamentos, pode ser usada como ferramentas úteis para futuros programas de melhoramento genético.

Referências

FERRAUDO, A.S. Técnicas de análise multi-

variada – uma introdução. Apostila, p.72, 2010.

HYDEN, D.L.; SONG, Q.; ZHU, Y.; CHOI, I. Y.; NELSON, R.L.; COSTA, J. M.; SPECHT, J.E.; SHOEMAKER, R. C.; CREGAM, P. B. Impacts os genetic bottlenecks on soybean genome diversity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**, Washington, v. 103, p. 16666 – 16671, 2006.

PRIOLLI, R. H. G.; MENDES-JUNIOR, C. T.; ARANTES, N. E.; CONTEL, E. P. B. Characterization of Brazilian soybean cultivars using microsatellite markers. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 25, p. 185-193, 2002.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM, A. (Ed.) **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: Ed. UFV, 2005. 969p.

SNELLER, R. C.; MILES, J.; HOYT, J. M. Agronomic performance of soybean plant introduction and their genetic similarity to elite lines. **Crop Science**, Madison, v. 37, n. 5, p. 1595-1600, 1997.

Statsoft Inc (2010). **STATISTICA**, versão 10. www.statsoft.com.

Tabela 1. Relação dos acessos avaliados: número de campo (NC), planta introduzida (PI) e país/região de origem.

NC	PI	Origem	NC	PI	Origem
1	36906	Manchúria	75	IAC 100	Brasil
2	79861	China	78	CD 215	Brasil
16	171437	China	79	Conquista	Brasil
34	253664	China	83	Shira Nuhi	Japão
40	274507	China	84	Kinoshita	Japão
51	360851	Japão	87	227687	Japão
52	377573	China	88	171451	Japão
58	416828	Japão	89	VMáx	Brasil

Tabela 2. Agrupamento dos 16 genótipos pelo método não hierárquico de K-means.

Grupos	Genótipos
1	40, 58 e 57.
2	16, 34, 83, 84 e 88
3	1, 2, 51, 52, 75, 78, 79 e 89.

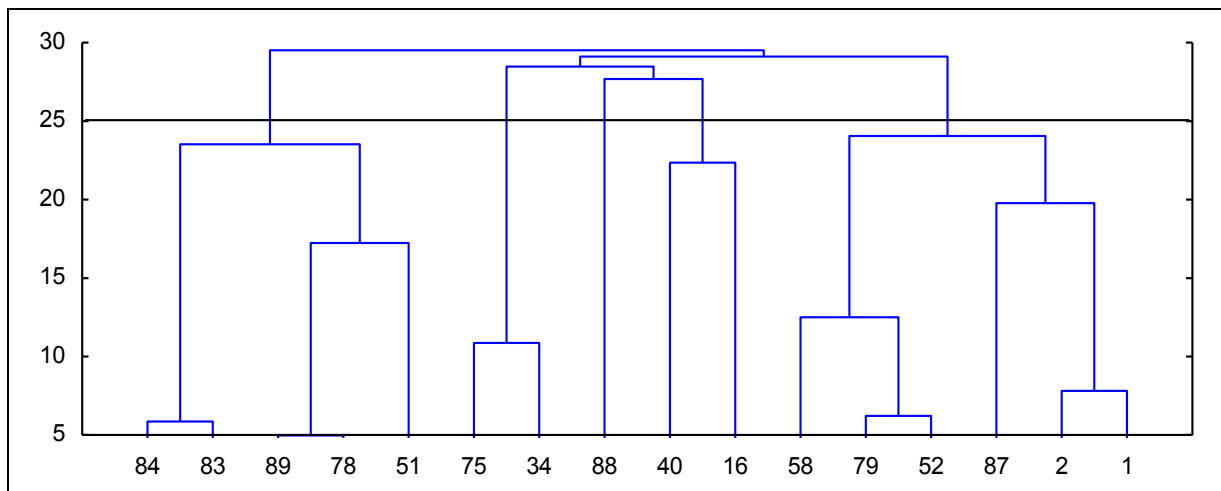


Figura 1. Dendrograma da análise de agrupamento hierárquico utilizando a distância generalizada de Mahalanobis e a ligação entre os grupos pelo método de Ward, para as variáveis: produtividade de grãos (PG), número de dias para maturação (NDM), período de enchimento de grãos (PEG), altura no ponto de maturação (APM), altura de inserção da primeira vagem (AIV), número de ramos (NR), número de vagens (NV), teor de óleo (TO), e peso de cem sementes (PCS), dos 16 genótipos de soja. A linha preta contínua indica a distância (25) abaixo da qual foram considerados os oito subgrupos demarcados por linhas tracejadas

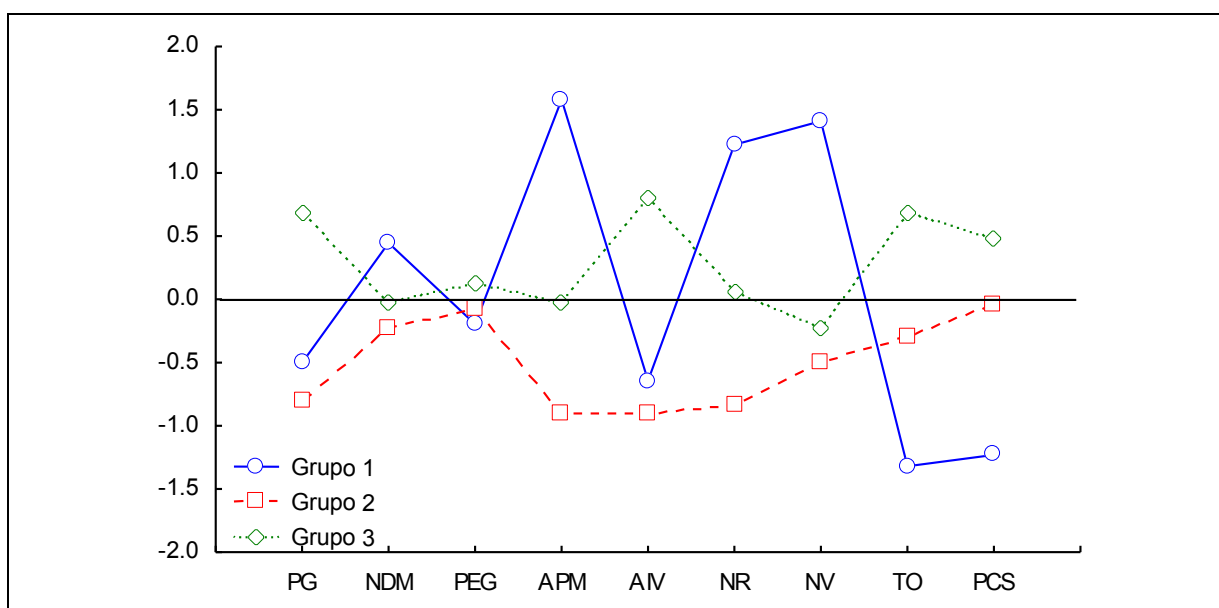


Figura 2. Gráfico bidimensional do perfil centróide de cada grupo formado pelo método K-means com distância Euclidiana das variáveis produtividade de grãos (PG), número de dias para maturação (NDM), período de enchimento de grãos (PEG), altura no ponto de maturação (APM), altura de inserção da primeira vagem (AIV), número de ramos (NR), número de vagens (NV), teor de óleo (TO), e peso de cem sementes (PCS), dos 16 genótipos de soja.

DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE GENÓTIPOS DE SOJA SUPERIORES POR MEIO DE CARACTERES AGRONÔMICOS

SILVA, F.M.¹; PEREIRA, E.M.¹; VAL, B.H.P.¹; MARCONATO, M.B.¹; SELESTRINO, P.R.¹; UNÊDA-TREVISOLI, S.H.¹

¹Universidade Estadual Paulista - Unesp, Faculdade De Ciências Agrárias E Veterinárias, FCAV, Departamento De Produção Vegetal, Campus Jaboticabal, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Jaboticabal-SP, motaagro@hotmail.com

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é considerada uma cultura de grande importância econômica, devido ao fato de ser a oleaginosa mais consumida no mundo. O Brasil é o segundo maior produtor dessa leguminosa com uma produção de 86,57 mil toneladas no último ano agrícola (CONAB, 2014).

O estudo da diversidade por caracteres agronômicos, principalmente os de natureza quantitativa, é de grande interesse, tendo em vista sua importância econômica e a necessidade de se selecionar genitores superiores. Alguns trabalhos que avaliam a diversidade em soja foram realizados utilizando-se análises multivariadas, baseadas em caracteres agronômicos (ALMEIDA et al., 2011; RIGON et al., 2012; PELUZIO et al., 2012). A análise multivariada em estudos sobre diversidade genética tem sido uma ferramenta muito utilizada em programas de melhoramento. Dentre os métodos disponíveis destacam-se os agrupamentos hierárquicos e os de otimização (SANTOS et al., 2011).

A análise de agrupamento é bastante utilizada nos programas de melhoramento genético de plantas, pois permite a classificação de indivíduos em grupos, a fim de maximizar a homogeneidade dentro e a heterogeneidade entre os grupos (KLOSTER et al., 2011). Sendo assim, esta análise torna-se importante na busca por genótipos superiores e na manutenção da variabilidade genética a partir de estratégias de hibridizações entre grupos geneticamente divergentes representando uma importante ferramenta para maiores ganhos com a seleção.

Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a diversidade genética entre genótipos de soja oriundos de diferentes populações desenvolvidas pelo programa de melhoramento da FCAV UNESP Jaboticabal, por meio de técnicas multivariadas.

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2012/2013 na área experimental da Fazenda de Ensino Pesquisa e Extensão

(FEPE), FCAV-UNESP de Jaboticabal, São Paulo. Foram avaliados 22 tratamentos, consistindo em 20 genótipos segregantes de geração F₅ de soja e duas testemunhas (Coodetec 216 e Vmax).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos aumentados, onde as populações foram dispostas em linhas de 5m de comprimento, espaçadas de 0,5m, com número variável de linhas para cada população, a depender do número de sementes disponíveis. As testemunhas foram dispostas de forma intercalar entre as populações avaliadas. A densidade de plantio foi de 20 sementes por metro linear e os tratamentos culturais seguiram as recomendações para a cultura da soja (Embrapa 2010). Foram avaliadas seis plantas, dentro de cada população, para os seguintes caracteres agronômicos: número de dias para a maturidade (NDM), número de dias para o florescimento (NDF), altura da planta na maturidade (APM), altura de inserção da primeira vagem (AIV), número de ramos (NR), número de vagens (NV), número de sementes (NS), peso de cem sementes (PCS) e produtividade de grãos (PG).

Para estimar a diversidade genética foi utilizada a análise de agrupamento pelos métodos de otimização de Tocher e hierárquico UPGMA. A semelhança entre os genótipos foi medida pela distância euclidiana e a ligação média entre os grupos foi realizada pelo método de UPGMA.

Como análise suplementar foi aplicado o critério de Singh (1981) para quantificar a contribuição relativa das características para a diversidade genética entre os genótipos.

Os dados foram padronizados de forma que os atributos contribuam com o mesmo peso no cálculo do coeficiente de semelhança entre os objetos, de acordo com Ferraudo (2010).

As análises foram efetuadas por meio do software Statistica versão 10 (STATSOFT 2010) e pelo programa GENES (CRUZ, 2007).

A análise de agrupamento pelo método de Tocher organizou os genótipos em sete grupos

distintos (Tabela 1). A formação destes grupos indica a existência de diversidade entre os genótipos avaliados, pertencentes a diferentes grupos, visto que uma das características da classificação de Tocher é manter a homogeneidade dentro dos grupos e a heterogeneidade entre os grupos (CRUZ, 2008).

O grupo 1 foi constituído por 12 genótipos, abrangendo a maior parte dos genótipos avaliados. Tal fato evidencia a similaridade entre os genótipos de soja. Os grupos 2 e 3 foram formados por três e dois genótipos, respectivamente, enquanto que os grupos 4, 5, 6 e 7, apenas por um genótipo, indicando serem os mais divergentes entre todos os genótipos avaliados.

O dendrograma (Figura 1) formado pelo método UPGMA, estabeleceu a formação de onze grupos distintos, com características semelhantes às dos grupos obtidos pelo método de Tocher. Os grupos 1, 4, 5, 7, 10 e 11 foram formados somente por um genótipo. A cultivar Vmax e o genótipo 8 foram alocadas no grupo 2, respectivamente. Os grupos 3 (20 e 5), 6 (7 e 6) e 9 (11 e 13) foram constituídos por dois genótipos em cada grupo. O grupo 8 aglomerou a maioria dos genótipos avaliados.

A contribuição relativa de cada característica na dissimilaridade genética, segundo o método de Singh (1981) encontra-se na Tabela 2. As características que mais contribuíram para essa dissimilaridade foram: altura de inserção da primeira vagem (18.35%), produtividade de grãos (14.30%), número de dias para o florescimento (10.97%), número de ramos (10.35%) e número de sementes (10.54), sendo as mais eficientes em explicar a dissimilaridade entre os genótipos estudados. Verificou-se a existência de diversidade genética bem como a identificação de genótipos divergentes através dos métodos de agrupamento Tocher e UPGMA.

Dentre os caracteres agrônômicos avaliados, o caráter altura de inserção da primeira vagem e produtividade de grãos são os mais indicados para análise da diversidade fenotípica em soja. O uso das análises multivariadas podem consistir em ferramentas importantes para estimar a diversidade existente entre genótipos de soja.

Referências

ALMEIDA, R. D.; PELUZIO, J. M. AFFÉRI, F. S. Divergência genética entre cultivares

de soja, sob condições de várzea irrigada, no sul do Estado Tocantins. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 42, n. 1, p. 108-115, 2011.

CONAB - Companhia nacional de abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos safra 2013/2014: oitavo levantamento: maio de 2014. Brasília: Conab, 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/arquivos/14_05_08_10_11_00_boletim_graos_mai_2014.pdf> Acesso em: 06 jun 2014.

CRUZ, C. D. Programa genes: diversidade genética. Editora UFV. Viçosa, 2008. 278 p

FERRAUDO, A. S. Técnicas de Análise Multivariada – uma introdução. StatSoft South América, São Caetano, SP, 2010.

STATSOFT, Inc. **STATISTICA**, versão 10. www.statsoft.com, 2010.

SANTOS, E. R.; BARROS, H. B.; FERRAZ, E. C.; CELLA, A. J. S.; CAPONE, A.; SANTOS, A. F.; FIDELIS, R. R. Divergência entre genótipos de soja, cultivados em várzea irrigada. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, p. 755-764, 2011.

SINGH D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **The Indian Journal of Genetic and Plant Breeding**, v.41, p. 237-245, 1981.

RIGON, J. P. G.; CAPUANI, S.; BRITO NETO, J. F.; ROSA, G. M.; WASTOWSKI, A. D.; RIGON, C. A. G. Dissimilaridade genética e análise de trilha de cultivares de soja avaliada por meio de descritores quantitativos. **Revista Ceres**, v. 59, n. 2, p. 233-240, 2012.

PELUZIO, J. M.; PIRES, L. P. M.; CANCELLIER, L. L.; AFFÉRI, F. S.; COLOMBO, G. A.; TEIXEIRA JÚNIOR, T.; RIBEIRO, G. R. S. Genetic divergence among soybean cultivars in irrigated lowland in the State of Tocantins. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 3, p. 395-400, 2012.

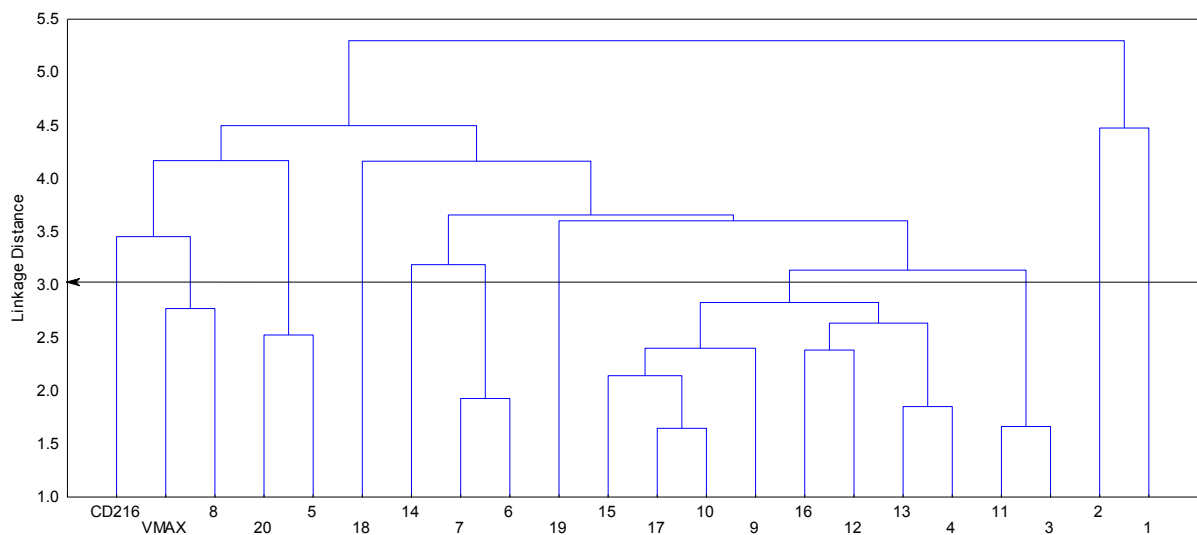
KLOSTER GS, Barelli MAA, Silva CR, Neves, LG, Paiva Sobrinho S & Luz PB Análise da divergência genética através de caracteres morfológicos em cultivares de feijoeiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6,p.452-459, 2011.

Tabela 1. Agrupamento pelo método de Tocher baseado em nove caracteres agronômicos.

Grupo	Genótipos
1	10 17 13 15 12 4 16 3 11 9 14 7
2	5 20 8 6
3	21 22
4	19
5	18
6	2
7	1

Tabela 2. Contribuição relativa dos caracteres agronômicos no estudo de diversidade genética em 22 genótipos de soja, segundo o critério de Singh (1981).

Características	S.j	Valor em %
Altura de inserção da primeira vagem	52.09	18.35
Produtividade de grãos	40.58	14.30
Número de dias para florescimento	31.14	10.97
Número de ramos	30.76	10.84
Número de sementes	29.92	10.54
Peso de 100 sementes	27.46	9.67
Altura da planta na maturidade	25.71	9.05
Número de dias para a maturidade	23.14	8.15
Número de vagens	23.07	8.13

**Figura 1.** Dendrograma obtido pelo método de agrupamento UPGMA entre 22 genótipos de soja.

CARACTERIZAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA INTACTA RR2 PROTM NA REGIÃO DOS CHAPADÕES

ANSELMO, J.L.¹; SANTOS, O.F.²; PIATI, G.L.²; LEONEL, T.Z.¹; ANDRADE, B.G.M.¹

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão – FUNDAÇÃO CHAPADÃO, BR 060, km 11, CEP 79560-000, Chapadão do Sul-MS, jefferson@fundacaochapadao.com.br; ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.

O crescimento da produção e o aumento da capacidade competitiva da soja brasileira sempre estiveram associados aos avanços científicos e à disponibilização de tecnologias ao setor produtivo, este que por sua vez possibilitou uma expansão na exploração territorial e econômica de varias regiões brasileiras (TECNOLOGIAS..., 2013).

O uso de tecnologias no cultivo da soja permite a realização do plantio em regiões de Cerrado, que são solos naturalmente de baixa fertilidade e, o encurtamento do ciclo de produção possibilita a expansão da segunda safra de milho e do algodão no Brasil (BARROS, 2013).

Barros (2013) também ressalta que o uso da biotecnologia nas lavouras da soja ganhou espaço nos últimos anos. Pesquisas indicam que 88% da área plantada com soja faz uso de material geneticamente modificado e resistente ao glifosato. Agora surge uma tecnologia que associa a tolerância ao glifosato com a resistência a lagartas, que é a Soja Intacta.

Sendo assim este trabalho teve como objetivo avaliar a adaptabilidade de cultivares de soja com tecnologia intacta em diferentes localidades na região dos chapadões.

A condução dos ensaios procederam-se no ano agrícola de 2013/14 na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão (Fundação Chapadão), localizada no município de Chapadão do Sul - MS (-18°41'33" de Latitude, -52°40'45" de Longitude e 810 m de altitude). Na fazenda Maraney, localizada no município de Chapadão do Céu – GO (-18° 23' 34" de Latitude, 52° 39' 57" de Longitude e 840 m de altitude). Na fazenda Nova França, localizada no município de Costa Rica / Baús – MS (-18° 31' 38" de Latitude, 52° 57' 42" de Longitude e 641 m de altitude). E na fazenda Santo Antônio localizada no município de Paraíso das Aguas – MS (-19° 03' 08" de Latitude, 52° 58' 06" de Longitude e altitude de 724 m).

A cultura da soja foi manejada em condição de "sequeiro" e sob o sistema de plantio dire-

to estabelecido, tendo como cultura anterior o milho (safra 2012/13) e nabo forrageiro na entressafra na Fazenda Maraney, como cultura anterior milho (Safra 2012/2013) e milheto na entressafra na Fundação Chapadão, como cultura anterior a soja (Safra 2012/13) e milho na entressafra na Fazenda Nova França, e na Fazenda Santo Antônio teve como cultura anterior a soja (Safra 2012/13) e milheto na entressafra.

A correção de solo e adubação foi de 140 kg.ha⁻¹ da fórmula 00-46-00 com adubação de cobertura 100 kg.ha⁻¹ de KCl em pré semeadura, sendo o controle de doenças, pragas e plantas daninhas semelhantes a todos os tratamentos bem como em todos os municípios. A semeadura foi no período de 19/10/2013 em Chapadão do Céu/GO, 15/11/2013 em Chapadão do Sul/MS, 17/10/2013 em Costa Rica - Baús/MS e 06/11/2013 em Paraíso das Aguas.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com parcelas compostas por 10 linhas espaçadas 0,45 m entre si e 10 m de comprimento (45 m²) e 4 repetições, onde foram avaliados o desempenho de 14 cultivares de soja com tecnologia intacta na região dos cerrados, as avaliações foram constituídas de altura de planta, altura da primeira inserção da vagem e produção final, sendo que para a produtividade de grãos a umidade foi corrigida para 13%.

Os dados foram submetidos à análise de variância em esquema fatorial 14x4 onde foi observado 14 variedades de soja intacta juntamente com 4 municípios, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade.

Conforme pode ser observado na Tabela 1 ocorreu interação significativa entre os tratamentos, para Chapadão do Sul, Chapadão do Céu, Costa Rica e Paraíso das Aguas a variedade que apresentou um maior porte de planta foi a CD2750 IPRO, porém ao verificar a produtividade desta variedade constatou-se que a mesma não apresentou uma produção

elevada conforme esperado, denotando que o comprimento da planta não apresenta influência direta sobre a produção.

Com relação a altura da inserção da primeira vagem (Tabela 2), para Chapadão do Sul as variedades M7739 IPRO, AS3730 IPRO, NS7000 IPRO, CD2728 IPRO, NS7237 IPRO, e CD2750 IPRO, apresentaram uma maior distância da primeira vagem em relação ao solo, sendo que para Costa Rica além das variedades CD2728 IPRO, NS7237 IPRO, CD2750 IPRO, as variedades NS7300 IPRO, NS7209 IPRO também apresentaram a mesma média, diferente de Chapadão do Céu onde somente a CD2750 IPRO se destacou em comparação as demais, assim como Paraíso das Águas onde a AS3810 IPRO obteve uma melhor resposta.

Vários são os estudos que buscam desenvolver variedades que possuam uma maior distância entre a inserção da primeira vagem em relação ao solo, sem que afete a produtividade final, isto porque possibilitaria que a plataforma de colheita não fique muito próxima ao solo o que poderia ocasionar maiores perdas ou mesmo aumentar o índice de impurezas no momento da colheita.

Ao comparar a produtividade final, (tabela 3) a variedade M7739 IPRO no Paraíso das Águas apresentou a maior produtividade entre os municípios testados, bem como foi a de-

tentora de maior produção juntamente com a AS3730, no município de Chapadão do Sul. Para Chapadão do Céu as variedades NS5959 IPRO e M6952 IPRO apresentaram resultados superiores às demais cultivares. Já para Costa Rica as variedades AS3730 IPRO, M7739 IPRO, CD2728 e DM6563 se destacaram quando comparada às demais.

Dentre todas as regiões avaliadas, Chapadão do Sul apresentou as menores produtividades perante as demais. As variedades Intactas se comportaram de maneiras distintas nas localidades avaliadas. Por essa razão e serem variedades novas que estão sendo testadas, há necessidade de se repetir os ensaios por vários anos, para que haja maior precisão nas recomendações de cultivares, de acordo com as condições edafoclimáticas de cada região.

Referências

BARROS, J.R.M. **Soja intacta**: Uma visão econômica dos benefícios da adoção da nova tecnologia. MBAgro. 43p. 2013.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Altura (cm) de cultivares de soja com tecnologia intacta em diferentes municípios. Fundação Chapadão, 2014.

Variedade	Municípios			
	Chapadão do Sul	Chapadão do Céu	Costa Rica	Paraíso das Águas
M7739 IPRO	78,92 aC	73,58 bE	70,33 bD	73,17 bD
AS3730 IPRO	71,17 cD	89,67 aB	76,25 bC	86,08 aC
NS7300 IPRO	70,75 bD	81,17 aD	63,91 cF	71,08 bD
CD2728 IPRO	71,92 dD	81,75 bD	76,75 cC	87,00 aC
DM6563 IPRO	60,67 cE	80,92 aD	62,25 cF	71,17 bD
BMXPonta IPRO	68,25 cD	85,42 aC	71,17 cD	74,92 bD
NS7237 IPRO	68,67 bD	74,50 aE	61,92 cF	71,42 bD
AS3810 IPRO	87,42 aB	90,42 aB	86,50 aB	87,92 aC
M7110 IPRO	70,42 bD	72,83 bE	66,00 cE	82,75 aC
NS7209 IPRO	73,58 aD	74,42 aE	67,33 bE	75,75 aD
NS7000 IPRO	71,08 cD	80,00 bD	76,83 bC	94,33 aB
M6952 IPRO	68,92 cD	81,67 bD	59,33 dG	96,08 aB
CD2750 IPRO	95,33 bA	108,50 aA	91,83 bA	105,08 aA
NS5959 IPRO	58,17 bE	78,75 aD	56,92 bG	59,67 bE

Letras minúsculas na mesma linha e maiúscula na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1%.

Tabela 2. Altura da inserção da primeira vagem (cm) de cultivares de soja com tecnologia intacta em diferentes municípios. Fundação Chapadão, 2014.

Variedade	Municípios			
	Chapadão do Sul	Chapadão do Céu	Costa Rica	Paraiso das Águas
M7739 IPRO	14,17 aA	12,42 aE	13,67 aB	15,92 aC
AS3730 IPRO	11,92 cA	17,25 aC	11,67 cC	14,50 bC
NS7300 IPRO	10,25 cB	22,58 aB	16,17 bA	16,50 bC
CD2728 IPRO	13,08 cA	22,25 aB	15,17 cA	19,17 bC
DM6563 IPRO	11,00 cB	14,50 bD	13,83 bB	17,75 aC
BMXPonta IPRO	11,50 bB	17,50 aC	12,92 bB	15,92 aC
NS7237 IPRO	13,42 bA	18,42 aC	16,00 bA	18,08 aC
AS3810 IPRO	10,92 cB	15,08 bD	14,58 bB	25,25 aA
M7110 IPRO	10,33 bB	12,83 bE	10,17 bC	16,92 aC
NS7209 IPRO	9,83 cB	21,08 aB	15,92 bA	18,17 bC
NS7000 IPRO	12,67 bA	14,25 bD	14,00 bB	17,00 aC
M6952 IPRO	11,00 bB	12,50 bE	9,58 bC	18,00 aC
CD2750 IPRO	12,58 dA	30,00 aA	16,33 cA	20,58 bB
NS5959 IPRO	10,67 aB	11,17 aE	13,00 aB	8,75 bD

Letras minúsculas na mesma linha e maiúscula na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1%.

Tabela 3. Produtividade (kg.ha⁻¹) de cultivares de soja com tecnologia intacta em diferentes municípios. Fundação Chapadão, 2014.

Variedade	Municípios			
	Chapadão do Sul	Chapadão do Céu	Costa Rica	Paraiso das Águas
M7739 IPRO	3671,60 bA	3989,92 bA	3736,84 bA	4416,06 aA
AS3730 IPRO	3471,41 bA	3328,49 bB	4023,08 aA	4055,57 aA
NS7300 IPRO	3136,09 bB	3814,70 aA	3095,43 bC	4069,94 aA
CD2728 IPRO	3099,69 bB	3474,21 aB	3725,62 aA	3685,23 aB
DM6563 IPRO	3267,96 bB	4049,18 aA	3652,14 aA	3769,64 aB
BMXPonta IPRO	3262,22 bB	4072,05 aA	3334,47 bB	3426,99 bC
NS7237 IPRO	3007,95 cB	3534,58 bB	3168,13 cC	3946,19 aB
AS3810 IPRO	3171,47 bB	3702,01 aA	3408,19 bB	3270,92 bC
M7110 IPRO	3073,15 bB	3067,78 bC	3122,47 bC	3698,34 aB
NS7209 IPRO	3092,77 bB	3468,08 aB	3039,69 bC	3785,54 aB
NS7000 IPRO	3060,63 aB	3557,16 aB	3493,06 aB	3331,36 aC
M6952 IPRO	3042,53 cB	4178,35 aA	2795,07 cD	3512,94 bC
CD2750 IPRO	2954,88 bB	2869,90 bC	3567,72 aB	3468,68 aC
NS5959 IPRO	2807,98 bB	4182,24 aA	2622,31 bD	2582,08 bD

Letras minúsculas na mesma linha e maiúscula na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1%.

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE VARIEDADES DE SOJA CULTIVADAS EM DUAS ÉPOCAS DE SEMEADURA EM CHAPADÃO DO SUL/MS

ANSELMO, J.L.¹; PIATI, G.L.²; SANTOS, O.F.²; LEONEL, T.Z.¹; ANDRADE, B.G.M.¹

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão – FUNDAÇÃO CHAPADÃO, BR 060, km 11, CEP 79560-000, Chapadão do Sul-MS, jefferson@fundacaochapadao.com.br; ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.

O desenvolvimento de cultivares de soja com adaptações às condições edafo-climáticas das principais regiões do país, especialmente às do cerrado, vem propiciando a expansão da fronteira agrícola brasileira, sendo que as cultivares melhoradas, portadoras de genes capazes de expressar alta produtividade, ampla adaptação e boa resistência/tolerância a fatores bióticos e abióticos adversos, representam a contribuição mais significativa à eficiência do setor produtivo (TECNOLOGIAS..., 2013).

Segundo Anselmo (2011), selecionar variedades que respondam a épocas antecipadas de semeadura, sobretudo utilizando cultivares de ciclo precoce, com o objetivo de não coincidir o florescimento e o enchimento de grãos das plantas com a maior severidade da ferrugem, é o grande desafio atualmente para os pesquisadores na cultura da soja.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento e desempenho agrônomo de 39 variedades comerciais de soja cultivadas em duas épocas de semeadura, na região dos Chapadões do estado de Mato Grosso do Sul.

A condução do ensaio procedeu-se no ano agrícola de 2013/14 na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão (Fundação Chapadão), localizada no município de Chapadão do Sul - MS (-18°41'33" de Latitude, -52°40'45" de Longitude e 810 m de altitude) em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa. Com precipitação pluviométrica anual de 1850 mm e temperatura média entre 13 e 28°C, o clima da região é classificado como tropical úmido, com inverno seco e verão chuvoso (CUNHA et al., 2013).

A cultura da soja foi manejada em condição de "sequeiro" e sob o sistema de plantio direto estabelecido, tendo como cultura anterior o milho (safra 2012/13) e o milheto na entressafra.

A semeadura procedeu-se em duas épocas distintas, sendo uma no dia 28 de setembro de 2013 (1ª época) e outra no dia 15 de novembro de 2013 (2ª época), sendo que a população de

plantas (estande) foi adequada de acordo com as recomendações das empresas detentoras de cada variedade.

A adubação de base constituiu-se de 140 kg.ha⁻¹ da fórmula 00-46-00 e durante o cultivo, todos os tratamentos foram submetidos às mesmas condições de controle de pragas, doenças e plantas daninhas, utilizando recomendações locais da Fundação Chapadão. A colheita foi realizada mecanicamente por meio de uma máquina colhedora de parcelas da marca Wintersteiger, modelo Classic, e por se tratar de um ensaio comparativo de diversas variedades de soja o período correspondente a essa operação foi do dia 06 de janeiro ao dia 04 de abril de 2014, conforme o ciclo vegetativo de cada material.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com parcelas compostas por 10 linhas espaçadas 0,45 m entre si e 10 m de comprimento (45 m²) e 4 repetições, foram utilizados 78 tratamentos constituídos de 39 variedades de soja em duas épocas de semeadura. Os materiais (variedades) utilizados foram selecionados dentre os mais cultivados na região dos Chapadões sendo utilizadas variedades de ciclo precoce, médio e tardio com tecnologias Roundup Ready e Intacta de diversas empresas detentoras de sementes. Foram avaliadas três características morfológicas: Altura de Plantas (AP): medindo a distância do solo até o ápice da planta; Altura da Inserção da Primeira Vagem (AIV): medindo a distância do solo até a inserção da primeira vagem e Massa de 100 grãos (MG): onde foi utilizada uma balança de precisão. A produtividade de grãos foi corrigida a 13% de umidade.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância em esquema fatorial 39x2 (trinta e nove variedades de soja e duas épocas de semeadura) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. As médias das variáveis analisadas estão apresentadas na tabela 1. Nos quatro parâmetros avaliados houve diferença significativa entre

as variedades utilizadas.

Observou-se que na 1ª época as variedades de ciclo médio BG4377, BMX Raça e TMG1175 apresentaram a maior altura de planta e na 2ª época essa característica foi observada novamente na BMX Raça além da TMG 133, dentre as variedades citadas somente a BMX Raça apresentou uma maior produtividade nas duas épocas de semeadura. Não se pode estabelecer uma relação entre altura de planta e produtividade de grãos.

Quando avaliado a AIV na segunda época apenas a variedade BG4184 apresentou o maior valor médio, já na primeira época além da BG4184, outra variedade que apresentou esta característica foi a BG4377. Com o intuito de diminuir as perdas na colheita de grãos, melhoristas e pesquisadores de empresas sementeiras buscam valores de AIV maiores, desde que estes não interfiram significativamente na produtividade de cada material.

Neste trabalho buscou-se avaliar se existe alguma relação entre peso de grãos e produtividade, porém isso não foi observado, já que como o demonstrado na Tabela 1, nem todas as variedades que possuíram maior peso de grãos tiveram as maiores produtividades, sendo que na primeira época a variedade M6952 teve o maior peso de grãos e quanto a sua produtividade na mesma época se enquadrou na menor classe, porém na segunda época

foi uma das mais produtivas. Na maioria dos tratamentos exceto nas variedades P98Y30 e BG4184, o peso de grãos da primeira época foi significativamente maior que o da segunda época.

Com relação à produtividade de grãos da primeira época, observou-se que os menores valores foram encontrados em variedades de ciclo precoce, demonstrando que os mesmos têm menor resistência a intemperes climáticas como veranicos que possam ocorrer durante o ciclo da cultura.

Referências

ANSELMO, J.L. Cultivares de soja - ensaios comparativos. **Pesquisa tecnologia produtividade: soja, milho, safra 2010/2011**, Chapadão do Sul: Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão, 2011. p.25-40.

CUNHA, F. F.; MAGALHÃES, F. F.; CASTRO, M. A. Métodos para estimativa da evapotranspiração de referência para Chapadão do Sul, MS. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.21, p.159-172, 2013.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Valores médios de altura de plantas, inserção de vagem, peso de 100 grãos e produtividade de diversas variedades de soja. Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS, 2014.

Variedade	Maturação (dias)	Altura (cm)				Massa 100 grãos (g)		Produtividade (kg.ha ⁻¹)	
		Planta		Ins.vagem		1ª	2ª	1ª Época	2ª Época
		1ª	2ª	1ª	2ª				
		Época	Época	Época	Época	Época	Época		
BMXPotência	107	75,5 dA	60,8 hB	11,1 cA	10,2 gA	17,7 dA	12,3 eB	3635,7 bA	2675,3 bB
SYN1263	105	71,4 eA	62,9 gB	10,5 cA	10,3 gA	16,5 eA	12,2 eB	3517,7 bA	2650,5 bB
GNZ660	105	67,8 fA	61,2 hB	8,4 dA	7,4 hA	18,5 cA	12,5 eB	3517,1 bA	2003,7 cB
CD2737	106	77,8 dB	84,3 cA	11,1 cA	10,8 gA	15,4 fA	12,8 eB	3469,3 bA	3029,7 aB
BMXTornado	106	60,1 hA	60,3 hA	8,0 dA	8,7 hA	16,5 eA	12,9 eB	3291,2 bA	2559,4 bB
NS7200	98	64,2 gB	71,1 fA	10,2 cA	9,1 gA	19,6 bA	11,3 fB	3288,0 bA	2490,0 bB
BG4272	106	80,6 cA	64,6 gB	9,2 dA	9,8 gA	16,1 eA	13,6 dB	3264,9 bA	2750,6 bB
P97R21	107	69,9 eA	68,5 fA	9,0 dA	9,5 gA	14,9 fA	12,6 eB	3074,6 cA	2695,1 bA
VMAX	108	64,6 gB	84,5 cA	10,8 cA	13,1 fA	18,8 cA	14,8 bB	3008,5 cA	2976,5 aA
TMG7262	99	49,9 jA	50,8 jA	9,5 dB	12,1 fA	17,8 dA	14,1 cB	2991,6 cA	3050,1 aA
VTOP	97	50,4 jA	52,3 jA	8,1 dB	11,2 gA	18,8 cA	12,9 eB	2942,4 cA	2837,3 aA
W711	105	77,1 dA	71,1 fB	11,6 cA	11,8 fA	16,4 eA	13,1 eB	2927,6 cA	2357,3 bB
TMG1168	98	56,4 iB	64,8 gA	7,5 dB	10,3 gA	14,1 gA	11,3 fB	2739,2 dA	2703,0 bA
P97Y07	104	71,6 eB	78,3 dA	10,8 cB	13,4 eA	14,1 gA	11,9 eB	2733,9 dA	2890,5 aA
TMG1266	102	48,5 jB	56,3 iA	7,0 dA	8,6 hA	17,6 dA	13,4 dB	2719,9 dA	2795,6 aA
P95Y72	90	44,5 iA	39,8 mB	8,0 dA	9,8 gA	19,1 cA	15,2 bB	2617,1 dA	2436,8 bA
NA5909	95	50,7 jA	48,0 jA	8,7 dB	13,0 fA	17,9 dA	13,9 dB	2570,0 dB	3088,5 aA
P95Y21	85	45,4 iA	43,3 iA	8,1 dA	6,5 hA	19,0 cA	15,7 aB	2530,3 dB	2994,9 aA
TMG1264	103	66,0 gA	60,1 hB	9,5 dA	9,8 gA	16,2 eA	11,4 fB	2394,7 dA	2554,1 bA
Média Ciclo Precoce		62,8	62,3	9,3	10,3	17,1	13,0	3012,3	2712,6
NS7490	116	89,8 bA	79,2 dB	10,5 cB	14,5 eA	14,8 fA	13,5 dB	4334,6 aA	3058,2 aB
BMXDesafio	115	66,4 gA	62,8 gB	9,6 dA	10,5 gA	15,8 fA	14,5 cB	4002,9 aA	3268,3 aB
P98Y30	123	63,0 gB	77,8 dA	15,6 bB	22,8 cA	13,7 hA	12,8 eA	3986,9 aA	2828,7 aB
SYN1080	118	71,8 eA	74,6 eA	11,1 cB	14,3 eA	15,1 fA	13,0 eB	3970,6 aA	2622,0 bB
BMXRaça	121	95,3 aA	98,1 aA	14,8 bA	10,1 gB	17,9 dA	15,0 bB	3944,4 aA	3364,4 aB
NA7337	114	78,1 dB	83,7 cA	8,7 dB	14,8 eA	17,1 dA	12,2 eB	3831,0 aA	2651,0 bB
W799	124	68,0 fB	73,9 eA	10,6 cB	14,4 eA	13,4 hA	11,5 fB	3734,4 aA	1907,7 cB
TMG1175	116	90,8 aA	80,1 dB	11,0 cB	17,8 dA	13,0 hA	11,1 fB	3616,3 bA	2743,3 bB
BG4377	113	95,6 aA	85,9 cB	20,8 aA	19,3 dA	17,6 dA	15,6 aB	3450,6 bA	2917,0 aB
Anta82	109	63,8 gA	62,5 gA	8,9 dB	11,8 fA	16,9 eA	12,8 eB	2967,7 cA	3114,2 aA
Média Ciclo Médio		78,3	77,9	12,2	15,0	15,5	13,2	3783,9	2847,5
TMG132	126	81,3 cB	92,3 bA	11,4 cB	26,8 bA	10,9 jA	8,9 hB	3942,3 aA	2493,3 bB
BG4184	127	79,2 cA	76,1 eA	19,9 aB	32,4 aA	13,1 hA	12,9 eA	3797,1 aA	3005,6 aB
TMG133	128	87,0 bB	97,4 aA	13,3 cB	22,6 cA	13,6 hA	10,2 gB	3795,4 aA	2519,9 bB
P98Y70	131	88,1 bA	91,0 bA	13,1 cB	17,5 dA	13,9 gA	12,6 eB	3791,5 aA	2721,4 bB
RB8307	125	56,1 iB	69,9 fA	11,7 cB	14,9 eA	12,2 iA	10,4 gB	3706,3 aA	3031,5 aB
Média Ciclo Tardio		78,3	85,3	13,9	22,8	12,7	11,0	3806,5	2754,3
M7110 IPRO	111	68,7 fA	70,4 fA	10,7 cA	10,3 gA	20,0 bA	16,2 aB	4189,5 aA	3073,2 aB
BMXPonta IPRO	109	68,8 fA	68,3 fA	12,3 cA	11,5 fA	18,6 cA	14,2 cB	3788,0 aA	3060,1 aB
CD2728 IPRO	112	68,0 fB	71,9 fA	12,3 cA	13,1 fA	15,3 fA	12,4 eB	3722,1 aA	3099,7 aB
AS3730 IPRO	113	77,8 dA	71,2 fB	10,2 cA	11,9 fA	17,6 dA	15,3 bB	3670,2 bA	3471,4 aA
M6952 IPRO	108	53,3 iB	68,9 fA	9,5 dA	11,0 gA	20,7 aA	14,5 cB	2308,8 dB	3042,5 aA
Média IPRO		67,3	70,1	11,0	11,6	18,4	14,5	3535,7	3149,4
Média Geral		71,7	73,9	11,6	14,9	15,9	12,9	3534,6	2866,0
CV (%)		2,8		12,1		4,3		9,7	

Mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1%.

PRODUTIVIDADE E INTENSIDADE DE INFESTAÇÃO DE SEPTORIOSE E OÍDIO E PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE SOJA

CASTRO, L. H. S.¹; HAMAWAKI, O. T.²; SOUSA, L. B.²; ASSIS, R. T.³; MUNDIM, F.M.¹,
NOGUEIRA, A. P. O.¹; OLIVEIRA, V. M. 4; HAMAWAKI, R.L.1

¹Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia – Produção e Melhoramento de Soja), Av. Pará, 1720 - Bairro Umuarama, Uberlândia - MG - CEP 38408-100 - CP 593, leonardohumbertoagro@hotmail.com;

²Professores, Universidade Federal de Uberlândia – UFU; ³Professor nas faculdades Associadas de Uberaba; ⁴Universidade Estadual de Goiás.

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é uma cultura que sofreu uma grande ampliação da área produtiva, isto devido novas tecnologias que deram sustentação ao sistema produtivo. Dentre as novas, a resistência genética às doenças é uma das mais importantes. Sendo este então, o método de controle mais eficaz e econômico, devido as moléstias causadas por fitopatógenos serem limitantes na obtenção de elevadas produtividades. (TECNOLOGIAS..., 2013).

O melhoramento genético da soja busca a solução de limitações reais ou potenciais das variedades frente aos fatores que interferem na produção da cultura (ESPÍNDOLA et al., 2011). Para que a resistência seja mais durável e estável para os patógenos, que possuem ampla variabilidade, o teste de resistência dos genótipos deve ser realizado em cada região específica (JULIATTI et al., 2003).

A Septoriose ou Mancha Parda (*Septoria glycines*) e o Oídio (*Microsphaera diffusa*), são doenças que estão presentes em todas as regiões produtoras de soja no Brasil, e pelo fato de causarem danos juntas a outras na mesma época, elas são consideradas como um “complexo de doenças de final de ciclo” (DFC), podendo reduzir a produtividade da soja em mais de 20%. No Brasil, o oídio era considerado uma doença secundária, mas a partir da safra de 1996/97, este passou a ocorrer de forma generalizada em várias regiões produtoras, provocando perdas no rendimento de até 40%, se tornando uma das doenças mais importantes desta leguminosa. A septoriose normalmente afeta a cultura da soja na fase final do ciclo de produção e geralmente nesta fase a soja é acometida de outras enfermidades (TECNOLOGIAS..., 2013).

O experimento foi conduzido na Fazenda Capim branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, município de Uberlândia, situada a 18° 55' 23" de latitude Sul, 48° 17' 19" de longitude Oeste, 872 m de

altitude e precipitação média anual de 1250 mm. Para a condução do experimento, foi selecionada uma área sobre latossolo vermelho distrófico.

Foram avaliados 16 genótipos de soja de ciclo médio/semintardio, sendo 13 linhagens (UFU-02-7-210, UFU-02-30-688, UFU-02-4-394, UFU-02-1-216, UFU-02-3-1508, UFU-02-4-189, UFU-02-10-225, UFU-02-8-211, UFU-02-15-178, UFU-02-11-174, UFU-02-5-113, UFU-02-7-192 e UFU-02-7-397), provenientes de 20 cruzamentos biparentais e três cultivares comerciais de mesmo ciclo, que foram utilizadas como testemunhas (MSOY 8200, EMGOPA-316 e CARLA).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados com quatro repetições. A parcela experimental foi constituída por cinco linhas de plantas de soja de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,5m. A parcela útil constituída pelas três linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade.

Foi realizado o preparo do solo, adubação, tratamento das sementes e inoculação.

A determinação da intensidade de infestação da Septoriose (*S. glycines*) e do Oídio (*E. diffusa*) foi avaliada visualmente aos 57 dias após a semeadura, por meio de observação visual e contagem do número de lesões nas folhas das plantas de soja atribuindo notas seguindo escalas padrões para a cultura. Sendo estas de 0 a 4 foram empregadas, em que 0 = parcelas com todas as plantas sadias; 1 = parcelas com folhas infectadas até o terço inferior; 2 = parcelas com folhas infectadas até a parte mediana; 3 = parcelas infectadas até o terço superior; 4 = parcelas com plantas infectadas até o ápice superior. As notas de 0 e 1 foram julgadas como resistentes e 2, 3 e 4, suscetíveis (POLIZEL et al., 2002). As notas foram transformadas por meio do Log (c + 100), para expressar os dados em porcentagem.

A produtividade foi avaliada por meio da

colheita da área útil de cada parcela e pesagem dos grãos obtidos por planta (g planta^{-1}) e transformados para kg ha^{-1} .

Foi realizado o teste de Tukey ($P > 0,05$) pelo programa estatístico SANEST.

Na Tabela 1 estão expressos os dados da intensidade de infestação da Septoriose (*Septoria glycines*) e do Oídio (*Microsphaera diffusa* Cke. & Pk) e da produtividade dos genótipos avaliados no presente trabalho. Em relação à primeira doença a porcentagem média de infestação foi de 47 e para a segunda 35. A variação da severidade de *S. glycines* foi da testemunha EMGOPA-316 com 6, cujo genótipo foi o mais tolerante, até o MSOY-8200 com 75%, o mais susceptível. E para *M. diffusa* os dados evidenciam a resistência genética nas testemunhas EMGOPA-316 e CARLA.

Um experimento foi conduzido por Eastburn et al. (2010) visando avaliar a incidência e o controle de doenças fúngicas com tratamento atmosférico em três anos, dentre elas a septoriose. Sintomas desta doença foram inicialmente observados entre 4 a 25 de agosto de todos os anos. O tratamento empregado não houve efeito significativo no controle do patógeno. Os menores níveis de infestação foram reportados em 2005, cujo ano foi mais seco, constatando o efeito da umidade sobre o desenvolvimento da *S. glycines*.

Em um experimento avaliando a severidade do oídio na cultura da soja conduzido por Lourenção et al. (2005), notas de 1 a 5 foram dadas quanto ao ataque do fungo nas folhas das plantas, em que 1 retrata a ausência de sintomas e 5 50% das folhas infectadas. Uma média de 1,6 foi mensurada, sendo que a maioria dos genótipos avaliados se comportaram como tolerantes. Em que os genótipos IAC-17, IAC 98-4269, IAC 9-2846 e IAC 98-4307 foram os mais tolerantes ao ataque deste fitopatógenos. Porém, mesmo os demais genótipos avaliados, com maior susceptibilidade ao ataque do fungo, perdas em produtividade não foram constatadas.

A produtividade média dos genótipos avaliados no presente trabalho foi de 1.547 kg ha^{-1} . A testemunha CARLA foi a menos produtiva, com $944,00 \text{ kg ha}^{-1}$, e o mais produtivo foi a linhagem UFU-02-7-210, com $2.331,00 \text{ kg ha}^{-1}$. Estes valores estiveram aquém da média nacional obtida na safra 2002/2003, que foi, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento em seu sexto levantamento do

ano de 2003, de 3.010 kg ha^{-1} . O que pode ser explicado devido à semeadura ter sido semeada fora da época recomendada para o estado, que está entre 15 de outubro a 15 de novembro.

Um experimento foi conduzido por Amorim et al. (2011) com o intuito de avaliar sete genótipos de soja em quatro épocas de semeadura, e os autores concluíram que a produtividade foi muito influenciada pela época de semeadura. Sendo a mais indicada, para o estado de Minas Gerais, próximo ao dia 30 de outubro. Os autores obtiveram uma produtividade média de $3.138,88 \text{ kg ha}^{-1}$, cujo valor é 57,23% superior à média do presente trabalho e mesmo do genótipo mais produtivo.

A respeito da interação entre a intensidade infecciosa das doenças avaliadas no presente trabalho e a produtividade, os dados do presente trabalho evidenciam que as doenças implicaram na redução do rendimento de grãos. Isto devido à redução na área foliar de captação de radiação.

Conclui-se que a testemunha EMGOPA-316 é promissor, por ser resistente ao oídio e medianamente resistente à septoriose, devendo ser semeado na época indicada para o estado.

Referências

- AMORIM, F. A. et al. Época de semeadura no Potencial produtivo de Soja em Uberlândia-MG. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.1, p.1792-1802, 2011.
- EASTBURN, D. M. Elevated atmospheric carbon dioxide and ozone alter soybean diseases at soyface. **Global Change Biology**, v.16, p.320-330, 2010.
- ESPÍNDOLA, S. M. C. G. et al. Avaliação da performance produtiva e agrônômica de genótipos de soja para a região de Jaboticabal, SP. **FAZU em Revista**, Uberaba, n.8, p.20-24, 2011.
- JULIATTI, F. C. et al. Doenças da soja. **Cultivar**, Passo Fundo, v.47, p.3-14, 2003.
- JULIATTI, F. C. et al. Severidade de doenças fúngicas de soja em três locais de plantio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.22, n.1, p.83-89, 2006.
- LOURENÇÃO, A. L. et al. Avaliação de danos de insetos e de severidade de oídio em genó-

tipos de soja. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.3, p.423-433, 2005.

POLIZEL, A. C.; et al. Reação de genótipos de *Glycine max* quanto à severidade de *Peronospora manshurica*, *Septoria glycines* e *Microsphaera diffusa*, ensaio 1. In CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 2. **Resumos...** Foz do Iguaçu. 2002. p. 149.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95489/1/SP-16-online.pdf>>. Acesso em: 13 Abr. 2014.

Tabela 1. Médias¹ da avaliação da severidade da septoriose e oídio, e produtividade em treze linhagens de soja de ciclo médio e três testemunhas de ciclo médio/semintardio. Uberlândia-MG. Safra 2002/2003.

Genótipos	Septoriose	Oídio	Produtividade (Kg ha ⁻¹)
UFU-02-7-210	37,00 abcd	68,00 ab	2331,00 a
UFU-02-30-688	62,00 abc	43,00 abcd	1884,00 ab
UFU-02-4-394	68,00 ab	6,00 de	1881,00 ab
UFU-02-1-216	37,00 abcd	41,00 abcd	1846,00 ab
UFU-02-3-1508	31,00 bcd	62,00 abc	1823,00 ab
UFU-02-4-189	49,00 abc	43,00 abcd	1808,00 ab
UFU-02-10-225	43,00 abc	43,00 abcd	1694,00 b
UFU-02-8-211	62,00 abc	75,00 a	1640,00 b
UFU-02-15-178	50,00 abc	43,00 abcd	1614,00 bc
UFU-02-11-174	42,00 abc	42,00 abcd	1509,00 c
UFU-02-5-113	50,00 abc	17,00 cde	1334,00 c
UFU-02-7-192	56,00 abc	30,00 abcde	1289,00 c
UFU-02-7-397	62,00 abc	22,00 bcde	1128,00 c
MSOY-8200	75,00 a	25,00 bcde	1046,00 cd
EMGOPA-316	6,00 d	0,00 e	985,00 d
CARLA	22,00 cd	0,00 e	944,00 d
Médias	47	35	1547

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

INTERAÇÃO GENÓTIPOS X AMBIENTES EM SOJA: COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO FENOTÍPICA E GENOTÍPICA E DECOMPOSIÇÃO DA INTERAÇÃO EM PARTE COMPLEXA

SOUSA, L.B.¹, HAMAWAKI, O.T.¹; MUNDIM, F.M.², NOGUEIRA, A. P. O.¹; OLIVEIRA, V. M.³; HAMAWAKI, R.L.², SANTOS, F.M.⁴, OLIVEIRA, S.M.⁵.

Universidade Federal de Uberlândia, Campus Uberlândia - MG - CEP 38408-100 - CP 593, larissa@iciag.ufu.br; ²Pós-graduação em agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – UFU; ³Universidade Estadual de Goiás; ⁴Empresa Goemil. ⁵Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo-MG.

A soja é o principal grão cultivado no Brasil e está entre os principais cultivados no mundo, e é utilizado na alimentação humana e animal, principalmente. Essa cultura se destaca pela sua capacidade produtiva e por ser tão amplamente cultivada em todo o território brasileiro. É uma planta com fisiologia C3, fotossensível, podendo ser de ciclo determinado ou indeterminado, onde o produto final comercializado é o grão, sendo esta uma leguminosa. Apesar do número de cultivares ter apresentado grande crescimento no Brasil nos últimos anos há pouca variabilidade genética entre elas em razão, principalmente, de serem originárias de poucos ancestrais, o que resultou em uma base genética estreita (ALCÂNTARA NETO, 2007).

O objetivo deste trabalho foi estudar a interação genótipos por ambientes para o caractere produtividade de grãos, avaliar a correlação genotípica e fenotípica entre ambientes e a decomposição da interação em parte complexa.

Os experimentos foram realizados em cinco municípios do Estado do Mato Grosso, nas safras 2011/2012 e 2012/2013. Utilizaram-se 27 genótipos de soja de ciclo precoce, sendo 22 linhagens desenvolvidas pelo Programa de melhoramento de soja da Universidade Federal de Uberlândia - UFU e cinco testemunhas: UFUS Carajás, MSOY 6101, MSOY 7211, UFUS Guarani e UFUS Riqueza.

Avaliou-se o caractere produtividade de grãos (kg ha⁻¹), obtido por meio da colheita da área útil de cada parcela e pesagem dos grãos obtidos após trilha dos feixes de plantas e limpeza dos grãos.

Realizou-se o estudo da interação G x A, a partir da decomposição em parte complexa entre pares de ambientes, conforme descrito por Cruz e Castoldi (1991).

A significância estatística do coeficiente de correlação fenotípico foi testada pelo teste t, ao nível 5% de probabilidade e a significância

das correlações genotípicas foi avaliada pelo *bootstrap* com cinco mil simulações.

As análises foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional: GENES (CRUZ, 2006).

Pela análise de variância conjunta, observaram-se efeitos significativos para ambientes, genótipos e para a interação G x A, indicando comportamento diferencial dos genótipos em relação aos ambientes de cultivo.

A média de produtividade de grãos obtida foi de 3616,52 kg ha⁻¹, 20,15% superior à média nacional do Estado do Mato Grosso (3010,00 kg ha⁻¹) (CONAB, 2013), demonstrando que entre as linhagens avaliadas existem genótipos com potencial de serem lançados como novas cultivares indicadas para a região (Tabela 1).

O coeficiente de determinação genotípico fornece a proporção da variância genética presente na variância fenotípica total. Desse modo, mede a confiabilidade do valor fenotípico como indicador do valor genotípico (RAMALHO et al., 1993). O valor de h² encontrado neste estudo foi de 81,20%, superior ao relatado por Yokomizo; Vello (2000) (57,57%) para o mesmo caractere, indicando que a variação genética foi superior a ambiental (Tabela 1).

Na Tabela 2 está apresentado as estimativas das correlações fenotípicas entre os pares de ambientes, as mesmas não foram significativas e com exceção dos pares formados pelos ambientes Alto Taquari (2011/2012) e Alto Taquari (2012/2013) com Rondonópolis (2012/2013), que apresentaram valores mais próximos de 0,7. Todas as demais as correlações foram de baixa magnitude.

As estimativas de correlações genotípicas entre todas as combinações de ambientes superaram as correlações fenotípicas, o que é explicado pela alta variabilidade genética para produtividade de grãos dentro de cada ambiente (Tabela 2); resultado semelhante foi

verificado por Barros et al. (2012) em estudos realizados com 29 genótipos de soja em seis ambientes no Estado do Mato Grosso.

Estimativas da decomposição da interação G x A em parte complexa superiores a 50% evidencia predominância de interação do tipo complexa, ao passo que, estimativas inferiores a 50% denotam predominância de interação do tipo simples. As interações de natureza complexa dificultam a identificação de genótipos superiores e, por essa razão, justifica-se a realização de análises de adaptabilidade e estabilidade fenotípica (CRUZ; CARNEIRO, 2006).

Observou-se que cinco estimativas da decomposição da interação G x A (entre pares de ambientes), superaram 100%, o que pode ocorrer em situações em que as correlações entre os ambientes são negativas (CRUZ et al., 2012). Esse resultado corrobora os obtidos por Pelúzio et al. (2008) em estudos com vinte cultivares de soja, avaliadas em quatro épocas de semeadura no estado do Tocantins.

Por ser uma cultura de tamanha importância no cenário brasileiro, e também na região do Triângulo Mineiro e no Goiás, esta conta com os avanços no melhoramento genético para aumentar a produtividade, expandir as áreas de cultivo, aumentar a qualidade do produto e resistência a pragas e doenças mas para alcançar estes objetivos tem-se que fazer o estudo da correlação fenotípica e genotípica entre ambientes.

Referências

ALCÂNTARA NETO, F. **Caracterização genético-molecular de um banco ativo de germoplasma de soja**. 2001. 75f. Tese (Doutorado em genética e melhoramento) – Faculdade de agronomia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

BARROS, H.B.; et al. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de soja por meio de métodos uni e multivariado. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Gurupi, v. 3, n.2: p. 49-58, 2012.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos – nono levantamento. Brasília: CONAB, junho de 2013, 31p. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_06_06_09_09_27_boletim_graos_-_junho_2013.pdf. Acesso em: 01 de jul 2013.

CRUZ, C.D. **Programa GENES**: Biometria. Viçosa: UFV, 2006. 382p.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, 2006. v. 2, 585 p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, 2012. v. 1, 514 p.

PELÚZIO, J.M.; et al. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de soja em quatro épocas de semeadura no sul do Estado do Tocantins. **Revista Ceres**, Viçosa, v.55, n.1, p.034-040, 2008.

RAMALHO, M.A.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. UFG: Goiânia, 1993, 271p.

YOKOMIZO, G.K.; VELLO, N.A. Coeficiente de determinação genotípica em topocruzamentos de soja tipo alimento com tipo grão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n.11, p. 2223-2228, 2000.

Tabela 1. Resumo da análise de variância conjunta para o caractere produtividade de grãos (kg ha⁻¹) avaliada em 27 genótipos de soja de ciclo precoce cultivados em sete ambientes.

Fontes de variação (FV)	GL	Quadrado médio
Blocos/Ambientes	14	610072,40564
Genótipos (G)	26	1763945,33591**
Ambientes (A)	6	75874149,99765**
GxA	156	1457188,75345**
Erro	364	331673,77927
Média		3616,52
CV (%)		15,92
h ²		81,20

** significativo a 0,01 de significância pelo teste F. GL: graus de liberdade, CV (%): coeficiente de variação, h²: coeficiente de determinação genotípica.

Tabela 2. Coeficiente de correlação fenotípica (r_f) e genotípica (r_g) entre ambientes e decomposição da interação em parte complexa.

Ambientes		r _f	r _g	GxA (%)
Alto Taquari (2011/2012)	Lucas do Rio Verde (2011/2012)	0,32 ^{ns}	0,49	81,59
Alto Taquari (2011/2012)	Sinop (2011/2012)	0,36 ^{ns}	0,49	70,14
Alto Taquari (2011/2012)	Alto Taquari (2012/2013)	0,25 ^{ns}	0,34	83,86
Alto Taquari (2011/2012)	Lucas do Rio Verde (2012/2013)	0,18 ^{ns}	0,30	90,41
Alto Taquari (2011/2012)	Querência (2012/2013)	-0,10 ^{ns}	-0,14	98,25
Alto Taquari (2011/2012)	Rondonópolis (2012/2013)	-0,41 ^{ns}	-0,55	111,81
Lucas do Rio Verde (2011/2012)	Sinop (2011/2012)	0,25 ^{ns}	0,34	71,92
Lucas do Rio Verde (2011/2012)	Alto Taquari (2012/2013)	-0,16 ^{ns}	-0,23	102,59
Lucas do Rio Verde (2011/2012)	Lucas do Rio Verde (2012/2013)	0,29 ^{ns}	0,49	83,29
Lucas do Rio Verde (2011/2012)	Querência (2012/2013)	-0,10 ^{ns}	-0,14	93,19
Lucas do Rio Verde (2011/2012)	Rondonópolis (2012/2013)	0,07 ^{ns}	0,09	82,45
Sinop (2011/2012)	Alto Taquari (2012/2013)	0,11 ^{ns}	0,13	92,37
Sinop (2011/2012)	Lucas do Rio Verde (2012/2013)	0,27 ^{ns}	0,39	75,39
Sinop (2011/2012)	Querência (2012/2013)	0,15 ^{ns}	0,18	91,95
Sinop (2011/2012)	Rondonópolis (2012/2013)	-0,35 ^{ns}	-0,41	116,32
Alto Taquari (2012/2013)	Lucas do Rio Verde (2012/2013)	0,26	0,38	83,02
Alto Taquari (2012/2013)	Querência (2012/2013)	0,33 ^{ns}	0,40	79,95
Alto Taquari (2012/2013)	Rondonópolis (2012/2013)	-0,62 ^{ns}	-0,75	125,78
Lucas do Rio Verde (2012/2013)	Querência (2012/2013)	0,16 ^{ns}	0,24	82,92
Lucas do Rio Verde (2012/2013)	Rondonópolis (2012/2013)	0,03 ^{ns}	0,05	89,08
Rondonópolis (2012/2013)	Rondonópolis (2012/2013)	-0,04 ^{ns}	-0,05	102,18

^{ns}: não significativo pelo teste t a 0,05 de significância.

PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE SOJA EM DIFERENTES LOCAIS E ANOS

CASTRO, L. H. S.¹; HAMAWAKI, R. L. ¹; HAMAWAKI, O. T.¹; SOUSA, L. B.¹; NOGUEIRA, A. P. O.¹; OLIVEIRA, V. M.²; DOS SANTOS, F. M.⁴; JAZEN, A.; JORGE, G. L.¹, LIMA, L. M. L. S.¹; MURAOKA, L. Y.¹; PONCIANO, M. A.¹; ALVES, M. N.¹

¹Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia – Produção e Melhoramento de Soja), Av. Pará, 1720 - Bairro Umuarama, Uberlândia - MG - CEP 38408-100 - CP 593, hamawaki@umuarama.ufu.br;

²Universidade Estadual de Goiás; ³GO 050 km 07, Palmeiras de Goiás, CEP 76.190-000.

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é a cultura oleaginosa mais cultivada no mundo e a principal fonte de proteína vegetal para a sociedade moderna. Os EUA é o maior produtor mundial com 82,56 milhões de toneladas e o Brasil o maior exportador com 41,9 milhões de toneladas, sendo que a exportação do complexo soja somou US\$ 26,1 bilhões em divisas para o país na safra 2012/2013 (ESTADOS UNIDOS, 2014; TECNOLOGIAS..., 2013).

Na década de 1970 os programas de melhoramento genético de soja no Brasil foram pioneiros no desenvolvimento de genótipos adaptados às condições de baixa latitude e com tolerância aos solos ácidos do cerrado, a partir da introdução da característica de período juvenil longo (ALMEIDA et al., 1999).

O desenvolvimento de novos genótipos adaptados às diversas áreas produtoras do país tem sido um dos fatores responsáveis pelo progresso da soja. O melhoramento genético da cultura permitiu que se expressassem, em termos de produção econômica do grão, as potencialidades das diferentes regiões brasileiras com o cultivo de genótipos melhorados. Diante disso, no Brasil, a soja é cultivada em diversos ambientes, englobando altas e baixas latitudes (NOGUEIRA, 2011).

Na atualidade, os programas de melhoramento genético de soja visam crescer a cada dia a variabilidade genética da população base de trabalho, com o objetivo de obter melhores combinações. O programa de melhoramento genético de soja da Universidade Federal de Uberlândia foi implementado no ano de 1995, tem suas atividades realizadas na Fazenda Capim Branco no município de Uberlândia, MG, e busca trabalhar com genitores com alta divergência genética ampliando a base genética das cultivares desenvolvidas (HAMAWAKI et al., 2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de diferentes linhagens em dife-

rentes regiões, quanto à característica produtividade de grãos.

Foram selecionadas 13 linhagens experimentais de soja de ciclo semitardio/tardio do Programa de Melhoramento Genético de Soja da Universidade Federal de Uberlândia. As mesmas são procedentes de populações obtidas através de cruzamentos simples, duplo, triplo e retrocruzamentos com materiais $RC_1 \times F_1$.

Foram conduzidos três experimentos nas cidades de Porangatu-GO, Porto Alegre do Norte-MT e Uberaba-MG, que fazem parte da rede de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) do Programa de Melhoramento Genético de Soja da Universidade Federal de Uberlândia, nas safras 2005/2006 e 2007/2008. Foi realizado o preparo do solo, adubação de plantio, cobertura e foliar. Além do controle químico de plantas invasoras, pragas e doenças.

Os ensaios foram instalados seguindo o delineamento experimental de blocos casualizados com três repetições. A análise conjunta seguiu o esquema triplo 14x3x2 (genótipos x locais x anos). Procedeu-se também ao teste de médias (Scott-Knott) à 5% de probabilidade para os locais onde se observou o efeito de genótipos. Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas com cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,50 m entre si, sendo considerada a área útil as duas linhas centrais de cada parcela, desconsiderando-se 0,5 m de cada extremidade, perfazendo um uma área útil de 4,0 m².

Na Tabela 1 são apresentadas as produtividades médias de grãos em kg.ha⁻¹ nos ambientes avaliados, estas variaram de 2.408,33 kg ha⁻¹ (Porangatu 2005/2006) a 3.723,97 kg ha⁻¹ (Porto Alegre do Norte 2005/2006), com média geral entre os ambientes de 2.953,38 kg ha⁻¹. Este rendimento foi superior a produtividade média nacional de 2.939 kg ha⁻¹ na safra 2012/2013 (EMBRAPA,

2013). Pode-se observar que houve diferença significativa pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade apenas para o município de Porangatu na safra 2007/2008, o que evidencia a diferença do comportamento dos genótipos em anos diferentes.

A média de produtividade dos genótipos nas safras 2005/2006 e 2007/2008 foi de 2.953,38 kg ha⁻¹. Sendo que a maior média na primeira foi estabelecida no município de Porto Alegre do Norte, 3.723,97 kg ha⁻¹ respectivamente, e na segunda em Uberaba, 3.061,94 kg ha⁻¹. Isto evidencia que os locais e safras agrícolas analisados exerceram influências diferenciadas sobre os genótipos cultivados, o que dificulta a recomendação de cultivares, uma vez que uma recomendação para todos os locais pode limitar a produtividade de grãos dos genótipos (CRUZ; CASTOLDI, 1991; VENCOVSKY; BARRIGA, 1992).

Um fator importante para o lançamento de novas cultivares de soja é a análise do desempenho de genótipos com teste em diversas localidades e anos, por ter forte efeito de locais na análise de interação genótipos x locais x anos, o que infere no caso de ensaios de competição de cultivares em um só ano (ALLIPRANDINI et al., 1994).

O genótipo UFU-001 obteve a maior média de produtividade (4.769,89 kg ha⁻¹), no entanto, a maior média de produtividade geral em todos os ambientes foi obtida pelo genótipo UFU-002 (3.229,25 kg ha⁻¹). O genótipo UFU-008 apresentou a menor média de produtividade em um ambiente (1.750 kg ha⁻¹), como também a menor média em todos os ambientes (2.684,52 kg ha⁻¹).

Barros (2007), avaliando um conjunto de 12 linhagens e oito cultivares de soja de ciclo semitardio/tardio em seis ambientes de cultivo, obteve média de produtividade de 2.994 kg ha⁻¹, com maior e menor médias de produtividade entre os genótipos variando de 4.576 kg ha⁻¹a 1.451 kg ha⁻¹, respectivamente.

Referências

ALLIPRANDINI, L. F.; et al. Efeitos da interação genótipos x ambientes sobre a produtividade da soja no Estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 9,

p. 1433-1444, 1994.

ALMEIDA, L. A. et al. Melhoramento da soja para regiões de baixas latitudes. **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livroorg/sojamelhoramento.pdf>>.

BARROS, H. B. **Adaptabilidade e estabilidade de soja por métodos paramétricos e não-paramétricos**. 2007. 82 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CRUZ, C.D. GENES - A software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.35, n.3, p.271-276, 2013.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Supply and use: world soybean supply and use, world oilseed supply and distribution, 2008/09 – 2012-13**. Disponível em: <http://usda.mannlib.cornell.edu>. Acesso em 27 jan. 2014.

HAMAWAKI, O. T. et al. Yield and agronomic characteristics of soybean breeding lines in Minas Gerais State, Brazil. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.1, n.1, p.43-47, 2010.

MATHESON, A. C.; RAYMOND, C. A. A review of provenance x environment interaction: its practical importance and use with particular reference to the tropics. **Commonwealth Forestry Review**, Oxford, v. 65, n. 4, p. 283-302, 1986.

MORAIS, L. K. de; MOURA, M. F.; VENCOVSKY, R.; PINHEIRO, J. B. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica em soja avaliada pelo método de Toler. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p. 275-284, 2008.

NASCIMENTO, M.; et al. Alteração no método centróide de avaliação da adaptabilidade genotípica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 3, p. 263-269, 2009.

NOGUEIRA, A. P. O. **Correlações, análise de trilha e diversidade fenotípica e molecular em soja**. Viçosa, 2011. 139f. Tese (Doutorado em genética e melhoramento de plantas) – Faculdade de Ciências agrárias, Universidade

Federal de Viçosa – Departamento de fitotecnia, 2011.

ROCHA, R. B., MURO-ABAD, J. L.; ARAÚJO, E. F.; CRUZ, C. D. Avaliação do método do Centróide para estudo de adaptabilidade ao ambiente de clones de *Eucalyptus grandis*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 3, p. 255-266, 2005.

ROSSE, L. N.; VENCOVSKY, R. Metodologia e técnicas experimentais. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 99-107, 2000.

TOLER, J. E. **Patterns of genotypic performance over environmental arrays**. Clemson, 1990. 154 p. Thesis (Ph.D.) – Clemson University.

VASCONCELOS, E. S. de; REIS, M. S.; CRUZ, C. D.; SEDIYAMA, T.; SCAPIM, C. A. Integrated method for adaptability and phenotypic stability analysis. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 251-257, 2011.

CRUZ, C. D.; CASTOLDI, F. Decomposição da interação genótipos x ambientes em partes simples e complexa. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 38, p. 422-430, 1991.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, Londrina: EMBRAPA Soja, 2013. 261 p

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496 p.

TABELA 1. Médias¹ de produtividade de grãos em kg ha⁻¹ de genótipos de soja de ciclo semitardio/tardio em seis ambientes (2 safras agrícolas x 3 locais).

Genótipos	Safr 2005/2006			Safr 2007/2008			Média
	Porangatu	Porto Alegre do Norte	Uberaba	Porangatu	Porto Alegre do Norte	Uberaba	
UFU-001	2620,83a	4769,89a	2506,85a	2483,33b	3008,33a	3508,50a	3149,62
UFU-002	1841,67a	4244,02a	2973,13a	3766,67a	3258,33a	3291,67a	3229,25
UFU-003	2437,50a	4021,82a	2558,56a	2412,50b	2708,33a	2512,50a	2775,20
UFU-004	2712,50a	3555,20b	2936,20a	3520,83a	3291,67a	2770,83a	3131,21
UFU-005	2104,17a	3703,33a	2326,80a	2916,68b	3725,00a	2929,17a	2950,86
UFU-006	1895,83a	4473,63a	2699,83a	2666,67b	3191,67a	2987,50a	2985,85
UFU-007	2575,00a	3355,22b	2179,99a	2854,17b	2816,67a	3162,67a	2823,95
UFU-008	1750,00a	2325,69b	2648,12a	3954,17a	2400,00a	3029,17a	2684,52
UFU-009	2750,00a	3940,35a	1877,14a	3183,33a	2891,67a	2850,00a	2915,41
UFU-0010	2295,83a	4488,44a	3017,45a	2587,50b	2775,00a	2750,00a	2985,70
UFU-0011	3137,50a	4681,01a	2221,54a	2645,83b	2766,67a	3221,00a	3112,25
UFU-0012	2841,67a	2755,28b	2713,68a	3241,67a	2483,33a	2987,50a	2837,19
UFU-0013	2508,33a	2910,82b	2575,18a	3220,83a	3258,33a	3429,17a	2983,78
MSOY-8914	2245,83a	2910,82b	2267,25a	3225,00a	2608,33a	3437,50a	2782,46
Média	2408,33	3723,97	2535,84	3048,51	2941,67	3061,94	2953,38

¹Médias seguidas por letras iguais na VERTICAL não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE SOJA PRECOSES TOLERANTES À SECA SOB AS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO ESTADO DO PIAUÍ

HAMAWAKI, O. T.¹; CASTRO, L. H. S.¹; ALCÂNTARA-NETO, F.²; OLIVEIRA, V. M.³; SOUSA, L. B.¹; NOGUEIRA, A. P. O.¹; DOS SANTOS, F. M.³; BONETTI, A. M.¹; GONÇALVES, C. A.⁴; HAMAWAKI, C. D. L.¹; CANTELLI, D. A. V.⁵; FILHO, E. C.¹; POLIZEL, A. C.⁵

¹Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia – Produção e Melhoramento de Soja), Av. Pará, 1720 - Bairro Umuarama, Uberlândia - MG - CEP 38408-100 - CP 593, hamawaki@umuarama.ufu.br;

²Professor, Universidade Federal do Piauí; ³Universidade Estadual de Goiás; ⁴Universidade Luterana do Brasil; ⁵Faculdade Arnaldo Horácio Ferreira; ⁵UFMT.

A soja (*Glycine max* L. Merrill) é atualmente a principal cultura explorada no Brasil devido à grande demanda por seus produtos e subprodutos (LEMONS et al., 2011) e devido a esse fator a cultura está sendo cultivada em áreas de baixa latitude, como no estado do Piauí (ALMEIDA et al., 1999). A ocupação do cerrado piauiense se deu devido ao cultivo da soja, que teve sua intensificação a partir da década de 90 (DANTAS; MONEITO, 2011).

Os solos do cerrado piauienses se localizam em platôs, que expressam baixos teores de argila e capacidade de troca catiônica, mormente devido aos baixos níveis de matéria orgânica, o que facilita a lixiviação de potássio. A caracterização climática da região é do tipo Aw, definido por duas estações bem delimitadas, sendo uma seca - maio a setembro - e outra chuvosa - outubro a abril (PETTER et al., 2014).

O melhoramento genético tem papel fundamental no lançamento de novas tecnologias e no caso da expansão do cultivo da soja no cerrado piauiense não foi diferente, o lançamento de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas dos trópicos, tecnologia puramente brasileira, permite o seu cultivo em regiões antes sem aptidão (ALMEIDA et al., 1999).

A análise de adaptabilidade e estabilidade fenotípica auxilia na seleção de cultivares, uma vez que inclui a interação genótipos x ambientes, gerando-se, assim, uma melhor interpretação dos resultados experimentais, quando feita desprezando-se a interação. Esta estratégia vem sendo muito difundida e realizado antes de recomendar genótipos como cultivares (MARQUES et al., 2011).

Diante disso, objetivou-se com este trabalho aferir a produtividade de genótipos de soja precoces tolerantes à seca sob as condições edafoclimáticas do Estado do Piauí nas safras 2010/2011, 2011/2012 e 2012/2013.

O ensaio foi conduzido no município de

Monte Alegre – Piauí, presente em uma altitude de 453 metros e nas coordenadas geográficas, latitude 09°45'14" S e longitude 45°18'14" W nas safras agrícola 2010/2011, 2011/2012 e 2012/2013, em uma área de solo dos tipo 2 e 3.

Foram avaliados 26 genótipos de soja de ciclo precoce. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados com três repetições. Cada unidade experimental constituiu-se de cinco linhas de plantas de soja com cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,50 metros. Considerou-se como parcela útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 metros das extremidades, sendo a área útil da parcela de 4m².

Na tabela 1 estão as médias de rendimentos e o agrupamento Skott-Knott de interação entre a produtividade dos genótipos e as três safras, que foi realizada com o auxílio do programa estatístico GENES (CRUZ, 2013).

A segunda safra, realizada nos anos 2011/2012, mostrou-se inferior às demais em relação à produtividade de grãos (kg ha⁻¹), evidenciando queda no rendimento médio dos genótipos. Isso ocorreu, pois houve um período de veranico com duração de 45 dias na região. A precipitação é um dos mais importantes elementos do clima para as atividades antrópicas, visto que as atividades agropecuárias seguem o regime sazonal do clima para cultivo das espécies comerciais e condições climáticas imprevisíveis tem grande impacto no risco de gerar prejuízos econômicos, devido a ocorrência de longos períodos de seca ou precipitações intensas (ROLDÃO; SANTOS, 2014). Pode-se observar também, que não houve diferença significativa entre os genótipos neste ano safra, onde todos obtiveram baixas produtividades, que estiveram entre 1.069,44 kg ha⁻¹ (UFUS 24) e 2.550,00 kg ha⁻¹ (MSOY 6101). A produtividade média brasileira nesta safra foi de 3.053,00 kg ha⁻¹ e no estado do Piauí foi de

1.975 kg ha⁻¹(CONAB, 2012). Os genótipos foram na sua maioria se desempenharam dentro da média brasileira para esta safra e bastante superiores em relação à piauiense, evidenciando seus potenciais como genótipos superiores.

Na safra 2010/2011 foram observados os maiores valores de produtividades médias (kg ha⁻¹), destacando-se o genótipo UFUS GUARANI que se expressou melhor, com rendimento médio de 4.507 kg ha⁻¹, e os genótipos UFUS 1, 13, 20 e 24 com valores de produtividades acima de 3.500 kg ha⁻¹. E na safra 2012/2013 o genótipo mais produtivo foi a UFUS 12, com média de 3.768 kg ha⁻¹, seguido da UFUS 02, 10 e 20 todos com valores superiores a 3.000 kg ha⁻¹.

Finalmente, devido a performance superior na safra 2011/12 com 2.314 kg ha⁻¹ e produtividades acima de 3.000 kg ha⁻¹ nas safras 2010/2011 e 2012/2013, destacou-se genótipo UFUS 08, evidenciando boa estabilidade fenotípica.

Referências

- ALMEIDA, L. A. et al. Melhoramento da soja para regiões de baixas latitudes. **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatia.embrapa.br/catalogo/livro/sojamelhoramento.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2014.
- AMORIM, F. A. et al. Época de semeadura no Potencial produtivo de Soja em Uberlândia-MG. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.1, p.1792-1802, 2011.
- CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos Safra 2011/2012 – Sexto Levantamento – Março/2012**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_03_13_11_04_08_boletim_marco_2012.pdf> Acesso em: 16 jun. 2014.
- CRUZ, C.D. GENES - A software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.35, n.3, p.271-276, 2013.
- DANTAS, K. P.; MONTEIRO, M. S. L. Valoração econômica dos efeitos internos da erosão. Impacto da produção de soja no Cerrado Piauiense. **Revista de Economia e Sociologia Brasileira**, Piracicaba, v.48, n.4, p.619-633, 2010.
- DORNELES, L. M. C. et al. Diversidade genética entre linhagens de soja semiprecoce no município de Goiatuba-GO, Safra 2009/2010. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.1, p.22-27, 2011.
- FIETZ, C. R.; RANGEL, M. A. S. Época de semeadura da soja para a região de Dourados – MS, com base na deficiência hídrica e no fotoperíodo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, n.4, p.666-672, 2008.
- LEMOS, L. B. et al. Desempenho agrônomo e produtivo de cultivares de soja em diferentes safras. **Científica**, Jaboticabal, v.39, n.1/2, p.44-51, 2011.
- MARQUES, M. C. et al. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de soja em diferentes épocas de semeadura. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.27, n.1, p.59-69, 2011.
- MENDES, Luiz Mendes. **Desempenho de genótipos de soja nos estados de Tocantins, Bahia, Maranhão e Piauí**. 2011. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, 2011.
- PETTER, F. A. et al. Produtividade e qualidade de sementes de soja em função de doses e épocas de aplicação de potássio. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.35, n.1, p. 89-100, 2014.
- ROLDÃO, A. F.; SANTOS, J. G. Tipificação e ocorrência de veranicos na microrregião de Uberlândia – MG. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.15, n.49, p. 152–159, 2014.

Tabela 1. Média¹ de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de 26 genótipos de soja de ciclo precoce cultivados em três ambientes (safras) no Estado do Piauí.

GENÓTIPOS	AMBIENTES								
	2010/2011			2011/2012			2012/2013		
UFUS Tikuna	3053,33	A	b	1807,41	A	a	2548,80	A	b
UFUS 1	3976,11	A	a	1550,00	B	a	2468,00	B	b
UFUS 2	3157,04	A	b	2063,89	B	a	3134,67	A	a
UFUS 3	3539,54	A	a	1345,37	B	a	2928,00	A	a
UFUS 4	3384,91	A	a	2100,00	B	a	2101,33	B	b
UFUS 5	3204,91	A	b	1724,07	B	a	2242,13	B	b
UFUS 6	3535,46	A	a	1636,11	B	a	2651,47	A	b
UFUS 7	2867,80	A	b	1296,30	B	a	1865,33	B	b
UFUS 8	3558,43	A	a	2314,82	B	a	3184,80	A	a
UFUS 9	3195,28	A	b	1770,37	B	a	2436,80	B	b
UFUS 10	3435,84	A	a	2159,26	B	a	3465,33	A	a
UFUS 11	3138,61	A	b	1550,00	B	a	2519,33	A	b
UFUS 12	2656,76	B	b	1992,59	B	a	3768,00	A	a
UFUS 13	3709,44	A	a	2362,96	B	a	2776,00	B	a
UFUS 14	2434,91	A	b	1418,52	B	a	2577,33	A	b
UFUS 15	3324,35	A	a	1117,59	B	a	1746,93	B	b
UFUS 16	2157,68	A	b	1669,45	A	a	2218,13	A	b
UFUS 17	2972,13	A	b	1815,74	B	a	2901,33	A	a
UFUS 18	3320,74	A	a	1661,11	B	a	3172,00	A	a
UFUS 19	3850,74	A	a	1555,56	B	a	2858,13	A	a
UFUS 20	3798,70	A	a	1084,26	B	a	3098,13	A	a
UFUS 21	3871,39	A	a	1132,40	C	a	2358,67	B	b
UFUS 22	3535,09	A	a	1263,89	B	a	2841,33	A	a
MSOY 6101	3027,32	A	b	2550,00	A	a	2146,13	A	b
UFUS 24	3640,65	A	a	1069,44	B	a	1947,47	B	b
UFUS GUARANI	4507,32	A	a	1440,74	B	a	2194,67	B	b

Médias¹ seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúscula na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

ANÁLISE DA ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE GENÓTIPOS DE SOJA PELO MÉTODO DE TOLLER

HAMAWAKI, O. T.¹; HAMAWAKI, R. L. ¹; CASTRO, L. H. S.¹; SOUSA, L. B.¹; NOGUEIRA, A. P. O.¹;
OLIVEIRA, V. M.²; DOS SANTOS, F. M.³; PEREIRA, M.⁴; DOS SANTOS, M; A.¹;
LANA, R. M. Q.¹; ESPÍNDOLA, S. M. C. F.⁵; KERR, W. E.; SANTOS, M. L.¹;
DORNELAS, M. F.¹; OLIVEIRA, M. M.¹; FELICI, P. H. N.¹

¹Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia – Produção e Melhoramento de Soja), Av. Pará, 1720 - Bairro Umarama, Uberlândia - MG - CEP 38408-100 - CP 593, hamawaki@umarama.ufu.br.² Universidade Estadual de Goiás; ³GO 050 km 07, Palmeiras de Goiás, CEP 76.190-000; ⁴Faculdade Dr. Francisco Maeda; ⁵UNIFEB.

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é a cultura oleaginosa mais cultivada no mundo e a principal fonte de proteína vegetal para a sociedade moderna. O Brasil é o maior exportador com 41,9 milhões de toneladas, sendo que somou US\$ 26,1 bilhões em divisas para o país na safra 2012/2013 (TECNOLOGIAS..., 2013).

Na década de 1970 os programas de melhoramento genético de soja no Brasil foram pioneiros no desenvolvimento de genótipos adaptados às condições de baixa latitude e com tolerância aos solos ácidos do cerrado, a partir da introdução da característica de período juvenil longo (ALMEIDA et al., 1999).

Para isto, é de grande importância o estudo do componente da interação genótipos x ambientes, que é identificada pela análise de variância conjunta, sobretudo por se tratar de um caráter quantitativo (MATHESON; RAYMOND, 1986), bem como estudos de adaptabilidade e estabilidade.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de diferentes linhagens em diferentes regiões, quanto à característica produtividade de grãos.

Foram selecionadas 13 linhagens experimentais de soja de ciclo semitardio/tardio do Programa de Melhoramento Genético de Soja da Universidade Federal de Uberlândia. As mesmas são procedentes de populações obtidas através de cruzamentos simples, duplo, triplo e retrocruzamentos com materiais RC₁ x F₁.

Foram conduzidos três experimentos – Porangatu-GO, Porto Alegre do Norte-MT e Uberaba-MG – que fazem parte da rede de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) do Programa de Melhoramento Genético de Soja da Universidade Federal de Uberlândia, nas safras 2005/2006 e 2007/2008. Foi realizado o preparo do solo, adubação de plantio, cobertura e foliar. Além do controle químico de plantas invasoras, pragas e doenças.

Os ensaios foram instalados seguindo o delineamento experimental de blocos casualizados com três repetições. Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas com cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,50 m entre si, sendo considerada a área útil as duas linhas centrais de cada parcela, desconsiderando-se 0,5 m de cada extremidade, perfazendo um uma área útil de 4,0 m².

A análise conjunta seguiu o esquema triplo 14x3x2 (genótipos x locais x anos) e a análise de adaptabilidade e estabilidade considerou como ambiente a avaliação realizada em cada local em cada safra agrícola, empregando-se o método de Toler (1990). A análise de variância foi realizada através do Programa Estatístico GENES (CRUZ, 2013).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, os ambientes Porangatu 2005/2006, Uberaba 2005/2006 e Porto Alegre do Norte 2007/2008 foram os ambientes com índice ambiental negativo ($\lambda_j < 0$), sendo que Porangatu 2005/2006 foi considerado o mais desfavorável, já que, apresentou o menor valor de λ_j dentre os ambientes analisados. Em contrapartida, os ambientes, Porto Alegre do Norte 2005/2006, Porangatu 2007/2008 e Uberaba 2007/2008 apresentaram índice ambiental positivo ($\lambda_j > 0$), destacadamente o ambiente Porto Alegre do Norte 2005/2006 demonstrou ser o mais favorável, uma vez que apresentou o maior valor de λ_j dentre os ambientes analisados.

Na Tabela 2 são apresentadas as estimativas dos parâmetros do modelo $y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_{ij} + e_{ij}$ assim como os respectivos grupos de cada genótipo. Nota-se, através pela significância da estimativa do parâmetro γ_{2i-1i} que a maioria dos materiais apresentaram padrões de resposta linear ($H_0: \gamma = 0$). Desta forma, estes materiais não mostraram diferenças nos ambientes favoráveis e desfavoráveis, sendo assim pertencentes aos grupos B,C e D.

No entanto, seis genótipos, sendo eles UFU-001, UFU-003, UFU-008, UFU-0010, UFU-0011 e UFU-0013, apresentaram significância para uma resposta não-linear, resultando num modelo bissegmentado ($H_a: \neq$).

Os genótipos UFU-001, UFU-003, UFU-0010 e UFU-0011 destacaram-se por apresentar padrão de resposta convexo (Grupo A), ou seja, bem adaptados a ambientes de alta qualidade. Segundo Rosse; Vencovsky (2000), genótipos deste grupo são exigentes em níveis de qualidade ambiental, e normalmente expressam todo o seu potencial genético de produtividade em ambientes favoráveis.

Segundo Toler (1990), há uma tendência em espécies melhoradas da ocorrência de genótipos cujo comportamento pode ser explicado por um único segmento de reta, isto se deveria a maior similaridade entre estes materiais.

Dentro do conjunto de genótipos avaliados, 42% foram classificados no grupo C, ou seja, de comportamento médio e produtividade próximas. Este percentual é inferior ao obtido por Morais et al. (2008), que observaram um índice de 63% dos seus genótipos de soja de ciclo tardio classificados no grupo C. Os genótipos cuja estimativa do parâmetro $\mu_{i\text{ comum}}$ foi significativamente maior que a unidade, como o genótipo UFU-006, apresentam adaptabilidade específica a ambientes de alta qualidade, sendo por isso classificado no grupo B. Por fim, o genótipo UFU-0012, apresentou estimativa do parâmetro $\mu_{i\text{ comum}}$ significativamente menor que a unidade, e é por isso classificado no grupo D, cuja adaptabilidade é específica a ambientes desfavoráveis.

Conforme apresentado na Tabela 2, para os genótipos dos grupos B, C e D as estimativas do parâmetro μ_i se igualam a média geral em todos os ambientes do genótipo $\bar{Y}_{.j}$, assim, para os genótipos cujo comportamento pode ser descrito por um único segmento de reta, a produtividade esperada para o ambiente médio ($\mu_j = 0$) se igualaria a média geral deste genótipo em todos os ambientes.

Os genótipos UFU-005, UFU-007, UFU-009 e a testemunha MSOY-8914 apresentaram adaptabilidade geral e contribuíram pouco para a interação genótipos x ambientes.

Referências

ALMEIDA, L. A. et al. Melhoramento da soja para regiões de baixas latitudes. **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorrg/sojamelhoramento.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

CRUZ, C.D. GENES - A software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.35, n.3, p.271-276, 2013.

MATHESON, A. C.; RAYMOND, C. A. A review of provenance x environment interaction: its practical importance and use with particular reference to the tropics. **Commonwealth Forestry Review**, Oxford, v. 65, n. 4, p. 283-302, 1986.

MORAIS, L. K. de; MOURA, M. F.; VENCOVSKY, R.; PINHEIRO, J. B. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica em soja avaliada pelo método de Toler. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p. 275-284, 2008.

ROSSE, L. N.; VENCOVSKY, R. Metodologia e técnicas experimentais. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 99-107, 2000.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, Londrina: EMBRAPA Soja, 2013. 261 p

TOLER, J. E. **Patterns of genotypic performance over environmental arrays**. Clemson, 1990.154 p. Thesis (Ph.D.) – Clemson University.

Tabela 1. Classificação dos ambientes utilizando o índice ambiental dos genótipos de soja de ciclo tardio em três locais em duas safras agrícolas pelo método de Toler

Safra Agrícola	Local	Ambiente	\bar{Y}_j	$\hat{\mu}_j$
2005/2006	Porangatu	1	2408.33	-545.0425
	Porto Alegre do Norte	2	3723.97	770.5904
	Uberaba	3	2535.84	-417.5396
2007/2008	Porangatu	4	3048.51	95.1361
	Porto Alegre do Norte	5	2941.67	-11.7091
	Uberaba	6	3061.94	108.5647

Tabela 2. Médias observadas ($\bar{Y}_{.ij}$) e estimativas dos parâmetros do modelo não linear de Toler (α_i , β_{1i} , β_{2i}), para produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) de genótipos de soja de ciclo médio/tardio, e seus respectivos padrões de resposta (grupo) segundo a metodologia (nas safras 2005/2006 e 2007/2008 em Porangatu-GO, Porto Alegre do Norte-MT e Uberaba-MG).

Genótipo	$\bar{Y}_{.ij}$	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\beta}_{1i}$	$\hat{\beta}_{2i}$	$\hat{\beta}_{2i}-\hat{\beta}_{1i}$	$\hat{\beta}_{i \text{ comum}}$	Grupo
UFU-001	3149.62	2869.18	0.55	2.46**	1.91*	1.86**	A
UFU-002	3229.25	3229.25	2.49*	0.99	-1.50	1.45	C
UFU-003	2775.20	2484.31	-0.06	1.92*	1.98*	1.27	A
UFU-004	3131.21	3175.20	0.74	0.44	-0.30	0.54	C
UFU-005	2950.86	2950.86	1.88	0.70	-1.18	1.20	C
UFU-006	2985.85	2985.85	1.47	1.95*	0.48	1.82**	B
UFU-007	2823.95	2823.95	0.79	0.73	-0.06	0.77	C
UFU-008	2684.52	3172.79	2.31*	-1.01**	-3.32**	-0.02**	E
UFU-009	2915.41	2915.41	0.72	1.44	0.72	1.24	C
UFU-0010	2985.70	2689.85	0.23	2.25**	2.01*	1.55	A
UFU-0011	3112.26	2690.36	-0.30*	2.57**	2.87**	1.63*	A
UFU-0012	2837.19	2837.19	0.12	-0.07*	-0.19	-0.07**	D
UFU-0013	2983.78	3250.16	1.46	-0.35**	-1.81*	0.27*	E
MSOY-8914	2782.46	2782.46	1.59	-0.02*	-1.61	0.48	C

*, **: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t de Student.

UL 175 – CELESTE: NOVA LINHAGEM DE SOJA LIVRE DE LIPOXIGENASE E INIBIDOR DE TRIPSINA KUNITZ

CARPENTIERI-PIPOLO, V.¹

¹Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP99001-970, Passo Fundo - RS, valeria.pipolo@embrapa.br

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é considerada fonte de alta qualidade de óleo e proteína para alimentação humana e animal. Entretanto, os produtos a base de soja podem apresentar sabor e odor desagradável. Essas características, não desejáveis, assemelham-se a um sabor de “ranso” e de sensação adstringente, do tipo quando se come “feijão cru” (“beany flavor”), que são, em parte, provenientes da oxidação dos ácidos graxos poli-insaturados (linoléico e linolênico) devido a ação das enzimas lipoxigenases (L1, L2, L3). Produtos de soja feitos com sementes com ausência de lipoxigenases apresentam sabor mais agradável. Por outro lado, a soja não pode ser utilizada diretamente para a alimentação de animais monogástricos devido a fatores que diminuem seu valor nutricional. Entre os fatores antinutricionais presentes na semente de soja, o principal é o inibidor de proteína Kunitz, que inibe a digestão de proteínas. O inibidor de tripsina Kunitz (KTI) é usualmente inativado com tratamento térmico. Entretanto, o tratamento com calor não elimina completamente esses fatores podendo inclusive diminuir a solubilidade de proteínas além de elevar os custos de processamento. A eliminação do fator antinutricional KTI e das enzimas lipoxigenases nas cultivares de soja via melhoramento genético e de grande importância e altamente desejável para a indústria de rações e de alimentos a base de soja.

Com o objetivo de incorporar essas características a linhagens elite de soja, cruzamentos foram efetuados na safra 2003/04, na Universidade Estadual de Londrina – Londrina-PR entre as linhagens UL 04-6 que apresenta ausência de L1, L2 e L3 e a linhagem UL 04-5 que apresenta ausência de KTI. As plantas F₁ foram conduzidas em casa de vegetação. As sementes F₂ composta de 293 indivíduos foram analisadas genotipicamente com marcador molecular SSR para os alelos nulos das três enzimas *lox1*, *lox2* e *lox3* e primers de DNA específicos foram desenhados para a identificação dos alelos recessivos que condicionam a ausência do KTI. As sementes

que apresentavam as marcas de DNA que identificavam os alelos recessivos foram selecionadas. As sementes selecionadas foram fenotipadas por ensaio colorimétrico e SDS-PAGE para lipoxigenase e KTI, confirmando a seleção feita por marcadores, e semeadas a campo na safra 2005/2006. No momento da colheita foi coletada uma semente por planta. A safra seguinte foi conduzida a campo e as sementes colhidas em bulk. Na safra 2007/08 foi semeado o bloco de coleta de plantas e na safra 2008/09 avaliadas as linhas de progênies e selecionada a linhagem UL 175 - CELESTE.

Nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12 a UL 175 - CELESTE participou de experimentos para avaliar produtividade de grãos em Londrina, Ponta Grossa e Guarapuava tendo como padrões as cultivares BRS 232 e BRS 284 cujos dados são apresentados na Tabela 1. Apresenta tipo de crescimento determinado, teor de óleo e proteína de 21,63% e 38,54% respectivamente; flor branca, pubescência cinza e tegumento amarelo brilhante.

A linhagem UL175 - CELESTE tem resistência ao cancro da haste causado por *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*, é resistente a mancha olho-de-rã causada por *Cercospora sojina*, e pústula bacteriana causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*.

A semente da linhagem UL 175 - CELESTE é mantida pela Universidade Estadual de Londrina. Pequenas quantidades de sementes poderão ser solicitadas para Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, Campus Universitário, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445, Km 380; Caixa Postal 6001, CEP 86051-990, Londrina, PR, Brasil.

Referências

CARRÃO-PANIZZI, M.C.; KITAMURA K. Isoflavone content in Brazilian soybean cultivars. **Breeding Science**, v.45, p. 295-300 1995.

HAIJKA, M.; IGITA, K.; KITAMURA, K. A line lacking all the seed lipoxygenase isozymes in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] induced by gamma-ray irradiation. **Japanese Journal of Breeding**, v.41, p.507-509, 1991.

HAIJKA, M.; KITAMURA, K.; IGITA, K.; NAKAZAWA, Y. Genetic relationships among the genes for lipoxygenase-1, -2 and -3 isozymes in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] seed. **Japanese Journal of Breeding**, v.42, p.787-792, 1992.

LENIS, J.M.; GILLMAN, J.D.; LEE, J.D.; SHANNON, J.G.; BILYEU, K.D. Soybean seed lipoxygenase genes: molecular characterization and development of molecular marker assays. **Theoretical and Applied Genetics**,

v.120, p.1139-1149, 2010.

MANDAL, S.; SAHANA, N.; RAJARANI, A.P.; SANTHA, I.M. Molecular cloning, characterization and expression of lipoxygenase 2 (lox-2) isozyme from Indian soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] cv. Pusa 16. **Indian Journal of Biochemistry & Biophysics**, v.50, p.54-63, 2013.

MORAES, R.M.A.; SOARES, T.C.B.; COLOMBO, L.R.; SALLA, M.F.S.; BARROS, J.G.A.; PIOVESAN, N.D.; BARROS, E.G.; MOREIRA, M.A. Assisted selection by specific DNA markers for genetic elimination of the kunitz trypsin inhibitor and lectin in soybean seeds. **Euphytica**, v.149, p.221-226, 2006.

Tabela 1. Desempenho de UL 175 - CELESTE, BRS 284 e BRS 232 nas safras 2010/11, 2011/12 e 2012/213 em Londrina, Ponta Grossa e Guarapuava no Estado do Paraná.

Cultivar	maturação dias	altura Planta (cm)	massa de 100 sementes (g)	rendimento grão (Kg ha ⁻¹)	rendimento (%)
UL175 CELESTE	128	80	16,42	3.294	100,91
BRS232	129	80	19,81	3.264	100,00
BRS284	123	96	16,95	4.635	142,00

**Comissão de Nutrição
Vegetal, Fertilidade e
Biologia dos Solos**



MARCA DE ABSORÇÃO E ACÚMULO DE MACRONUTRIENTES EM SOJA COM TIPO DE CRESCIMENTO INDETERMINADO

OLIVEIRA JUNIOR, A. DE¹; CASTRO, C. DE¹; OLIVEIRA, F.A. DE¹; FOLONI, J.S.S.¹

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, adilson.oliveira@embrapa.br

No Brasil, todas as práticas de manejo relacionadas à nutrição mineral da soja, desde a adubação de base até à adubação foliar foram definidas com base em cultivares com Tipo de Crescimento Determinado (TCD). Contudo, têm aumentado a área cultivada com cultivares de soja com Tipo de Crescimento Indeterminado (TCI), que se caracterizam por apresentarem, simultaneamente, crescimento vegetativo e formação de flores, vagens e grãos (CÂMARA, 1998). Entretanto, a inserção dessas cultivares no sistema de produção não foi acompanhada de estudos da dinâmica nutricional e de crescimento desses genótipos, bem como da taxa e o ponto de inflexão para o acúmulo de nutrientes, o que dificulta a interpretação adequada da análise foliar e a posterior tomada de decisão para correção dos desequilíbrios nutricionais. Assim, o objetivo do estudo foi determinar a marcha de absorção dos macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) em cultivar de soja com TCI para obter os parâmetros relacionados às exigências nutricionais, bem como definir o estágio fenológico para amostragem das folhas para diagnose nutricional.

Plantas de soja foram coletadas, nas safras 2010/2011 e 2011/2012, em experimento de longa duração para calibração da adubação potássica, utilizando como padrão o tratamento que recebia anualmente 80 kg ha⁻¹ de K₂O. O experimento está instalado na área experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR, em Latossolo Vermelho distroférrico, com 780 g kg⁻¹ de argila e fertilidade adequada para o desenvolvimento da cultura da soja, com teor de K disponível de 0,40 cmol_cdm⁻³.

Nas duas safras, o experimento foi conduzido com a cultivar BRS 360RR (TCI), grupo de maturidade 6.2, indicada para cultivo nas macrorregiões sojícolas 201; 202; 203 e 204 (CARNEIRO et al., 2013). Na safra 2010/11, a semeadura foi realizada em 02/11 em espaçamento de 0,50m entre as fileiras e 240 mil plantas ha⁻¹. Na safra 2011/12, a semeadura foi realizada em 01/11, mantendo-se o mes-

mo espaçamento e 300.000 plantas ha⁻¹. Nas duas safras, as sementes foram inoculadas e tratadas com fungicidas e inseticidas de acordo com Tecnologias..., (2013) e, em função da fertilidade e dos teores de potássio no solo, a adubação de base foi restrita a aplicação de 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Para o acompanhamento da dinâmica de desenvolvimento das plantas, foram realizadas coletas de cinco plantas, nas quatro repetições do tratamento “dose de K = 80”. A primeira coleta ocorreu aos 20 dias após a emergência das plantas (DAE), as demais coletas realizadas a cada sete dias e a última coleta das plantas foi feita na maturação plena (R8). As plantas foram separadas em folhas, pecíolo, caule, vagens e grãos. Após as coletas, os materiais foram secos, pesados e determinados a concentração dos macronutrientes para posterior cálculo do acúmulo de nutrientes em cada parte da planta.

Os ajustes para determinação do acúmulo de nutrientes em função do tempo foi realizado com auxílio de modelos de regressão Sigmoidal ou Gaussiano, que permitem calcular o Ponto de Inflexão (PI) da curva. O PI representa o maior acúmulo diário do nutriente ou a maior taxa de absorção do nutriente, que na prática, indica o estágio fenológico mais indicado para realizar a amostragem de folhas.

Para o modelo Gaussiano com três parâmetros, a equação é:

$$\hat{y} = a e^{-0,5\left(\frac{x-x_0}{b}\right)^2},$$

sendo: \hat{y} = acúmulo de nutrientes; a = valor de máximo acúmulo; x_0 = valor de x , em DAE, que proporciona o máximo em \hat{y} ; e b = à amplitude no valor de x , em DAE, entre o ponto de inflexão e o ponto de máximo. Portanto, o PI é obtido pela diferença entre os valores de x_0 e b (PI = $x_0 - b$).

Já o modelo Sigmoidal com três parâmetros apresenta a seguinte equação genérica:

$$\hat{y} = \frac{a}{1 + e^{-\left(\frac{x-x_0}{b}\right)}}$$

sendo: \hat{y} = acúmulo de nutrientes; a = estimativa do acúmulo máximo de nutrientes; x = os dias de crescimento; b e x_0 são constantes de ajuste e x_0 corresponde ao valor do PI da curva, em dias após a emergência.

O ajuste dos modelos foi realizado para o acúmulo dos nutrientes nos grãos, nas folhas (trifólio + pecíolo), nos trifólios (limbo foliar) e para o acúmulo total. Com base nestes ajustes foi possível definir os estádios para amostragem foliar, bem como, a exigência nutricional e o potencial de exportação das cultivares de TCI.

Na Figura 1, encontram-se as curvas de acúmulo de massa seca da parte aérea (MSPA) total e para cada parte das plantas. A maior produtividade foi observada na safra 2010/2011, em função das condições climáticas mais adequadas, com 3300 kg ha⁻¹, quando comparada com a safra 2011/12, em que ocorreram veranicos, alcançando 3000 kg ha⁻¹.

O acúmulo dos nutrientes nas folhas, nos trifólios, nos grãos e total é apresentado nas Figuras 2 e 3, e as estimativas dos parâmetros dos modelos ajustados na Tabela 1. A ordem de absorção dos nutrientes foi: N > K > Ca > Mg > P > S, com as quantidades totais: 250; 105; 50; 32; 22,5 e 14 kg ha⁻¹, respectivamente. A exportação nos grãos seguiu a seguinte ordem: N > K > P > Ca = S = Mg, com as quantidades médias de: 200; 60; 18; 10; 9,4 e 8,8 kg ha⁻¹, respectivamente.

Na Tabela 2 são apresentadas as quantidades de macronutrientes necessárias para a produção de uma tonelada de grãos. Ao compararmos as quantidades totais de nutrientes para a produção de 1000 kg de grãos (exigência nutricional) obtidas para a cultivar de soja de TCI, com os valores de referência descritos nas Tecnologias de Produção de Soja (TECNOLOGIAS..., 2013), obtidos com soja de TCD, não são observadas grandes variações, com exceção do enxofre, 30% inferior na soja de TCI.

Fazendo-se a mesma comparação para os valores exportados via grãos, observa-se aumento nas quantidades exportadas de N, de P e de K (Tabela 2), sendo que para o N, o incremento foi de 30% (de 50 para 65 kg/t de grãos), para o P, de 32% (de 4,4 para 5,8 kg/t grãos) e, para o K, de 21% (16,5 para 20 kg / t grãos). Estas observações indicam a necessidade de especial atenção para o ajuste da adubação com P e K em cultivares de soja de TCI, já que o N provém da fixação biológica.

Além disso, os maiores percentuais exportados de N (80%), P (80%), K (58 %) e S (66 %), evidenciam que os grãos se tornaram fortes drenos para a translocação desses nutrientes, reforçando a necessidade de melhorar o manejo nutricional da cultura.

O acúmulo de nutrientes nas folhas (trifólio+pecíolo) e nos trifólios seguiu a mesma dinâmica de absorção (Figuras 2 e 3), não havendo diferença nos valores do PI (Tabela 1), que indica o estágio fenológico mais indicado para realizar a amostragem de folhas. Entretanto, observa-se que para o K, Ca e Mg, houve maior diferença entre as curvas de acúmulos quando se considerou a amostragem na folhas, (trifólio + pecíolo), uma vez que a há maior concentração destes nutrientes nos pecíolos.

Por outro lado, a alta correlação entre as curvas de acúmulo nas folhas (trifólio+pecíolo) e nos trifólios indica que a coleta de folhas sem pecíolos reflete adequadamente o acúmulo de nutrientes, e conseqüentemente, o estado nutricional da planta.

O ponto de inflexão das curvas de acúmulo nas folhas (com ou sem pecíolo) variou entre 49 e 65 DAE, dependendo do nutriente e da safra, o que corresponde ao estágio fenológico R2-R3 (Tabela 1). Como a dinâmica de desenvolvimento da soja com TCI pode dificultar a identificação do estágio R2¹ é recomendável que a amostragem de folhas seja realizada também com base no estágio vegetativo (V8-V10).

O máximo acúmulo diário (PI) nos grãos ocorreu em média aos 90 DAE, correspondendo ao estágio R5.3 (Tabela 1), ao passo que para o acúmulo total, o PI ocorre entre os estádios R3-R4, sendo, portanto, as fases de maior demanda nutricional das plantas.

Conclui-se que a amostragem para diagnose foliar em cultivar com TCI deve ser realizada no estágio R2, desde que a planta possua entre 8 e 10 nós desenvolvidos (V8-V10/R2), independentemente da coleta ser realizada com ou sem pecíolo. Na coleta de folhas com pecíolo é essencial que seja utilizado uma tabela de interpretação de análise específica para este tipo de amostragem, para não incorrer em equívocos na avaliação do estado nutricional da planta.

Além disso, a quantidade total dos macronutrientes necessárias para a produção de 1000

¹ Florescimento pleno: Uma flor aberta num dos 2 últimos nós do caule com folha completamente desenvolvida.

kg de grãos não varia significativamente quando comparado com os valores de referências já publicados. O padrão nutricional dos grãos de soja TCI apresenta concentrações mais elevadas de N, P e K, gerando a necessidade de ajustes nas adubações de manutenção com P e K. Por fim, a maior taxa de acúmulo de nutrientes pela planta ou nos grãos ocorre, respectivamente, nos estádios R3-R4 e R5.3.

Referências

CÂMARA, G.M. de S. Fenologia da Soja. **Informações Agrônômicas**, Piracicaba, n.2, 1998.

CARNEIRO, G.E. de S.; PIPOLO, A.E.; MELO, C.L.P. de; LIMA, D. de; MIRANDA, L.C.; PETEK, M.R.; BORGES, R. de S.; GOMIDE, F.B.; DALBOSCO, M.; DENGLER, R.U. **Cultivares de soja: macrorregiões 1, 2, e 3 Centro-Sul do Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 55 p. (Embrapa Soja. Catálogo, 04).

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

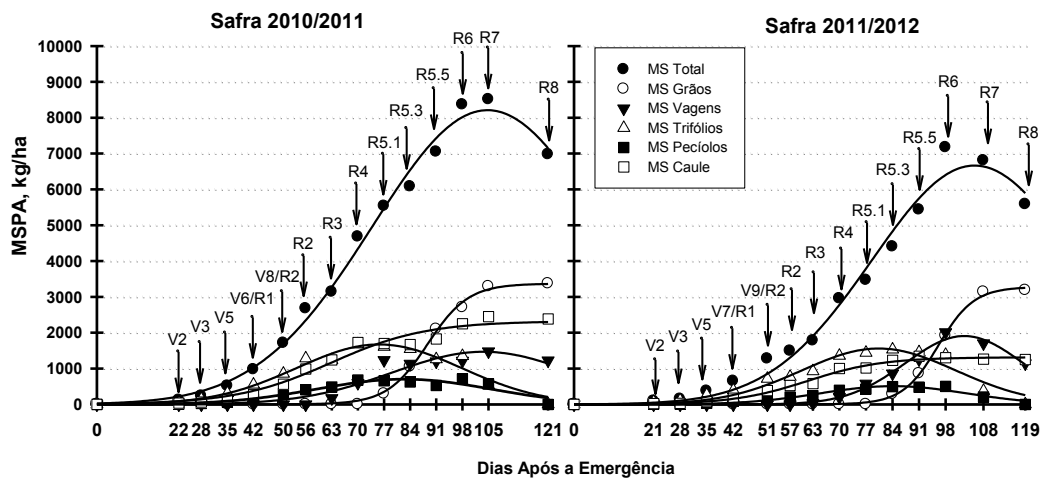


Figura 1. Acúmulo de Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), nas safras 2010/2011 e 2011/2012.

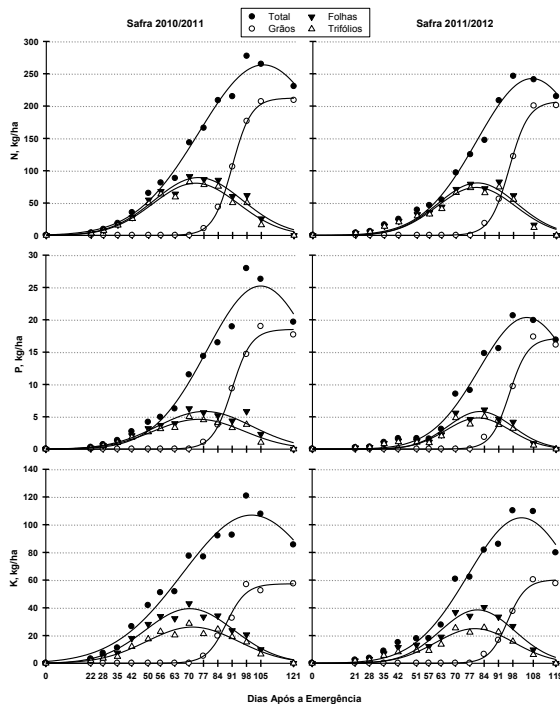


Figura 2. Acúmulo de Nitrogênio, de Fósforo e de Potássio. Safras 2010/2011 e 2011/2012.

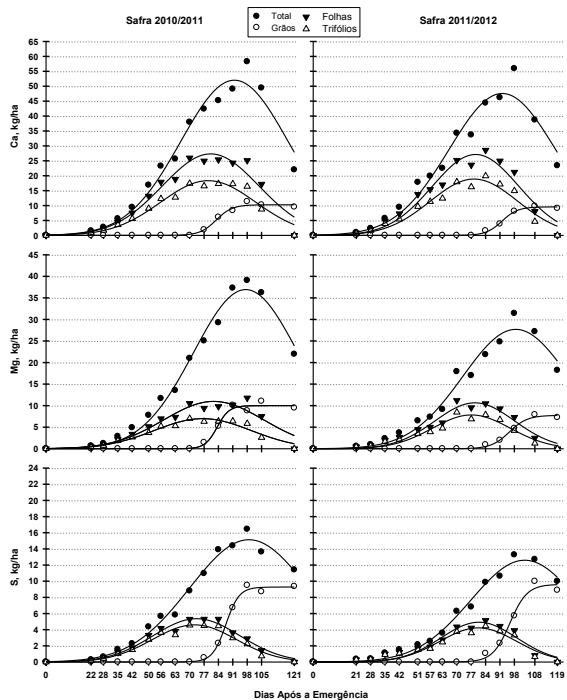


Figura 3. Acúmulo de Cálcio, de Magnésio e de Enxofre. Safras 2010/2011 e 2011/2012.

Tabela 1. Estimativa dos parâmetros dos modelos ajustados para o acúmulo de macronutrientes em função do tempo e os respectivos valores do ponto de inflexão (PI).

Parte da Planta ⁽¹⁾	Safrá	Estimativa dos parâmetros do modelo			PI ⁽⁵⁾	Estádio PI	R ²
		a ⁽²⁾ ---kg ha ⁻¹ ---	x ₀ ⁽³⁾ -----Dias após a emergência-----	b ⁽⁴⁾			
<i>Nitrogênio</i>							
Folhas	2010/2011	89,4**	74,3**	21,6**	53	R2	0,96
	2011/2012	81,2**	80,4**	19,3**	61	R2	0,93
Trifólios	2010/2011	80,7**	72,9**	20,9**	52	R2	0,96
	2011/2012	74,2**	79,8**	19,2**	61	R2	0,92
Grãos	2010/2011	212,5**	90,8**	4,6**	91	R5.5	0,99
	2011/2012	207,6**	95,9**	4,7**	96	R5.5	0,99
Total	2010/2011	263,7**	106,0**	31,3**	75	R4	0,99
	2011/2012	242,6**	107,1**	26,8**	80	R5.1	0,99
<i>Fósforo</i>							
Folhas	2010/2011	5,8**	77,6**	23,1**	55	R2	0,90
	2011/2012	5,8**	81,9**	15,8**	66	R3	0,91
Trifólios	2010/2011	4,6**	74,7**	22,0**	53	R2	0,93
	2011/2012	4,8**	81,0**	15,7**	65	R3	0,90
Grãos	2010/2011	18,5**	90,9**	4,7**	91	R5.5	0,99
	2011/2012	17,2**	96,2**	4,5**	96	R5.5	0,99
Total	2010/2011	25,2**	104,9**	26,2**	79	R5.1	0,97
	2011/2012	20,3**	104,7**	23,3**	81	R5.1	0,99
<i>Potássio</i>							
Folhas	2010/2011	39,4**	70,2**	21,6**	49	R2	0,96
	2011/2012	38,5**	80,7**	18,2**	63	R3	0,92
Trifólios	2010/2011	26,1**	71,7**	22,4**	49	R2	0,95
	2011/2012	25,0**	79,5**	18,9**	61	R2	0,92
Grãos	2010/2011	57,4**	88,1**	4,8**	88	R5.5	0,99
	2011/2012	60,3**	95,4**	4,5**	95	R5.5	0,99
Total	2010/2011	106,9**	100,5**	33,7**	67	R3	0,97
	2011/2012	105,0**	102,3**	26,1**	76	R4	0,98
<i>Cálcio</i>							
Folhas	2010/2011	27,3**	80,2**	23,6**	57	R2	0,95
	2011/2012	27,1**	79,1**	21,1**	58	R2	0,95
Trifólios	2010/2011	18,3**	79,0**	23,2**	56	R2	0,95
	2011/2012	18,9**	78,4**	21,3**	57	R2	0,94
Grãos	2010/2011	10,3**	82,9**	3,9**	83	R5.3	0,99
	2011/2012	9,6**	92,0**	3,8**	92	R5.3	0,99
Total	2010/2011	52,0**	91,8**	26,1**	66	R3	0,97
	2011/2012	47,6**	92,2**	25,9**	66	R3	0,96
<i>Magnésio</i>							
Folhas	2010/2011	10,9**	81,7**	24,5**	57	R2	0,91
	2011/2012	10,7**	78,8**	19,4**	59	R2	0,94
Trifólios	2010/2011	7,0**	76,3**	23,6**	53	R2	0,95
	2011/2012	7,8**	77,1**	19,0**	58	R2	0,93
Grãos	2010/2011	9,9**	83,4**	2,9**	83	R5.3	0,99
	2011/2012	7,7**	95,6**	4,4**	96	R5.5	0,99
Total	2010/2011	36,9**	97,3**	25,3**	72	R4	0,99
	2011/2012	27,7**	98,7**	25,8**	73	R4	0,97
<i>Enxofre</i>							
Folhas	2010/2011	5,4**	73,3**	21,2**	52	R2	0,97
	2011/2012	4,9**	80,8**	18,5**	62	R2	0,92
Trifólios	2010/2011	4,6**	72,3**	20,4**	52	R2	0,96
	2011/2012	4,2**	80,4**	18,7**	62	R2	0,92
Grãos	2010/2011	9,3**	87,6**	3,2**	88	R5.3	0,99
	2011/2012	9,6**	95,8**	4,2**	96	R5.5	0,99
Total	2010/2011	15,1**	98,9**	28,8**	70	R4	0,99
	2011/2012	12,6**	103,0**	26,3**	77	R5.1	0,99

(¹) Modelo Gaussiano: Folhas, Trifólios e Total; Modelo Sigmoidal: Grãos. (²) valor de máximo acúmulo do nutriente; (³) corresponde ao DAE que proporciona o máximo de acúmulo; (⁴) constante de ajustamento; (⁵) ponto de inflexão; ** significativo a 1% pelo teste t.

Tabela 2. Quantidades de N, P, K, Ca, Mg e S absorvida e exportada pela cultivar de soja BRS360RR. Média das duas safras

Parte da Planta	N	P	K	Ca	Mg	S
			kg / t de grãos			
Grãos	65	5,8 ⁽¹⁾	20 ⁽¹⁾	3,2	2,8	3,0
Restos Culturais	17	1,5	14	12,8	7,2	1,5
Total	82	7,3	34	16,0	10,0	4,5
% exportada	80	80	58	20	28	66

os valores correspondem à 13 kg/ha de P₂O₅ e 25 kg/ha de K₂O exportados em cada tonelada de grãos produzida

MARCA DE ABSORÇÃO E ACÚMULO DE ZINCO, MANGANÊS, FERRO, COBRE E BORO EM SOJA COM TIPO DE CRESCIMENTO INDETERMINADO

OLIVEIRA JUNIOR, A. DE¹; CASTRO, C. DE¹; OLIVEIRA, F.A. DE¹; FOLONI, J.S.S.¹

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, adilson.oliveira@embrapa.br

No Brasil, todas as práticas de manejo relacionadas à nutrição mineral da soja, desde a adubação de base até à adubação foliar foram definidas com base nos princípios metabólicos de cultivares de soja com Tipo de Crescimento Determinado (TCD). Contudo, têm aumentado a área cultivada com cultivares de soja com Tipo de Crescimento Indeterminado (TCI), que se caracterizam por apresentarem simultaneamente crescimento vegetativo e reprodutivo (CÂMARA, 1998). Entretanto, a inserção dessas cultivares no sistema de produção da soja não foi acompanhada de estudos da dinâmica nutricional e de crescimento desses genótipos, o que dificulta a tomada de decisão quanto à avaliação do estado nutricional. Outro fator de destaque é a importância dos micronutrientes em sistemas de produção tecnificados, exigindo o melhor refinamento do manejo da adubação. Assim, o objetivo do estudo foi determinar a marcha de absorção dos micronutrientes Zinco (Zn), Manganês (Mn), Ferro (Fe), Cobre (Cu) e Boro (B) em cultivar de soja com TCI para obter os parâmetros relacionados às exigências nutricionais e definir o estágio fenológico para amostragem das folhas para diagnóstico nutricional.

Plantas de soja foram coletadas, nas safras 2010/2011 e 2011/2012, em experimento de longa duração para calibração da adubação potássica, em área com histórico de plantio direto, utilizando como padrão o tratamento que recebia anualmente 80 kg ha⁻¹ de K₂O. O experimento está instalado na área experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR, em Latossolo Vermelho distroférrico, com 780 g kg⁻¹ de argila e fertilidade adequada para o desenvolvimento da cultura da soja, com teor de K disponível de 0,40 cmol_c dm⁻³. Os teores disponíveis dos micronutrientes no solo (Mehlich-1) estavam em níveis adequados para o desenvolvimento da cultura, apresentando os seguintes valores: Zn, 6,0 mg dm⁻³; Mn, 110 mg dm⁻³; Fe, 68 mg dm⁻³; Cu, 16 mg dm⁻³ e B, 0,34 mg dm⁻³.

Nas duas safras, o experimento foi conduzido com a cultivar BRS 360RR (TCI), grupo

de maturidade 6.2, indicada para cultivo nas macrorregiões sojícolas 201; 202; 203 e 204 (CARNEIRO et al., 2013). Na safra 2010/11, a semeadura foi realizada em 02/11 em espaçamento de 0,50m entre as fileiras e 240 mil plantas ha⁻¹. Na safra 2011/12, a semeadura foi realizada em 01/11, mantendo-se o mesmo espaçamento e 300.000 plantas ha⁻¹. Nas duas safras, as sementes foram inoculadas e tratadas com fungicidas e inseticidas de acordo com TECNOLOGIAS...2013. A adubação de base foi restrita a aplicação anual de 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Para o acompanhamento da dinâmica de desenvolvimento das plantas, foram realizadas coletas de cinco plantas, nas quatro repetições do tratamento “dose de K = 80”. A primeira coleta ocorreu aos 20 dias após a emergência das plantas (DAE), as demais coletas realizadas a cada sete dias e a última coleta das plantas foi feita na maturação plena (R8). As plantas foram separadas em folhas, pecíolo, caule, vagens e grãos. Após as coletas, os materiais foram secos, pesados e determinados a concentração dos micronutrientes para posterior cálculo do acúmulo em cada parte da planta.

Os ajustes para determinação do acúmulo de nutrientes em função do tempo foi realizado com auxílio de modelos de regressão Sigmoidal ou Gaussiano, que permitem calcular o Ponto de Inflexão (PI) da curva. O PI representa o maior acúmulo diário do nutriente ou a maior taxa de absorção do nutriente, que na prática, indica o estágio fenológico mais indicado para realizar a amostragem de folhas.

Para o modelo Gaussiano com três parâmetros, a equação é:

$$\hat{y} = a e [-0,5(\frac{x-x_0}{b})^2],$$

sendo: \hat{y} = acúmulo de nutrientes; a = valor de máximo acúmulo; x_0 = valor de x , em DAE, que proporciona o máximo em \hat{y} ; e b = à amplitude no valor de x , em DAE, entre o ponto de inflexão e o ponto de máximo. Portanto, o PI é obtido pela diferença entre os valores de x_0 e b (PI = $x_0 - b$).

Já o modelo Sigmoidal com três parâmetros apresenta a seguinte equação genérica:

$$\hat{y} = \frac{a}{1 + e^{-\left(\frac{x-x_0}{b}\right)}}$$

sendo: \hat{y} = acúmulo de nutrientes; a = estimativa do acúmulo máximo de nutrientes; x = os dias de crescimento; b e x_0 são constantes de ajuste e x_0 corresponde ao valor do PI da curva, em dias após a emergência.

O ajuste dos modelos foi realizado para o acúmulo dos nutrientes nos grãos, nas folhas (trifólio + pecíolo), nos trifólios (limbo foliar) e para o acúmulo total. Com base nestes ajustes, foi possível definir os estádios para amostragem foliar, bem como a exigência nutricional e o potencial de exportação das cultivares de TCI.

Na Figura 1 encontram-se as curvas de acúmulo de massa seca da parte aérea (MSPA) total e para cada parte das plantas, nas duas safras. A maior produtividade foi observada na safra 2010/2011, em função das condições climáticas terem sido mais adequadas, com 3300 kg ha⁻¹, quando comparada com a safra 2011/12, em que ocorreram veranicos, alcançando, ainda assim, 3000 kg ha⁻¹.

O acúmulo dos nutrientes nas folhas, nos trifólios, nos grãos e total é apresentado nas Figuras 2 e 3, e as estimativas dos parâmetros dos modelos ajustados na Tabela 1. A ordem de absorção dos micronutrientes foi: Fe > Mn > Zn = B > Cu, com as quantidades médias totais: 628; 565; 237; 229 e 65 g ha⁻¹, respectivamente. A exportação nos grãos teve a seguinte ordem: Fe > Zn = Mn > B > Cu, com as quantidades médias de: 202; 170; 152; 100 e 45 g ha⁻¹, respectivamente.

Em relação às quantidades totais necessárias para a produção de uma tonelada de grãos (Tabela 2), não foram observadas grandes discrepâncias entre os valores definidos para a cultivar de TCI e os valores de referência (TECNOLOGIAS...2013), com exceção do Fe, que foi em torno de 43% inferior na soja de TCI.

Contudo, quando se compara os valores exportados via grãos, observa-se o ligeiro aumento nas quantidades exportadas de Zn (40 para 55 g ha⁻¹), de Mn (30 para 50 g ha⁻¹), de Cu (10 para 15 g ha⁻¹) e de B (20 para 30 g ha⁻¹), que são os principais micronutrientes aplicados via fertilizantes na cultura da soja (Tabela 2), indicando uma possível necessidade de ajuste da adubação com esses micronutrien-

tes em cultivares de soja de TCI.

O acúmulo de nutrientes nas folhas (trifólio+pecíolo) e nos trifólios seguiu a mesma dinâmica de absorção (Figuras 2 e 3), não havendo diferença nos valores do PI (Tabela 1), que indica o estágio fenológico mais indicado para realizar a amostragem de folhas. A estreita correlação (sinergia) entre as curvas de acúmulo dos micronutrientes nas folhas (trifólio+pecíolo) e nos trifólios indica que a coleta de folhas sem pecíolos reflete adequadamente o acúmulo de nutrientes, e consequentemente, o estado nutricional da planta.

O ponto de inflexão das curvas de acúmulo nas folhas (com ou sem pecíolo) variou entre 47 e 64 DAE, dependendo do nutriente e da safra, o que corresponde ao estágio fenológico R2-R3 (Tabela 1). O máximo acúmulo diário (PI) nos grãos ocorreu em média aos 91 DAE, correspondendo ao estágio R5.3 (Tabela 1), ao passo que para o acúmulo total, o PI ocorre entre os estádios R3-R4, sendo, portanto, as fases de maior demanda nutricional das plantas.

Portanto, conclui-se que a amostragem para diagnose foliar em cultivar com TCI deve ser realizada no estágio R2, desde que a planta possua entre 8 e 10 nós desenvolvidos (V8-V10/R2), independentemente da coleta ser realizada com ou sem pecíolo. A quantidade total dos micronutrientes necessárias para a produção de 1000 kg de grãos não varia significativamente quando comparado com os valores de referências já publicados. Contudo, o padrão nutricional dos grãos de soja TCI apresenta concentrações mais elevadas de Zn, Mn, Cu e B.

Referências

CÂMARA, G.M. de S. Fenologia da Soja. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n.2, 1998.

CARNEIRO, G.E. de S.; PIPOLO, A.E.; MELO, C.L.P. de; LIMA, D. de; MIRANDA, L.C.; PETEK, M.R.; BORGES, R. de S.; GOMIDE, F.B.; DALBOSCO, M.; DENGLER, R.U. **Cultivares de soja: macrorregiões 1, 2, e 3 Centro-Sul do Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 55 p. (Embrapa Soja. Catálogo, 04).

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Estimativa dos parâmetros dos modelos ajustados para o acúmulo dos micronutrientes em função do tempo e os respectivos valores do ponto de inflexão (PI)

Parte da Planta ⁽¹⁾	Safrá	Estimativa dos parâmetros do modelo			PI ⁽⁵⁾	Estádio PI	R ²
		a ⁽²⁾ --- g ha ⁻¹ ---	x ₀ ⁽³⁾ -----Dias após a emergência-----	b ⁽⁴⁾			
-----Zinco-----							
Folhas	2010/2011	104,5	72,6	21,3	51	R2	0,99
	2011/2012	101,0	79,4	18,6	61	R2	0,92
Trifólios	2010/2011	94,0	72,8	21,0	52	R2	0,98
	2011/2012	90,4	79,4	18,4	61	R2	0,91
Grãos	2010/2011	165,2	87,0	2,7	87	R5.3	0,99
	2011/2012	174,6	95,5	4,4	96	R5.5	0,99
Total	2010/2011	250,4	98,8	29,2	70	R4	0,99
	2011/2012	223,8	102,9	28,2	75	R4	0,99
-----Manganês-----							
Folhas	2010/2011	357,1	73,1	23,0	50	R2	0,97
	2011/2012	363,9	79,5	19,9	60	R2	0,94
Trifólios	2010/2011	319,9	72,7	22,9	50	R2	0,97
	2011/2012	321,4	78,6	20,2	58	R2	0,93
Grãos	2010/2011	137,7	84,0	2,1	84	R5.3	0,97
	2011/2012	165,9	94,6	4,9	95	R5.5	0,99
Total	2010/2011	558,5	86,9	27,1	60	R2	0,97
	2011/2012	571,0	92,3	25,2	67	R3	0,98
-----Ferro-----							
Folhas	2010/2011	339,1	73,4	23,1	50	R2	0,95
	2011/2012	462,4	80,9	18,8	62	R2	0,93
Trifólios	2010/2011	307,1	73,7	22,4	51	R2	0,95
	2011/2012	397,8	80,4	18,9	62	R2	0,92
Grãos	2010/2011	170,6	88,2	4,9	88	R5.3	0,99
	2011/2012	233,1	95,0	4,4	95	R5.5	0,99
Total	2010/2011	592,3	88,7	28,5	60	R2	0,96
	2011/2012	663,4	90,8	25,7	65	R3	0,98
-----Cobre-----							
Folhas	2010/2011	14,4	71,8	24,4	47	R1	0,91
	2011/2012	18,4	81,0	17,4	64	R3	0,93
Trifólios	2010/2011	12,9	71,9	23,5	48	R1	0,93
	2011/2012	15,7	81,2	17,6	64	R3	0,92
Grãos	2010/2011	47,5	89,4	4,3	89	R5.3	0,99
	2011/2012	43,2	95,2	4,3	95	R5.5	0,99
Total	2010/2011	70,4	108,2	29,7	78	R5.1	0,97
	2011/2012	59,4	104,8	25,6	79	R5.1	0,99
-----Boro-----							
Folhas	2010/2011	85,4	76,0	22,8	53	R2	0,97
	2011/2012	104,4	82,4	19,2	63	R3	0,93
Trifólios	2010/2011	70,1	75,0	22,2	53	R2	0,97
	2011/2012	87,6	82,0	19,4	63	R3	0,92
Grãos	2010/2011	107,0	86,7	4,4	87	R5.3	0,99
	2011/2012	94,4	93,8	4,5	94	R5.5	0,99
Total	2010/2011	236,4	99,4	27,5	72	R4	0,98
	2011/2012	222,2	98,7	24,0	75	R4	0,98

(¹) Modelo Gaussiano: Folhas, Trifólios e Total; Modelo Sigmoidal: Grãos. (²) valor de máximo acúmulo do nutriente; (³) corresponde ao DAE que proporciona o máximo de acúmulo; (⁴) constante de ajustamento; (⁵) ponto de inflexão; ** significativo a 1% pelo teste t.

Tabela 2. Quantidades de Zn, Mn, Fe, Cu e B absorvida e exportada pela cultivar de soja BRS-360RR. Média das duas safras de avaliação

Parte da Planta	Zn	Mn	Fe	Cu	B
	g / t de grãos				
Grãos	55	50	65	15	30
Restos Culturais	20	130	135	5	45
Total	75	180	200	20	75
% exportada	72	28	33	75	40

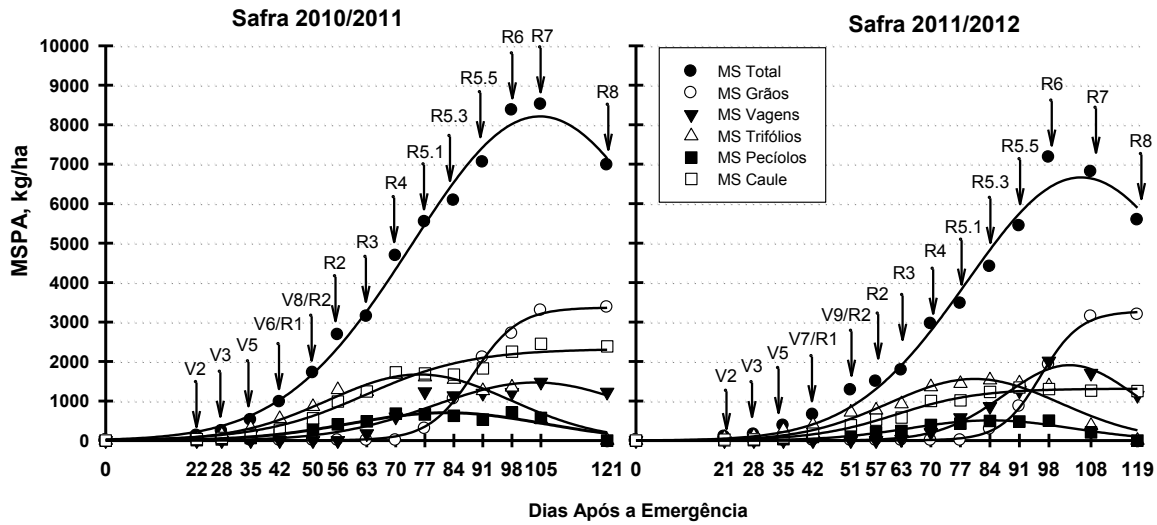


Figura 1. Acúmulo de Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), nas safras 2010/2011 e 2011/2012.

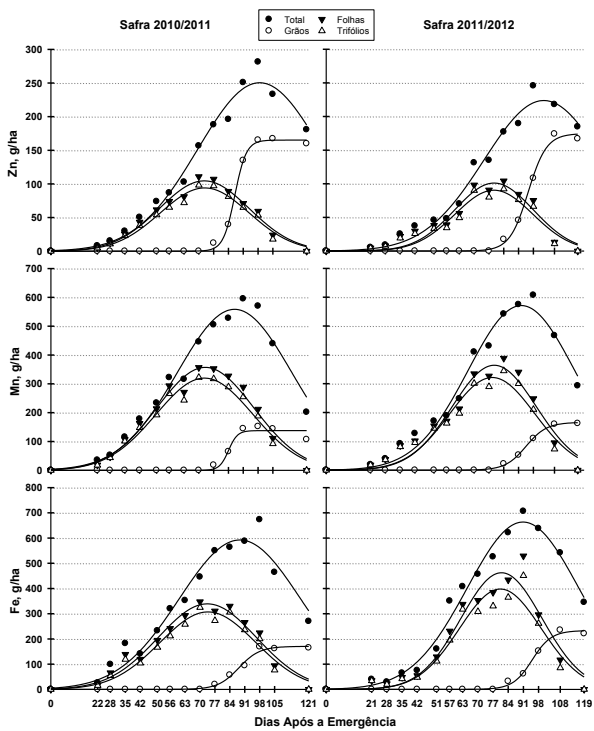


Figura 2. Acúmulo de Zinco, de Manganês e de Ferro. Safras 2010/2011 e 2011/2012

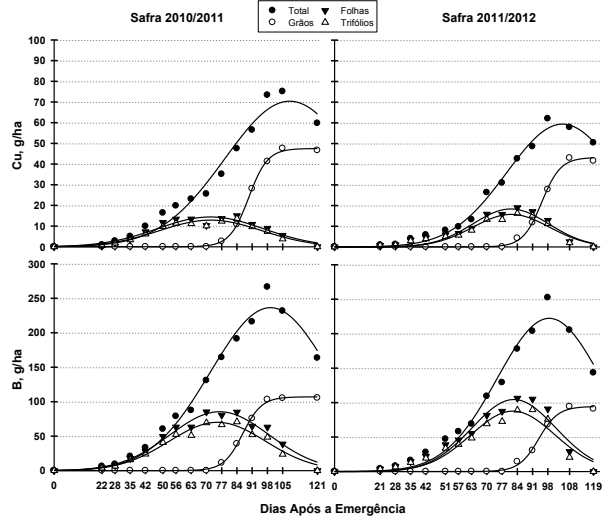


Figura 3. Acúmulo de Cobre e de Boro. Safras 2010/2011 e 2011/2012

MONITORAMENTO DA ACIDEZ DO SOLO E DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM LAVOURAS DE SOJA NO MATO GROSSO

DEBIASI, H. 1; FRANCHINI, J. C. 1; DIAS, W. P. 1; BALBINOT JUNIOR, A. A.

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos J. Strass, Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina/PR, julio.franchini@embrapa.br.

A importância econômica do nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) para a cultura da soja no Brasil tem aumentado nos últimos anos, principalmente na região Centro-Oeste. Fatores ambientais podem alterar a intensidade dos sintomas de *P. brachyurus* na soja, por influenciarem a predisposição das plantas ao parasitismo e também a sobrevivência e disseminação do nematoide. Assim, é possível que a população e os danos de *P. brachyurus* em soja sejam influenciados por atributos químicos do solo, como o pH, os teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), e a saturação por bases (V%). O objetivo deste trabalho foi determinar a relação entre alguns atributos químicos relacionados à acidez do solo com a população e os danos de *P. brachyurus* em soja, no Mato Grosso.

O estudo envolveu o monitoramento de 35 lavouras de soja infestadas por *P. brachyurus*, em diferentes regiões do Mato Grosso: oito na safra 2009/10 (uma em Campos de Júlio, Sapezal e Vera; duas em Sinop; e três em Querência); 13 na safra 2010/11 (uma em Campos de Júlio, Sinop, Vera, Nova Mutum e General Carneiro; e duas em Nova Ubiratã, Sapezal, Campo Verde e Querência); e 14 em 2011/12 (uma em Campos de Júlio, Sapezal, Sinop, Nova Mutum, Campo Verde e General Carneiro; e duas em Rondonópolis, Vera, Nova Ubiratã e Querência). Em cada lavoura, foram coletadas 10 amostras de solo na camada de 0-20 cm. Dessas, cinco amostras eram provenientes de pontos (reboleiras) onde a soja apresentava redução de altura, em relação ao restante da área, devido ao ataque de *P. brachyurus*. As outras cinco amostras foram extraídas fora das reboleiras. Cada amostra de solo foi composta por dez subamostras. Essas amostras foram utilizadas para determinação da textura do solo (teores de argila, silte e areia) e de alguns atributos relacionados à acidez do solo (pH em CaCl_2 , saturação por bases e teores de Ca e Mg), conforme EMBRAPA (1997). Nos mesmos locais, também foram coletadas dez amostras de raízes de soja (cinco

na reboleira e cinco fora da reboleira), constituídas pelo sistema radicular de dez plantas. Estas amostras de raízes foram utilizadas para extrair (COOLEN & D'HERDE, 1972) e determinar a densidade populacional de *P. brachyurus*. Para quantificar os danos ocasionados por *P. brachyurus*, a altura de 50 plantas de soja foi avaliada dentro e fora das reboleiras. No momento das amostragens, a soja encontrava-se nos estádios R4 a R5.

A comparação estatística dos valores de cada uma das variáveis, obtidos dentro ou fora da reboleira, foi realizada em separado para cada área e safra, por meio do teste t de Student ($p < 0,05$). A correlação (Pearson) entre a população de nematoides e os diferentes atributos químicos relacionados à acidez do solo foi realizada com o auxílio do programa Microsoft Excel®.

Todas as lavouras monitoradas apresentaram reboleiras com redução significativa na altura das plantas em relação ao restante da área (dados não apresentados). Adicionalmente, a intensidade dos sintomas nas raízes (escurecimento, morte da raiz principal e formação intensa de raízes secundárias, dando o aspecto de "cabeleira") era visualmente maior dentro do que fora das reboleiras. Das 35 lavouras amostradas nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12, em apenas oito (23%) a população do nematoide nas raízes de soja foi significativamente maior nas reboleiras (Figura 1a). Em 25 áreas, a densidade populacional do nematoide não foi influenciada pelo local de coleta das amostras. Em duas áreas, a população foi maior fora do que dentro das reboleiras. Estes resultados revelam que, além da densidade populacional do nematoide, a intensidade dos sintomas de *P. brachyurus* em soja também é influenciada por fatores ambientais.

No presente estudo, não foi constatada relação entre a intensidade dos sintomas (altura das plantas) de *P. brachyurus* na soja e o teor de argila, uma vez que os valores deste atributo na camada de 0,0-0,2 m foram similares dentro e fora das reboleiras. Por outro lado, os

resultados indicaram a existência de uma relação entre a intensidade dos sintomas e atributos relacionados à acidez do solo. Neste sentido, o solo coletado nas reboleiras apresentou menores valores de pH em CaCl_2 (Figura 1b), Ca (Figura 1c), Mg (Figura 1d) e V% (Figura 1e) em 18 (51%), 23 (66%), 21 (60%) e 21 (60%) áreas, respectivamente. Vinte quatro (68%) das 35 lavouras amostradas apresentaram, pelo menos, um atributo indicando presença de maior acidez do solo nas reboleiras. Da mesma forma, considerando a média das 35 áreas avaliadas, as reboleiras apresentaram menor pH (4,7 contra 5,1), teores de Ca (1,46 contra 2,12 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) e Mg (0,37 contra 0,61 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) e V% (28 contra 40%). Os teores de Ca e Mg nas reboleiras foram, inclusive, inferiores aos valores críticos (2 e 0,8 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) estabelecidos para a soja (TECNOLOGIAS..., 2013) em 26 (74%) e 29 (83%) áreas, respectivamente. Adicionalmente, todas as áreas monitoradas apresentaram uma V% inferior a 50%, valor considerado ideal para a cultura da soja (TECNOLOGIAS..., 2013). Em média, a necessidade de calagem para atingir uma V% de 50% foram de 1,47 e 0,68 Mg ha^{-1} (calcário PRNT 100%) dentro e fora das reboleiras, respectivamente.

Os resultados deste trabalho comprovam que a acidez do solo e os efeitos da mesma sobre a disponibilidade de Ca e Mg e a V% contribuem para aumentar a intensidade dos sintomas ocasionados à soja por *P. brachyurus*. Uma vez que a população do nematoide não se correlacionou com nenhum dos atributos químicos de solo avaliados ($p > 0,05$), é possível afirmar que, em áreas mais ácidas, há redução da tolerância da planta de soja ao parasitismo exercido por *P. brachyurus*. Possivelmente, os menores teores de Ca e Mg

nas reboleiras estão associados a uma redução no crescimento radicular e, conseqüentemente, ao aumento dos danos nas raízes e na parte aérea das plantas de soja. Além disso, o menor desenvolvimento radicular da planta de soja também contribui para aumentar a sensibilidade da mesma à seca, o agrava os danos ocasionados pelo nematoide. FRANCHINI et al. (2011) também verificaram que, em áreas mais ácidas, os danos de *P. brachyurus* na cultura da soja foram mais intensos.

Conclui-se que a intensidade dos sintomas de *P. brachyurus* em plantas soja é maior em solos ácidos, com teores de Ca e Mg abaixo dos níveis críticos.

Referências

COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Gent: State Agricultural Research Center, 1972. 77p.

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

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; DIAS, W. P. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo e da população de *Pratylenchus brachyurus*. In: INAMASU, R. Y.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; BERNARDI, A. C. de C. (Ed.). **Agricultura de precisão: um novo olhar**. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2011. p. 157-161.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

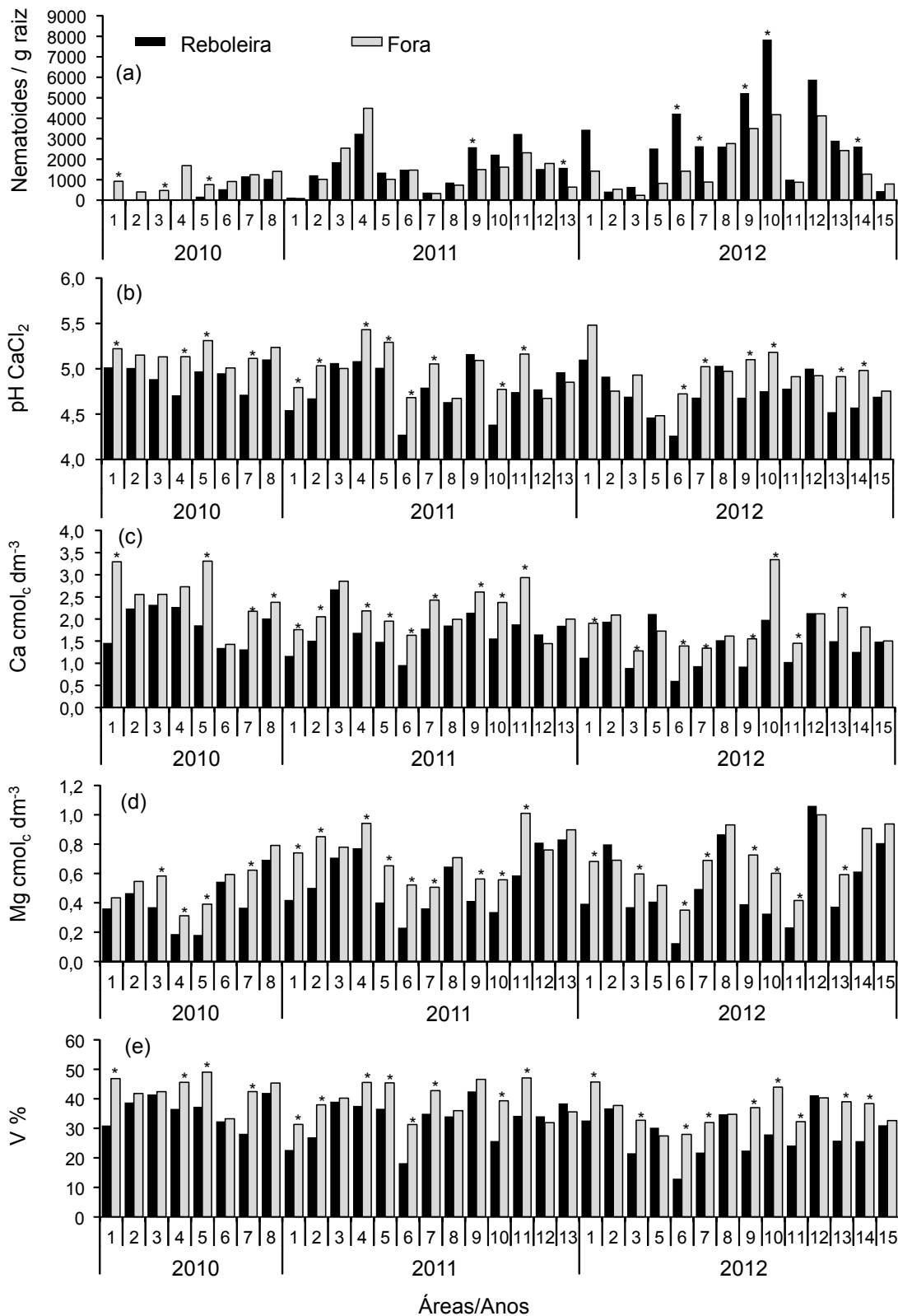


Figura 1. Densidade populacional de *Pratylenchus brachyurus* e atributos relacionados à acidez do solo na camada de 0,0-0,2 m, dentro e fora das reboleiras, em 35 lavouras de soja no Mato Grosso, nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12. *Diferença significativa entre médias obtidas dentro e fora das reboleiras, em uma mesma lavoura (teste t, p < 0,05).

GENÓTIPOS DE SOJA SUBMETIDOS À ADUBAÇÃO DE SISTEMA NA SUCESSÃO TRIGO/SOJA E NÍVEIS DE CALAGEM

FOLONI, J.S.S.¹; OLIVEIRA JUNIOR, A. DE¹; CARNEIRO, G.E. DE S.¹;
CASTRO, C. DE ¹; PIPOLO, A.E.¹; OLIVEIRA, F.A. DE ¹.

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, distrito de Warta, CP 231, CEP 86001-970, Londrina/PR. *E-mail: salvador.foloni@embrapa.br

O trigo é a principal cultura de inverno que antecede a soja na macrorregião sojícola 1 – MRS 1 (região sul). No âmbito dessa sucessão de culturas, alegam-se vantagens em se aplicar o adubo da soja na implantação do trigo, tais como: (1) incremento da produtividade do trigo; (2) rapidez na operação de semeadura da soja sem adubo; e (3) menor acamamento da soja. Porém, há cultivares que aceitam a ausência de P e K nos sulcos de semeadura e outras não, sendo necessários estudos de responsividade.

No que diz respeito à calagem, Tecnologias... (2013) profere que é possível cultivar soja com viabilidade econômica em solos com saturação por bases (V%) da ordem de 50% na camada de 0-20 cm de profundidade, dependendo das condições edafoclimáticas e do manejo. Contudo, reporta-se que determinadas cultivares somente alcançam produtividades elevadas quando instaladas em solos com V acima de 70%.

O objetivo do trabalho foi quantificar o rendimento de grãos de genótipos de soja em razão da adubação de sistema com P e K na sucessão trigo/soja, combinada com níveis de calagem, em condição edafoclimática representativa da MRS 1.

O experimento foi conduzido na Fazenda da Embrapa Produtos e Mercados, em Ponta Grossa/PR, em um Latossolo Bruno distrófico de textura média. A área vinha sendo manejada no sistema plantio direto (SPD) por longo período, com a sucessão trigo/soja. O solo encontrava-se apto para lavouras de grãos por ocasião da instalação do trabalho. Os procedimentos de adubação (menos P e K), inoculação de sementes para fixação biológica de N, práticas culturais e manejo fitossanitário seguiram as recomendações agrônomicas vigentes na região (Tecnologias..., 2013).

O delineamento experimental foi instalado em blocos completos ao acaso, com quatro repetições, e os tratamentos foram arranjos no esquema de parcelas sub sub-divididas, da

seguinte forma: (1) Parcelas constituídas por dois níveis de saturação por bases (V%) na camada de 0-20 cm do solo, sendo V1 = 50% e V2 = 70%; (2) Sub-parcelas constituídas por três condições de adubação de sistema na sucessão trigo/soja, considerando-se as doses de P e K recomendadas para o trigo e a soja na MRS 1, sendo a Adubação-1 com 0 P-K no trigo e 0 P-K na soja (controle), Adubação-2 com dose padrão P-K no trigo e padrão P-K na soja e Adubação-3 com 1+1 doses padrões P-K no trigo e 0 P-K na soja; e (3) Sub sub-parcelas constituídas por 10 genótipos de soja, sendo linhagens dos programas da Embrapa e cultivares recomendadas para a MRS 1. As sub sub-parcelas, relativas aos genótipos de soja, foram demarcadas com oito linhas de lavoura espaçadas a 0,45 m e 7 m de comprimento, e a área útil das mesmas foi constituída por três linhas centrais com 6 m de comprimento.

Para quantificar a produtividade de grãos, fez-se a colheita da área útil das sub sub-parcelas com colhedora automotriz desenvolvida para experimentação agrônômica. Os grãos foram pesados e tiveram o teor de água determinado para correção a 13%. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste F ($p \leq 0,05$), e as médias foram comparadas por meio do teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Na Tabela 1 verifica-se efeito significativo para calagem, adubação de sistema e genótipo de soja. Também foram significativas as interações entre calagem e adubação, e calagem e genótipo. Por outro lado, não houve significância estatística entre adubação e genótipo, assim como, para a interação tripla entre calagem, adubação e genótipo.

A calagem no patamar de V = 70% incrementou significativamente a produtividade da soja, em relação ao V = 50% (Tabela 1). Corrobora-se, portanto, o argumento que os genótipos modernos de soja, em grande parte, são exigentes em correção do solo. Todos os 10 genótipos avaliados possuem hábito de crescimento indeterminado, dos quais nove

são transgênicos para as tecnologias RR ou Intacta (RR2 mais Bt). Para efeito de decodificação, as linhagens da Embrapa com sigla BRR são resistentes ao herbicida glifosato, e as com sigla BRB são resistentes ao glifosato e possuem capacidade de supressão de lepidópteros-praga (tecnologia Bt).

A aplicação de toda a adubação P-K da soja na instalação do trigo antecessor não prejudicou o rendimento de grãos (Tabela 1). Ou seja, é viável cultivar soja sem adição de P-K nos sulcos de semeadura, desde que se mantenha a adubação de sistema, além de outras exigências. Seguem algumas considerações: (1) interação entre calagem e manejo da adubação; e (2) interação entre genótipo e manejo da adubação.

A primeira ressalva diz respeito à interação entre adubação e calagem (Tabela 2). No presente estudo, quando a correção do solo foi de $V = 50\%$ a antecipação do P-K da soja no trigo não foi viável. Por outro lado, quando o solo foi corrigido para $V = 70\%$, não houve problema com a semeadura da soja sem adubo de base.

Além da interação entre calagem e adubação, verifica-se na Tabela 1 que não houve significância estatística para a interação entre adubação e genótipo. Portanto, todos os 10 genótipos avaliados neste trabalho responderam de forma semelhante ao manejo da adubação, ou seja, aceitaram a ausência de P-K na base, em condição de $V = 70\%$. Porém, são necessários estudos prévios para todas cultivares comerciais.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados da interação entre genótipo e calagem. Verifica-se que na maioria dos casos houve resposta à calagem elevada de $V = 70\%$, porém, alguns genótipos não foram responsivos.

Salienta-se que os genótipos não responsivos ao $V = 70\%$ são considerados de alta estabilidade fenotípica nos programas de melhoramento: BRS 284, NA 5909 RG e BRB11-02865. Em termos estratégicos, é fundamental

caracterizar genótipos quanto à adaptabilidade ou estabilidade fenotípica perante a variação de ambiente, pois, tais informações podem aprimorar os critérios de posicionamento agrônomo das cultivares comerciais.

Para exemplificar, tem-se a BRS 284 que possui ampla indicação em termos de macrorregiões sojícolas brasileiras (MRSs 1, 2 e 3), ou seja, na atualidade é a cultivar da Embrapa de maior estabilidade perante diferentes condições edafoclimáticas. A NA 5909 RG da empresa Nidera, também destaca-se no mercado em função da sua ampla estabilidade nas regiões sul, centro-sul e centro-oeste. A linhagem BRB11-02865, transgênica do grupo Intacta, também tem apresentado ampla estabilidade nos experimentos da rede de valor e cultivo e uso (VCU) da Embrapa.

Por outro lado, no que se refere à responsividade, tem-se a linhagem Intacta BRB11-04178 (Tabela 3), que apresentou as maiores produtividades em ambas as condições de calagem (V de 50% e 70%). Além disso, foi significativamente responsiva à calagem elevada. Esses resultados evidenciam, portanto, que é necessário distinguir os genótipos em razão da correção do solo, no sentido de aprimorar as estratégias de recomendação.

Conclui-se que a adubação de sistema na sucessão trigo/soja é viável, porém, é necessário considerar algumas interações no âmbito da calagem e do genótipo de soja.

Apesar da elevada frequência de respostas positivas dos genótipos de soja à calagem com $V = 70\%$, é necessário distinguir grupos genéticos, pois, cultivares de alta aceitação de mercado podem não ser responsivas à calagem elevada.

Referências

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Produtividade de genótipos de soja submetidos à adubação de sistema na sucessão trigo/soja e níveis de calagem.

Tratamento	Produtividade
Calagem	Kg ha ⁻¹
V = 50%	2777 b
V = 70%	3202 a
Adubação ¹	
0 P-K trigo + 0 P-K soja	2724 b
1 P-K trigo + 1 P-K soja	3174 a
1+1 P-K trigo + 0 P-K soja	3071 a
Genótipo	
BRS 284	3168 b
NA 5909 RG	2910 c
BMX Potência RR	2294 d
BRS 378 RR	2809 c
BRR12-13006	2726 c
BRR12-14002	2710 c
BRB11-02865	3344 b
BRB11-04178	3839 a
BRB12-20628	2907 c
BRB12-20634	3187 b
Causa da variação	Pr > Fc
Calagem (C)	0,011*
Adubação (A)	0,0005**
Genótipo (G)	0,0000**
C x A	0,027*
C x G	0,044*
A x G	0,40 ^{ns}
C x A x G	0,56 ^{ns}
CV parcela (%)	20,01
CV sub-parcela (%)	11,84
CV sub sub-parcela (%)	13,52

Tabela 2. Produtividade (kg ha⁻¹) da soja em razão da adubação de sistema e da calagem, considerando-se as médias de 10 genótipos.

Tratamento	2012/13		2013/14	
	MS trigo	Grãos soja	MS trigo	Grãos soja
Genótipo de trigo	----- kg ha ⁻¹ -----			
CD 150	6127 b	2719 b	6492 b	1904 ns
BRS Gralha-azul	9399 a	3072 a	8786 a	1990
N no trigo (kg ha ⁻¹)				
0	7071 b	2765 b	7658 ns	1816 b
40	7062 b	2763 b	7661	1814 b
80	8545 a	3058 a	7772	1983 b
120	8476 a	2996 a	7465	2178 a
Calagem superficial ¹				
Com	7677 ns	3211 a	8053 a	2096 a
Sem	7849	2580 b	7225 b	1800 b
Causa da variação	Pr > Fc			
Genótipo de trigo (G)	0,000**	0,000**	0,000**	0,16 ns
N no trigo (N)	0,000**	0,012*	0,77 ns	0,002**
Calagem superficial (C)	0,51 ns	0,000**	0,003**	0,000**
G x N	0,019*	0,56 ns	0,22 ns	0,35 ns
G x C	0,48 ns	0,14 ns	0,08 ns	0,74 ns
N x C	0,69 ns	0,52 ns	0,007**	0,37 ns
G x N x C	0,19 ns	0,74 ns	0,11 ns	0,99 ns
CV (%)	13,34	9,53	11,94	12,50

Tabela 3. Produtividade (kg ha⁻¹) de genótipos de soja em razão de níveis de calagem, considerando-se as médias das três condições de adubação de sistema na sucessão trigo/soja

Genótipo	V = 50%	V = 70%
BRS 284	3118 Ab	3218 Ac
NA 5909 RG	2797 Ac	3024 Ac
BMX Potência RR	2086 Bd	2503 Ad
BRS 378 RR	2423 Bd	3196 Ac
BRR12-13006	2634 Ac	2819 Ad
BRR12-14002	2391 Bd	3029 Ac
BRB11-02865	3227 Ab	3461 Ab
BRB11-04178	3498 Ba	4181 Aa
BRB12-20628	2675 Bc	3139 Ac
BRB12-20634	2922 Bb	3452 Ab

SOJA INFLUENCIADA PELA CALAGEM E RESÍDUO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA DE CULTIVARES DE TRIGO EM SUCESSÃO

FOLONI, J.S.S.¹; OLIVEIRA JUNIOR, A. DE¹; CASTRO, C. DE¹;
NOGUEIRA, M.A.¹; OLIVEIRA, F.A. DE¹.

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, distrito de Warta, CP 231, CEP 86001-970, Londrina/PR. *E-mail: salvador.foloni@embrapa.br

Na triticultura brasileira há classificação de cultivares quanto à reação ao Al tóxico do solo (CBPTT, 2013). Sendo assim, além do uso de corretivos, é possível manejar a acidez por meio de genótipos adaptados.

Alega-se que o crescimento radicular em profundidade em solos ácidos pode favorecer a absorção de nutrientes. Portanto, espera-se que cultivares tolerantes ao Al tóxico possam ter maior acesso ao NO_3^- , comumente acumulado em subsuperfície.

A calagem também tem potencial de influenciar a dinâmica do N no solo. A acidez em excesso prejudica a atividade biológica, ou seja, quando se faz a correção há tendência em aumentar a mineralização do N orgânico.

O objetivo do trabalho foi quantificar o rendimento de grãos da soja cultivada sobre a palhada de duas cultivares de trigo, contrastantes em termos de tolerância ao Al tóxico do solo, assim como, em razão do resíduo da adubação nitrogenada da cultura antecessora e da calagem na sucessão trigo/soja.

O experimento foi conduzido na Fazenda da Embrapa Soja, em Londrina/PR, em um Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa, nas safras de 2012/13 e 2013/14. A área vinha sendo manejada no sistema plantio direto (SPD) por longo período, com a sucessão trigo/soja. Os procedimentos agrônômicos seguiram as recomendações vigentes na região (CBPTT, 2013; Tecnologias..., 2013). Utilizou-se a cultivar de soja BRS 360 RR em ambas as safras.

Antes da instalação do experimento, foi realizada amostragem de solo na camada de 0-20 cm para caracterização: 4,92 de pH em CaCl_2 ; 16,50 g dm^{-3} de C; 14,48 mg dm^{-3} de P; 5,20 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de H+Al; 0,51 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de K; 3,77 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Ca; 1,81 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Mg; 11,29 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de CTC; 53,9% de saturação por bases (V); 296 g kg^{-1} de areia; 86 g kg^{-1} de silte; 618 g kg^{-1} de argila. Para compor os tratamentos de calagem, fez-se aplicação superficial de calcário dolomítico (PRNT = 92%) antes

da instalação do trigo no inverno de 2012, com dose para atingir $V = 70\%$ na camada de 0-20 cm.

O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso, com quatro repetições, no esquema fatorial $2 \times 2 \times 4$, da seguinte forma: (1) Com e sem calagem superficial na sucessão trigo/soja no SPD; (2) Cultivar de trigo CD 150 (moderadamente sensível ao Al tóxico do solo), e BRS Gralha-azul (tolerante ao Al tóxico do solo); e (3) Doses de 0, 40, 80 e 120 kg ha^{-1} de N em cobertura no perfilhamento do trigo, com a fonte nitrato de amônio.

As parcelas foram demarcadas com 15 linhas de trigo espaçadas a 0,20 m, e seis linhas de soja espaçadas 0,50 m, com 7 m de comprimento para ambas as culturas. A área útil foi constituída por 10 linhas centrais de trigo e quatro linhas de soja, com 6 m de comprimento.

Para quantificar a massa da matéria seca da parte aérea (MS) do trigo, fez-se o corte das plantas rente à superfície do solo, em três pontos ao acaso de 0,3 m^2 de lavoura, em parte da área útil das parcelas, no estágio de maturação fisiológica dos grãos. O material foi secado em estufa até atingir peso constante, e fez-se o desconto da massa de grãos.

Para determinar a produtividade de grãos da soja, fez-se a colheita de três linhas de 6 m da área útil das parcelas com colhedora automatizada desenvolvida para experimentação agrônômica. Os grãos foram pesados e tiveram o teor de água determinado para correção a 13%. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste F ($p \leq 0,05$), e as médias foram comparadas por meio do teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de MS do trigo e produtividade de grãos da soja, nas safras de 2012/13 e 2013/14. A MS do trigo variou significativamente em razão da cultivar em ambas as safras, com destaque para a BRS Gralha-azul (tolerante ao Al tóxico do solo).

Em termos de resposta da MS do trigo à adubação nitrogenada, na primeira safra houve incremento de biomassa com a aplicação de N, porém, na segunda o N-adubo não influenciou o aporte de palhada (Tabela 1). A calagem superficial não alterou a produção de MS do trigo no primeiro ano agrícola, contudo, aumentou a palhada do cereal de inverno no segundo ano.

A cultivar de trigo influenciou significativamente o rendimento de grãos da soja na primeira safra, porém, não houve resposta na segunda (Tabela 1). A soja semeada sobre a palhada da BRS Galha-azul (tolerante ao Al) produziu mais que a instalada sobre a CD 150 (moderadamente sensível ao Al). Tal incremento pode ser justificado em razão da maior produção de MS da BRS Galha-azul, favorecendo o SDP.

A calagem não alterou a MS do trigo na primeira safra, no entanto, aumentou significativamente o aporte de palhada na segunda (Tabela 1). Provavelmente, a ausência de efeito do corretivo no primeiro ano ocorreu em razão do curto período para a reação no solo, visto que foi aplicado superficialmente no SPD por ocasião da instalação do trigo no inverno de 2012.

No que se refere ao rendimento de grãos da soja, nota-se na tabela 1 que na primeira safra a lavoura após BRS Galha-azul produziu mais que a instalada após CD 150. Porém, este efeito de cultivar de trigo não se repetiu no segundo ano.

O resíduo da adubação nitrogenada do trigo incrementou a produtividade da soja nas duas safras (Tabela 1). As respostas positivas ao N residual ocorreram a partir de 80 kg ha⁻¹ no primeiro ano, e com 120 kg ha⁻¹ de N no segundo. Apesar de serem doses excessivas em termos de adubação do trigo, permanece o questionamento acerca da influencia do N residual sobre o rendimento da soja.

A calagem superficial proporcionou resultados positivos para a soja nos dois anos agrícolas (Tabela 1). Portanto, corrobora-se que na atualidade o perfil genético, somado ao ambiente de produção, estão demandando maiores investimentos em calagem. Nos dois anos agrícolas foi utilizada a cultivar BRS 360 RR, transgênica e de hábito indeterminado. Apesar dos resultados significativos do presente estudo em condição de SPD consolidado, ressalta-se que no norte do Paraná as produtividades

médias regionais têm sido relativamente baixas, demandando maiores investimentos em pesquisa.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados de MS do trigo para a interação entre cultivares e doses de N, no primeiro ano de avaliação. Houve aumento de palhada da BRS Galha-azul em resposta à adubação nitrogenada, ao passo que a MS da CD 150 não foi alterada. Contudo, é preciso reconhecer que doses de N da ordem de 80 a 120 kg ha⁻¹ são inviáveis para o manejo do trigo de sequeiro no norte do Paraná. No entanto, indaga-se sobre a possibilidade da BRS Galha-azul, tolerante ao Al tóxico do solo, possuir maior capacidade de extração de N no SPD, com reflexos positivos sobre o aporte de palhada (Tabela 2).

Na Tabela 3 apresentam-se os resultados de MS do trigo para a interação entre adubação nitrogenada e calagem, no segundo ano de avaliação. A calagem superficial no SPD proporcionou incrementos de palhada em todos os níveis de adubação nitrogenada, considerando-se a média das duas cultivares de trigo.

Reforça-se que há necessidade de se estudar interações entre manejo químico da acidez do solo, genótipos com diferentes reações ao Al tóxico do solo e dinâmica do N no SPD. Pois, mesmo considerando que a soja não é responsiva à adubação nitrogenada, há interações agronômicas nas quais o N-adubo residual de culturas em sucessão possa influenciar o desempenho da leguminosa, de forma indireta.

Conclui-se, portanto, que o N-adubo residual do trigo incrementa a produtividade da soja na sucessão trigo/soja no SPD do norte do Paraná.

Há aumento de rendimento da soja, assim como de palhada do trigo, em razão do uso de calcário em superfície no SPD.

As características genéticas das cultivares de trigo influenciam não somente o desempenho da cultura em si, mas também o manejo do SPD, assim como da soja em sucessão.

Referências

- CBPTT. COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. **Informações técnicas para trigo e triticales - safra 2013**. Londrina: Iapar, 2013. 220p.
- TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Massa da matéria seca da parte aérea do trigo e produtividade de grãos da soja em razão da cultivar de trigo, da adubação nitrogenada no trigo e da calagem superficial na sucessão trigo/soja no SPD, nas safras 2012/13 e 2013/14 em Londrina/PR

Tratamento	2012/13		2013/14	
	MS trigo	Grãos soja	MS trigo	Grãos soja
Genótipo de trigo	----- kg ha ⁻¹ -----			
CD 150	6127 b	2719 b	6492 b	1904 ^{ns}
BRS Gralha-azul	9399 a	3072 a	8786 a	1990
N no trigo (kg ha ⁻¹)				
0	7071 b	2765 b	7658 ^{ns}	1816 b
40	7062 b	2763 b	7661	1814 b
80	8545 a	3058 a	7772	1983 b
120	8476 a	2996 a	7465	2178 a
Calagem superficial ¹				
Com	7677 ^{ns}	3211 a	8053 a	2096 a
Sem	7849	2580 b	7225 b	1800 b
Causa da variação	Pr > Fc			
Genótipo de trigo (G)	0,000**	0,000**	0,000**	0,16 ^{ns}
N no trigo (N)	0,000**	0,012*	0,77 ^{ns}	0,002**
Calagem superficial (C)	0,51 ^{ns}	0,000**	0,003**	0,000**
G x N	0,019*	0,56 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,35 ^{ns}
G x C	0,48 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,74 ^{ns}
N x C	0,69 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,007**	0,37 ^{ns}
G x N x C	0,19 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,99 ^{ns}
CV (%)	13,34	9,53	11,94	12,50

* e ** significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ^{ns}: não significativo. Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ¹ Calagem superficial realizada no inverno de 2012.

Tabela 2. Massa da matéria seca da parte aérea (kg ha^{-1}) do trigo em razão da adubação nitrogenada de cobertura e da cultivar na safra 2012/13, considerando-se as médias das condições de calagem.

N no trigo (kg ha^{-1})	CD 150	BRS Gralha-azul
0	5864 Ba	8277 Ab
40	5658 Ba	8466 Ab
80	6205 Ba	10884 Aa
120	6782 Ba	9969 Aa

Letras maiúsculas comparam médias nas linhas e minúsculas nas colunas, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Massa da matéria seca da parte aérea (kg ha^{-1}) do trigo em razão da adubação nitrogenada de cobertura e da calagem na safra 2013/14, considerando-se as médias das condições de calagem.

Genótipo	V = 50%	V = 70%
BRS 284	3118 Ab	3218 Ac
NA 5909 RG	2797 Ac	3024 Ac
BMX Potência RR	2086 Bd	2503 Ad
BRS 378 RR	2423 Bd	3196 Ac
BRR12-13006	2634 Ac	2819 Ad
BRR12-14002	2391 Bd	3029 Ac
BRB11-02865	3227 Ab	3461 Ab
BRB11-04178	3498 Ba	4181 Aa
BRB12-20628	2675 Bc	3139 Ac
BRB12-20634	2922 Bb	3452 Ab

Letras maiúsculas comparam médias nas linhas e minúsculas nas colunas, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

VARIABILIDADE ESPACIAL DA POPULAÇÃO DO NEMATOIDE DE CISTO E SUA RELAÇÃO COM A ACIDEZ DO SOLO E A PRODUTIVIDADE DA SOJA DE 2ª SAFRA

FRANCHINI, J. C.¹; DEBIASI, H.¹; DIAS, W. P.¹; RAMOS JUNIOR, E. U.¹; BALBINOT JUNIOR, A. A.

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos J. Strass, Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina/PR, julio.franchini@embrapa.br.

O nematoide de cisto da soja (NCS), *Heterodera glycines*, está presente em cerca de 150 municípios de 10 estados brasileiros. Pesquisas têm demonstrado que a densidade populacional de *H. glycines* no solo é mais alta em áreas submetidas à calagem excessiva (MELAKEBERHAN & AVENDANO, 2008). Por outro lado, reduções na população e nos danos do nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) na soja têm sido associadas com a redução da acidez do solo (FRANCHINI et al., 2011). Desse modo, são necessários estudos de campo que relacionem a população e os danos do NCS a uma faixa de valores de pH e V% coerente com a realidade das lavouras de soja no Mato Grosso, de forma a contribuir para o estabelecimento de critérios de calagem que possibilitem a redução dos danos e da população de *P. brachyurus* sem favorecer *H. glycines*. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi relacionar a variabilidade espacial da densidade populacional do NCS com a acidez do solo e a produtividade da soja de 2ª safra.

O trabalho foi realizado em uma área agrícola (12°31'43" S e 56°08'58" O) de 4,2 ha (140 x 300 m), com solo de textura muito argilosa (teores médios de argila, silte e areia na camada de 0-20 cm de 671, 61 e 267 g kg⁻¹, respectivamente), pertencente à Fazenda Tapurah, localizada no município de Tapurah/MT. A área vem sendo manejada em sistema plantio direto e foi cultivada com a sucessão soja/milho 2ª safra até a safra 2012/13. Na safra 2013/14, a área foi cultivada com soja (cultivar M 8210 IPRO) no verão e na 2ª safra. No final de janeiro de 2014, logo após a colheita da soja, foram coletadas amostras de solo na camada de 0-20 cm em uma grade amostral de 20 x 20 m (400 m²), totalizando 105 pontos. Em cada ponto, foi coletada uma amostra de solo, composta por cinco subamostras tomadas ao redor do ponto. As amostras de solo foram processadas para determinação do pH em CaCl₂ e da saturação

por bases (V%), conforme EMBRAPA (1997). Em cada amostra, também foi estimada, por meio de bioensaio em casa-de-vegetação, a densidade populacional de *H. glycines* no solo. Para o bioensaio, cada uma das amostras (1 kg de solo) foi transferida para vaso de argila, para o qual foi transplantada uma plântula de soja da cultivar Embrapa 20 (Doko RC). Após 30 dias de cultivo em casa-de-vegetação da Embrapa Soja, em Londrina, PR, a população de *H. glycines* foi estimada nas raízes de cada uma das plantas de soja, conforme metodologia de COOLEN & D'HERDE (1972). A produtividade da soja de 2ª safra também foi avaliada em 105 pontos, por meio da colheita mecânica (colhedora de parcelas) de três linhas de 20 m de comprimento em cada ponto. O centro da área de colheita de cada amostra correspondeu às mesmas coordenadas dos pontos onde foram coletadas as amostras de solo, para as análises químicas e da densidade populacional do NCS. Os dados de produtividade foram corrigidos para 13% de umidade.

Os dados foram submetidos à análise geoestatística, utilizando o programa Vesper 1.6 (MINASNY et al., 2002), e análise de regressão, por meio do programa Sigmaplot® 9.0 (Systat software, Inc.). A dependência espacial dos dados nas variáveis em estudo foi avaliada pelos semivariogramas. Os modelos foram selecionados com base no menor valor de AIC (*Akaike Information Criteria*), índice calculado utilizando o logaritmo da soma de quadrado residual (AKAIKE, 1979). Os dados de densidade populacional de *H. glycines* foram transformados, pela aplicação do logaritmo natural. Havendo dependência espacial, os dados foram interpolados pelo método da krigagem ordinária e, em seguida, foram elaborados os mapas de variabilidade espacial dos atributos medidos, por meio do programa Surfer 9.0.

Considerando os dados originais (não krigados), a densidade populacional do NCS variou de 0 a 153, com média de 20 fêmeas/cistos

por planta; a produtividade da soja de 2ª safra variou de 32 a 55, com média de 45 sacas ha⁻¹; o pH em CaCl₂, de 4,57 a 5,71, com média de 5,23; e a V%, de 21 a 62, sendo a média igual a 45%. Todas as variáveis avaliadas apresentaram dependência espacial e, assim, puderam ser mapeadas (Figura 1). Os modelos ajustados foram o esférico para pH em CaCl₂, V% e produtividade da soja; e o gaussiano para a população do NCS.

De acordo com os mapas de variabilidade espacial, as regiões onde a produtividade da soja foi menor (Figura 1b) coincidiram com as zonas caracterizadas por uma maior população do NCS (Figura 1a). Em consequência, a produtividade da soja diminuiu linearmente com o aumento da população do nematoide (Figura 2). Verificou-se que aproximadamente 70% da variabilidade espacial da produtividade da soja foi explicada pela variabilidade da densidade populacional do NCS estimada pelo bioensaio, valor elevado considerando que a produtividade é influenciada por vários outros fatores, além da população de nematoides. Com base nas produtividades máxima (estimada pelo intercepto no eixo y, equivalente a 51 sacas ha⁻¹) e mínima (equivalente a 35 sacas ha⁻¹) obtidas a partir dos dados krigados, a perda de produtividade da soja foi de até 16 sacas ha⁻¹ (31%).

A comparação dos mapas de variabilidade espacial da população de *H. glycines* (Figura 1a) e da produtividade da soja (Figura 1b) com os mapas de pH (Figura 1c) e V% (Figura 1d) mostra que tanto a população do nematoide quanto a produtividade da cultura não foram modificadas pela acidez do solo. Isso é reforçado pelos resultados da análise de regressão, que indicaram ausência de relação significativa dos atributos relacionados à acidez do solo com a população do nematoide ou com a produtividade da soja (dados não apresentados). Esses resultados demonstram que a diminuição da acidez do solo não resultou em aumentos da população e dos danos do NCS na soja. Em contrapartida, MELAKEBERHAN & AVENDANO (2008) associaram o aumento da densidade populacional do NCS à calagem excessiva. A ausência de resposta do NCS à acidez do solo neste trabalho pode estar relacionada à faixa variação da V%, que envolveu valores similares ou inferiores ao considerado adequado para a soja na região dos Cerrados, equivalente a 50% (TECNOLOGIAS..., 2013).

Assim, os resultados indicam que a correção da acidez solo com base nas indicações técnicas atuais não favorece o NCS. Portanto, esse critério pode ser utilizado para redução da acidez do solo visando melhores condições para o desenvolvimento da planta e diminuição da população e dos danos de *P. brachyurus*.

Conclui-se que o aumento da população do NCS diminui a produtividade da soja. A densidade populacional e os danos do NCS não são influenciados pela acidez do solo quando os valores de pH e V% são próximos ou inferiores aos preconizados pelas indicações técnicas para a cultura da soja.

Referências

- AKAIKE, H. Information, theory, and an extension of the maximum likelihood principle. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INFORMATION THEORY, 2., 1971. **Proceedings...**
- COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Gent: State Agricultural Research Center, 1972. 77p.
- EMBRAPA. **Manual de métodos e análise de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212 p.
- FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; DIAS, W. P. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo e da população de *Pratylenchus brachyurus*. In: INAMASU, R. Y.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; BERNARDI, A. C. de C. (Ed.). **Agricultura de precisão: um novo olhar**. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2011. p. 157-161.
- MINASNY, B.; McBRATNEY, A. B.; WHELAN, B. M. **Vesper 1.6**. Sydney: Australian Centre for Precision Agriculture, The University of Sydney, 2002.
- MELAKEBERHAN, H.; AVENDAÑO, F. Spatio-temporal consideration of soil conditions and site-specific management of nematodes. **Precision Agriculture**, v.9, p.341-354, 2008.
- TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

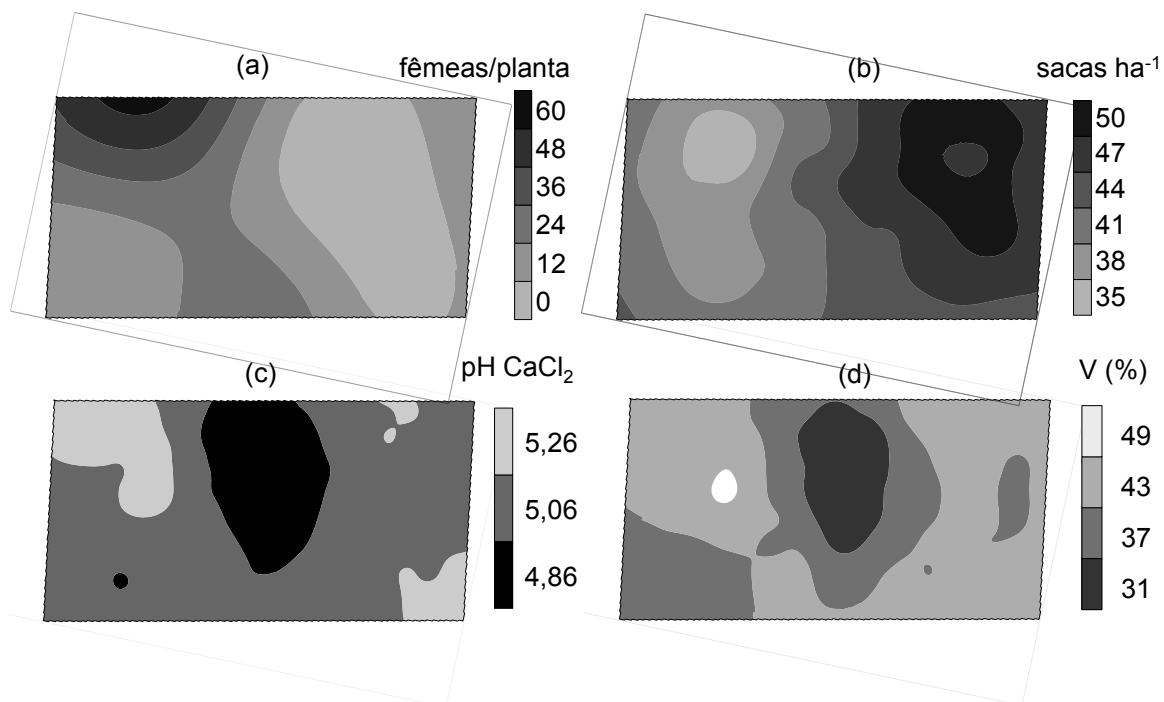


Figura 1. Mapas de variabilidade espacial da população de *Heterodera glycines* estimada pelo bioensaio (a), da produtividade da soja 2ª safra (b), do pH em CaCl₂ (c), e da saturação por bases (V%) (d), em área de textura muito argilosa no Mato Grosso.

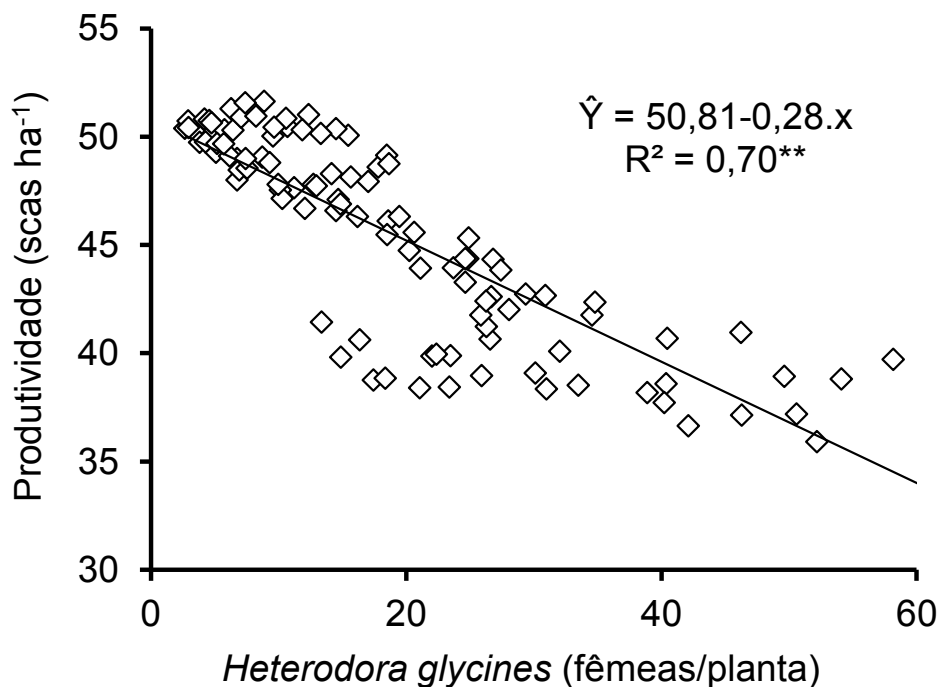


Figura 2. Relação entre a produtividade da soja 2ª safra e a densidade populacional de *Heterodera glycines* estimada por bioensaio, em solo de textura muito argilosa. ** Coeficiente de Determinação significativo (teste F, $p < 0,05$).

RELAÇÃO ENTRE A VARIABILIDADE ESPACIAL DA ACIDEZ DO SOLO E A POPULAÇÃO DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM ÁREAS DE SOJA NO MATO GROSSO

FRANCHINI, J. C.¹; DEBIASI, H.¹; DIAS, W. P.¹; RAMOS JUNIOR, E. U.¹; BALBINOT JUNIOR, A. A.

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos J. Strass, Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina/PR, julio.franchini@embrapa.br.

O nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) tem se constituído em um dos principais problemas fitossanitários da cultura da soja, particularmente na região Centro-Oeste do Brasil. O correto manejo da acidez do solo, com o aumento do pH e da saturação por bases e a redução dos teores de Al, tem sido indicado como uma das possíveis alternativas para reduzir os danos de *P. brachyurus* na cultura da soja (FRANCHINI et al., 2011). Entretanto, são necessários mais estudos visando estabelecer a relação entre a acidez e a população de *P. brachyurus*, principalmente em solos com texturas contrastantes.

O objetivo deste trabalho foi estabelecer a relação entre a acidez do solo e a população de *P. brachyurus*, em duas áreas comerciais de soja com texturas de solo contrastantes (muito argilosa e arenosa) no Mato Grosso.

O trabalho foi realizado em duas áreas agrícolas (áreas A e B) de 4,2 ha (140 x 300 m), pertencentes à Fazenda Tapurah, localizada no município de Tapurah/MT. A área A (12°29'48" S e 56°07'45" O) apresenta textura arenosa (teores de argila, silte e areia de 134, 22 e 844 g kg⁻¹, respectivamente), enquanto que a área B (12°31'43" S e 56°08'58" O) é muito argilosa (teores de argila, silte e areia de 671, 61 e 267 g kg⁻¹, respectivamente). Ambas as áreas vêm sendo manejadas em sistema plantio direto e cultivadas com a sucessão soja/milho 2^a safra. No final de janeiro de 2014, logo após a colheita da soja, foram coletadas amostras de solo na camada de 0,0-0,2 m em uma grade amostral de 20 x 20 m (400 m²), totalizando 105 pontos por área avaliada. Em cada ponto, foi coletada uma amostra de solo, composta por cinco subamostras tomadas ao redor do ponto. As amostras de solo foram processadas para determinação do pH em CaCl₂, da acidez potencial (H+Al) e da saturação por bases (V%), conforme EMBRAPA (1997). Em cada amostra, também foi estimada, por meio de bioensaio em casa-de-vegetação, a densida-

de populacional de *P. brachyurus*. Para o bioensaio, cada uma das amostras (1kg de solo) foi transferida para um vaso de argila, para o qual foi transplantada uma plântula de soja da cultivar Embrapa 20 (Doko RC). Após 60 dias de cultivo em casa-de-vegetação da Embrapa Soja, em Londrina, PR, a população de *P. brachyurus* foi estimada nas raízes de cada uma das plantas de soja, utilizando-se a metodologia de COOLEN & D'HERDE (1972).

Os dados foram submetidos à análise geoestatística, utilizando o programa Vesper 1.6 (MINASNY et al., 2002). Para cada variável, foi avaliada a existência de dependência espacial por meio da determinação dos semivariogramas e ajuste de modelos teóricos aos mesmos. Os modelos foram selecionados com base no menor valor de AIC (*Akaike Information Criteria*), índice calculado pelo programa. Os dados de densidade populacional de *P. brachyurus* foram transformados, pela aplicação do logaritmo natural. Havendo dependência espacial, os dados foram interpolados por meio de krigagem. A partir dos dados krigados, foram elaborados mapas de variabilidade espacial dos atributos medidos, por meio do programa Surfer 9.0. A relação entre os valores krigados de densidade populacional de *P. brachyurus* e os atributos químicos do solo foi determinada por meio de análise de regressão, utilizando o programa Sigmaplot® 9.0 (Systat software, Inc.).

As médias e amplitude de variação dos valores de densidade populacional de *P. brachyurus*, pH em CaCl₂, H+Al e V% foram maiores na área muito argilosa (B) em relação à área arenosa (A) (Tabela 1). Todas as variáveis avaliadas, em ambas as áreas, apresentaram dependência espacial e, assim, puderam ser mapeadas (Figuras 1 e 2). Na área A, os modelos selecionados foram: exponencial para o pH em CaCl₂ e o V%, esférico para o H+Al, e gaussiano para a população de *P. brachyurus*. Na área B, foi ajustado o modelo esférico para

todos os atributos químicos do solo, e novamente o modelo gaussiano para a densidade populacional do nematoide.

Em ambas as áreas, a comparação dos mapas de variabilidade espacial da densidade populacional de *P. brachyurus* com os mapas dos atributos químicos mostra que as regiões com maior população de nematoide (Figuras 1a e 2a) coincidem com as zonas onde o solo é mais ácido, com menores valores de pH em CaCl_2 (Figuras 1b e 2b) e V% (Figuras 1d e 2d), e maiores concentrações de H+Al (Figuras 1c e 2c). Na área A (mais arenosa), observou-se menor variação da população de *P. brachyurus*, em função da acidez do solo, em zonas com V% superior a 30%. Na área B, a variação da população do nematoide com a acidez do solo não sofreu alteração em função do valor de V%. Isso pode se constituir em um indicativo de que na área arenosa, o valor crítico de V% em termos de população de *P. brachyurus*, corresponde a aproximadamente 30%.

Em ambas as áreas, a densidade populacional de *P. brachyurus* diminuiu linearmente com o aumento do pH em CaCl_2 (Figuras 3a e 3d) e da V% (Figuras 3c e 3f), bem como com a redução da concentração de H+Al (Figuras 3b e 3e). O aumento da V%, de 30% para 35% (solo arenoso) ou 50% (solo muito argiloso) diminuiu a população de *P. brachyurus* de aproximadamente 4500 para 2000 indivíduos por planta de soja. No caso da área A, a população do nematoide não foi alterada a partir de um

valor de pH em CaCl_2 de 5,0 (Figura 3a) e V% de 30% (Figura 3c). Isso reforça que, em solos arenosos, uma V% de 30% é crítica em termos da população de *P. brachyurus*.

A redução da acidez do solo diminuiu a densidade populacional de *P. brachyurus*, tanto em áreas arenosas quanto argilosas, contribuindo para reduzir os danos ocasionados pelo nematoide na soja.

Referências

COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Gent: State Agricultural Research Center, 1972. 77p.

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

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; DIAS, W. P. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo e da população de *Pratylenchus brachyurus*. In: INAMASU, R. Y.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; BERNARDI, A. C. de C. (Ed.). **Agricultura de precisão: um novo olhar**. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2011. p. 157-161.

MINASNY, B.; McBRATNEY, A. B.; WHELAN, B. M. **Vesper 1.6**. Sydney: Australian Centre for Precision Agriculture, The University of Sydney, 2002.

Tabela 1. Valores mínimos, máximos e médios para as variáveis medidas nas áreas A (arenosa) e B (muito argilosa).

Variável	Área A			Área B		
	Mínimo	Máximo	Médio	Mínimo	Máximo	Médio
População (nematoides/planta)	500	10000	3425	500	13500	3973
pH CaCl_2	4,44	5,31	4,81	4,57	5,71	5,23
H+Al ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$)	2,53	5,91	3,83	3,37	9,13	5,12
Saturação por bases (%)	20	48	30	21	62	45

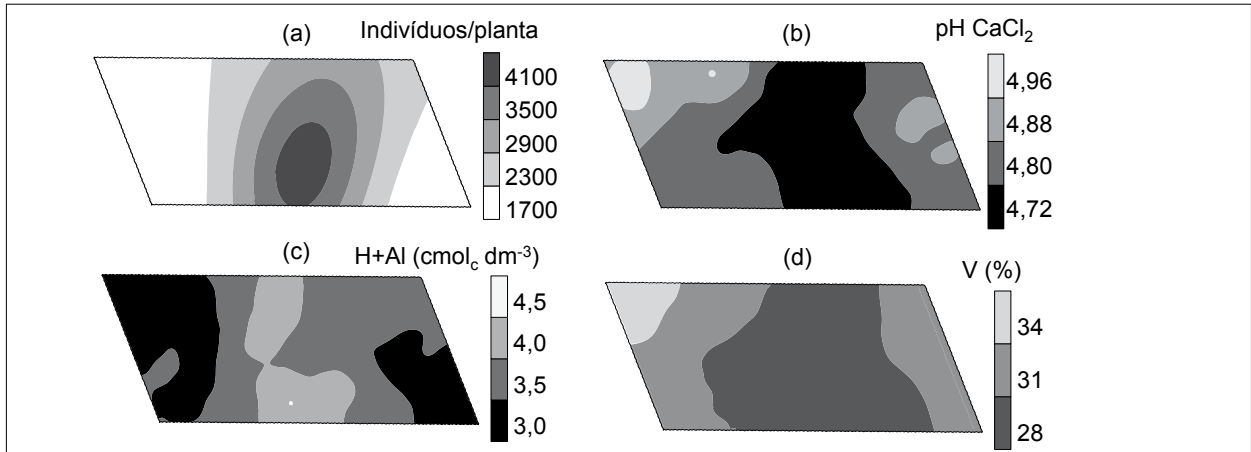


Figura 1. Mapas de variabilidade espacial da população de *Pratylenchus brachyurus* determinada por meio de bioensaio (a), do pH em CaCl_2 (b), da acidez potencial (H+Al) (c) e da saturação por bases (d) na área A (textura arenosa).

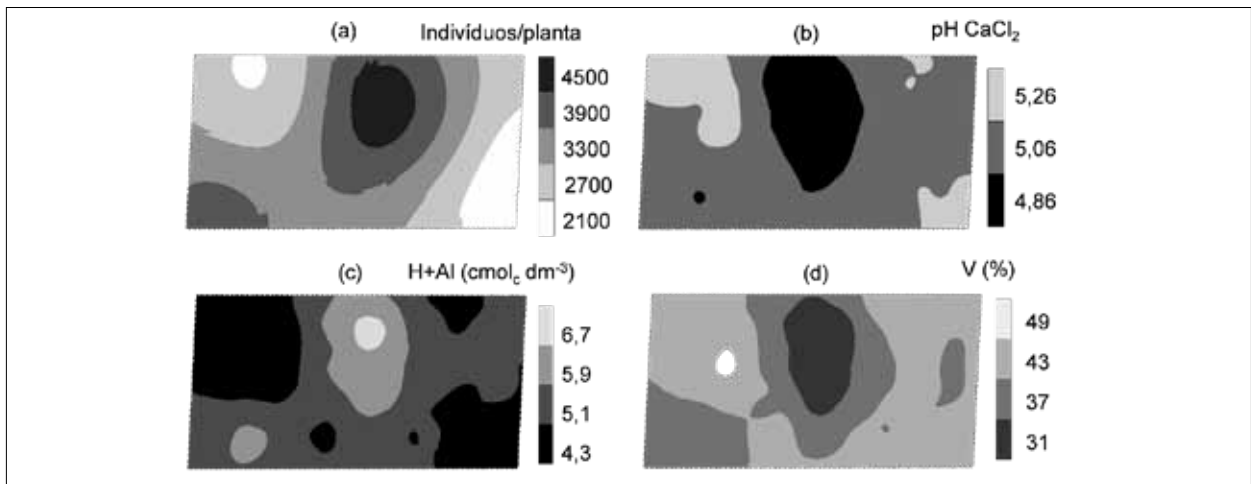


Figura 2. Mapas de variabilidade espacial da população de *Pratylenchus brachyurus* determinada por meio de bioensaio (a), do pH em CaCl_2 (b), da acidez potencial (H+Al) (c) e da saturação por bases (d) na área B (textura muito argilosa).

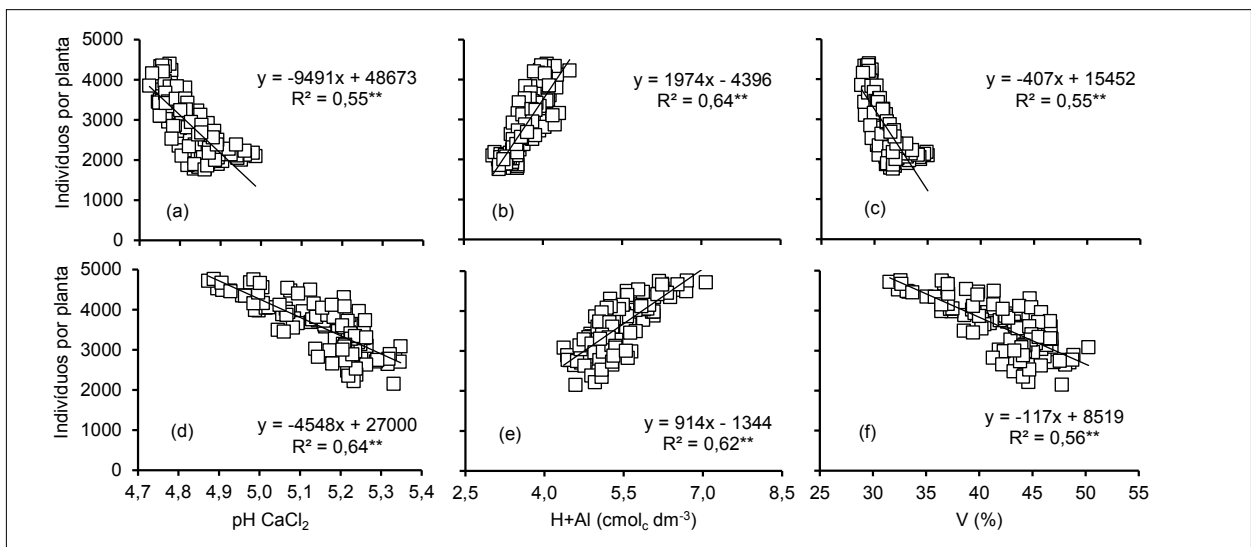


Figura 3. Relação entre a densidade populacional de *Pratylenchus brachyurus* em raízes de soja e o pH em CaCl_2 , a acidez potencial (H+Al) e a saturação por bases (V%), em solos de textura arenosa (a, b, c) ou muito argilosa (d, e, f). ** Equação significativa (teste F, $p < 0,05$).

DENSIDADE POPULACIONAL DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM SOJA E SUA RELAÇÃO COM A CALAGEM

FRANCHINI, J. C.¹; DEBIASI, H.¹; DIAS, W. P.¹; RAMOS JUNIOR, E. U.¹; BALBINOT JUNIOR, A. A.

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos J. Strass, Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina/PR, julio.franchini@embrapa.br.

O nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) tem causado danos econômicos elevados e crescentes na cultura da soja no Brasil, principalmente na região dos Cerrados. Recentemente, dados de pesquisa obtidos no Mato Grosso têm indicado que a intensidade dos sintomas de *P. brachyurus* em soja é maior em áreas mais ácidas, com menores teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e concentrações mais altas de alumínio (Al) tóxico (FRANCHINI et al., 2011). Como não houve relação entre a densidade populacional de *P. brachyurus* e os atributos químicos do solo, provavelmente a menor intensidade dos sintomas em áreas menos ácidas está relacionada ao aumento da tolerância da planta aos danos do nematoide.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes doses de carbonato de cálcio (CaCO₃) ou carbonato de magnésio (MgCO₃) sobre a densidade populacional de *P. brachyurus* em raízes de soja.

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, na Embrapa Soja, em Londrina/PR, utilizando solo coletado na camada de 10-30 cm, de uma área sob mata nativa localizada em Vera/MT. Inicialmente, o solo apresentava as seguintes características: ausência de *P. brachyurus*; teores de argila, silte e areia de 254, 37 e 709 g kg⁻¹, respectivamente; matéria orgânica = 21 g dm⁻³; pH em CaCl₂ = 3,92; P = 2,65 mg dm⁻³; K = 0,04 cmol_c dm⁻³; Ca = 0,00 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,02 cmol_c dm⁻³; Al = 0,73 cmol_c dm⁻³; e saturação por bases (V%) = 0,7%. Visando proporcionar condições mínimas de fertilidade para o desenvolvimento das plantas de soja, todo o solo foi corrigido com a aplicação de P (200 mg kg⁻¹ de solo), K (200 mg kg⁻¹ de solo), S (15 mg kg⁻¹), Zn (5 mg kg⁻¹ de solo), Fe (5 mg kg⁻¹ de solo), Mn (10 mg kg⁻¹ de solo), Cu (1,5 mg kg⁻¹ de solo), Mo (0,5 mg kg⁻¹ de solo) e B (0,5 mg kg⁻¹ de solo). O experimento consistiu de sete tratamentos, envolvendo diferentes doses de carbonato (equivalente CaCO₃) na forma de CaCO₃ e MgCO₃ (Tabela 1). Após aplicação e mistura do CaCO₃

e MgCO₃, o solo foi mantido em umidade equivalente à capacidade de campo e em temperatura ambiente por um período de 60 dias, para completa reação dos corretivos.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 12 repetições. A unidade experimental consistiu de um vaso de argila contendo 1 kg de solo. Uma muda de soja (PI 595099) foi transplantada em cada vaso no dia 12/12/2012 e inoculada, dois dias depois, com 500 indivíduos de *P. brachyurus*. Decorridos 60 dias da inoculação, a densidade populacional de *P. brachyurus* no sistema radicular de cada planta de soja foi determinada mediante extração e contagem dos nematoides (COOLEN & D'HERDE, 1972). Também foi determinado o fator de reprodução (FR) do nematoide (FR = número médio de nematoides recuperados aos 60 dias após a inoculação nas plantas do tratamento/500). Ao final do experimento, o solo de cada vaso foi analisado quanto ao pH em CaCl₂, acidez potencial (H+Al), teores de Ca, Mg e K, CTC (pH 7,0) e V%, conforme EMBRAPA (1997). Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial por meio do programa Sigmaplot® 9.0 (Systat software, Inc.).

Para uma mesma dose equivalente, o efeito do CaCO₃ e do MgCO₃ sobre os atributos químicos do solo, a densidade populacional e o FR de *P. brachyurus* foi similar (Figura 1). Assim, uma regressão polinomial foi realizada considerando os dois corretivos simultaneamente. Conforme esperado, a acidez potencial (Figura 1b) diminuiu e as variáveis pH em CaCl₂ (Figura 1a), Ca+Mg (Figura 1c) e V% (Figura 1d) aumentaram linearmente com o incremento das doses de carbonato. Por outro lado, a densidade populacional (Figura 1e) e o FR (Figura 1f) de *P. brachyurus* nas raízes da soja diminuíram de forma potencial com o aumento das doses de carbonato. Na maior dose de carbonato, o FR do nematoide ficou próximo de 1, evidenciando que a densidade populacional de *P. brachyurus* praticamente não aumentou durante os 60 dias de condução

do ensaio. Já na menor dose, a densidade populacional do nematoide aumentou em quase cinco vezes.

A densidade populacional de *P. brachyurus* diminuiu de forma potencial com o aumento do pH em CaCl_2 (Figura 2a), dos teores de Ca+Mg (Figura 2c) e da saturação por bases (Figura 2d), proporcionado pelas doses crescentes de carbonato. Por outro lado, a redução da acidez potencial (H+Al) resultou em diminuição exponencial da densidade populacional do nematoide (Figura 2b). O aumento do V%, de 10% para 50%, que é o valor de referência para as condições de Cerrado (TECNOLOGIAS..., 2013), proporcionou redução de quatro vezes na população do nematoide nas raízes da soja (de 2000 para 500 indivíduos por planta). Neste estudo, um V% de 50% seria alcançado com a aplicação de aproximadamente $4,4 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário PRNT 100%. Esses resultados indicam que o manejo da acidez do solo auxilia na redução da população e, conseqüentemente, dos danos de *P. brachyurus* na cultura da soja. Contudo, é importante destacar que o manejo correto da acidez do solo não elimina a necessidade da adoção de outras estratégias para o controle de *P. brachyurus*, especialmente a rotação/sucessão da soja com culturas resistentes ou hospedeiras desfavoráveis ao nematoide.

As razões que explicam o efeito supressivo decorrente do aumento do pH e da V% do solo sobre *P. brachyurus* necessitam ser estudadas. Uma hipótese possível é que a menor acidez do solo resulte em aumento da resistência das paredes celulares nas raízes, dificultando assim, a penetração, movimentação e alimentação do nematoide. A redução da acidez do solo pode, também, favorecer grupos de microrga-

nismos antagônicos ao nematoide, ou mesmo desfavorecer *P. brachyurus*. Outro aspecto importante a ser lembrado é que a redução da acidez do solo promove aumento no desenvolvimento radicular e melhor nutrição da planta de soja. Como consequência, ocorre aumento da tolerância da soja aos danos causados por *P. brachyurus* (FRANCHINI et al., 2011).

A correção da acidez do solo, pela aplicação de CaCO_3 e MgCO_3 , diminui a densidade populacional de *P. brachyurus* em raízes de soja e, assim, contribui para reduzir os danos do nematoide na cultura.

Referências

COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Gent: State Agricultural Research Center, 1972. 77p.

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

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; DIAS, W. P. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo e da população de *Pratylenchus brachyurus*. In: INAMASU, R. Y.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; BERNARDI, A. C. de C. (Ed.). **Agricultura de precisão: um novo olhar**. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2011. p. 157-161.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Tratamentos avaliados no experimento.

Tratamento	Doses de carbonato (t ha^{-1} equivalente CaCO_3)		
	CaCO_3	MgCO_3	Total
T1	0,45	0,45	0,9
T2	0,95	0,45	1,4
T3	1,95	0,45	2,4
T4	3,95	0,45	4,4
T5	0,45	0,95	1,4
T6	0,45	1,95	2,4
T7	0,45	3,95	4,4

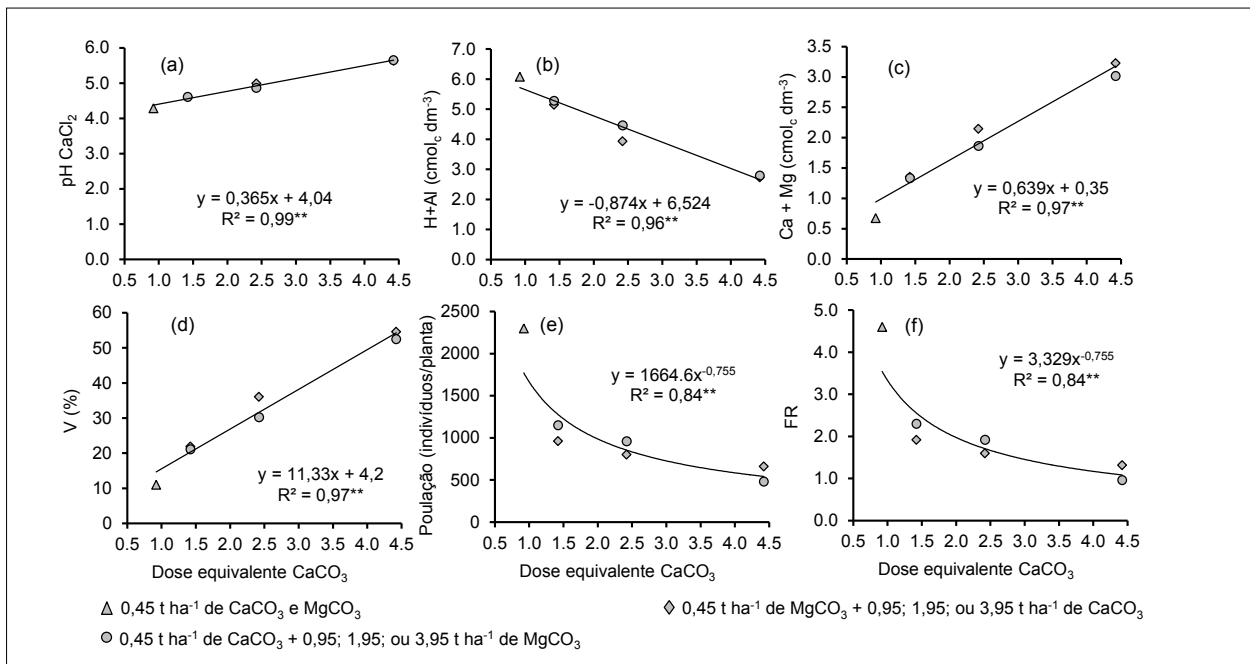


Figura 1. Relação entre doses de carbonato (equivalente CaCO_3), aplicado na forma de CaCO_3 e MgCO_3 , e os valores de pH em CaCl_2 (a), $\text{H}+\text{Al}$ (b), $\text{Ca}+\text{Mg}$ (c), saturação por bases (d), densidade populacional (e) e fator de reprodução (f) de *Pratylenchus brachyurus* nas raízes de soja (PI 595099). ** Equação estatisticamente significativa (Teste F, $p < 0,01$).

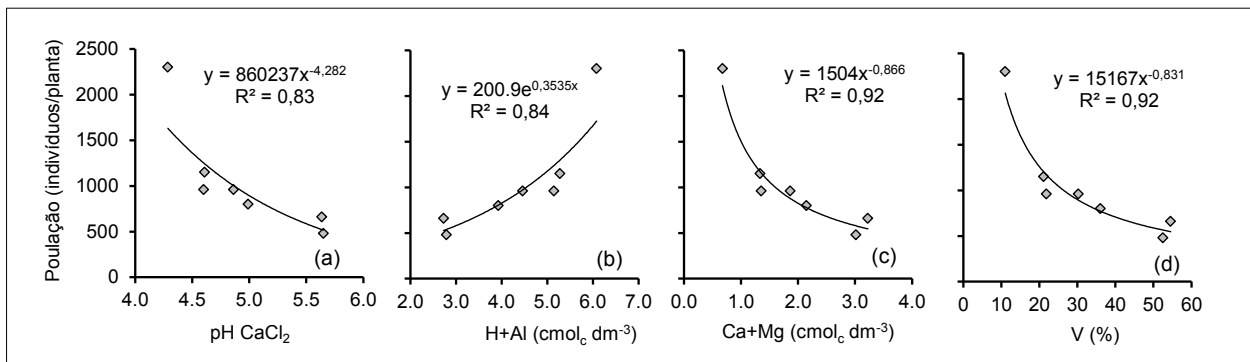


Figura 2. Relação entre a densidade populacional de *Pratylenchus brachyurus* nas raízes de soja (PI 595099) e os valores de valores de pH em CaCl_2 (a), $\text{H}+\text{Al}$ (b), $\text{Ca}+\text{Mg}$ (c) e saturação por bases (d). ** Equação estatisticamente significativa (Teste F, $p < 0,01$).

DESEMPENHO AGRÔNOMICO DE NOVAS ESTIRPES ISOLADAS DE ÁREAS CULTIVADAS COM SOJA EM RORAIMA

SILVA, K.¹; FRANÇA JUNIOR, I.²; BARAÚNA, A.C.¹; HUNGRIA, M.²; ZILLI, J.E.¹

¹Embrapa Roraima, Rodovia BR-174, Km 8, Distrito Industrial, CEP 69301-970, Boa Vista-RR, krisle.silva@embrapa.br;

²POSAGRO UFRR, Campus Cauamé, BR 174, Km 12 - Monte Cristo, CEP 69304-000, Boa Vista-RR; ³Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito Warta, CEP 86001-970, Londrina-PR; ⁴Embrapa Agrobiologia, Rodovia BR 465, Km 7, CEP: 23890-000, Seropédica-RJ.

O Estado de Roraima é uma área de fronteira agrícola onde a soja começou ser plantada recentemente, possuindo potencial elevado de produtividade, ciclo entre 100 e 110 dias e produção na entressafra brasileira. A fixação biológica de nitrogênio é indispensável para a competitividade e sustentabilidade da soja brasileira e novas estirpes mais eficientes para esta cultura podem resultar em incrementos na produtividade. Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência simbiótica de duas estirpes obtidas em áreas cultivadas com soja no cerrado de Roraima.

A partir de uma coleção de 250 isolados bacterianos do Laboratório de Microrganismos Multifuncionais da Embrapa Roraima foram selecionadas 40 para teste em vaso de Leonard (Vincent, 1970) em condições estéreis. A partir deste experimento, foram selecionadas duas estirpes que apresentaram eficientes em casa de vegetação para os testes em condições de campo. Foram conduzidos dois experimentos em dois anos consecutivos no Campo Experimental Água Boa da Embrapa Roraima. Foram utilizados cinco tratamentos, controle sem inoculação e sem nitrogênio, controle sem inoculação e com nitrogênio, inoculação com a estirpe SEMIA 5079 (*Bradyrhizobium japonicum*) recomendada para a produção de inoculantes e inoculação com as estirpes obtidas de solos de cerrado de Roraima ERR94 e ERR148. O tratamento com nitrogênio recebeu 200 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia, dividido em duas aplicações. Um dos experimentos em campo foi realizado em área sem histórico de cultivo de soja e o outro em área cultivada com soja anteriormente. Como adubação de plantio utilizou-se 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (fonte superfosfato simples), 100 kg ha⁻¹ de K₂O (fonte cloreto de potássio) aplicado 50% no plantio e 50% aos 35 dias após a germinação. O delineamento foi em blocos ao acaso com qua-

tro repetições. As estirpes testadas em campo também foram caracterizadas genotipicamente através do sequenciamento do gene 16S rDNA.

No experimento de campo em área sem cultivo de soja (Tabela 1) verificou-se que as estirpes ERR94 e ERR148 proporcionaram nodulação (número e massa seca de nódulos), produção de massa seca da parte aérea e nitrogênio total da parte aérea semelhante à SEMIA 5079. Para o rendimento de grãos, os resultados foram estatisticamente iguais, mas no primeiro ano as estirpes ERR 94 e ERR 148 produziram em média 79,6 e 57,9 kg ha⁻¹ de grãos de soja a mais do que a estirpe SEMIA 5079, respectivamente.

Em área de segundo cultivo em 2011 (Tabela 2), onde já havia uma população estabelecida de bactérias, foi possível observar um maior número de nódulos em todos os tratamentos quando comparados à área de primeiro ano. Assim como foi observado em área de primeiro cultivo, não há diferença estatística entre as estirpes isoladas em Roraima ERR 94 e ERR 148 e a SEMIA 5079 recomendada para cultura da soja em todas as variáveis analisadas. No entanto, foi possível observar que a estirpe ERR 94 promoveu um incremento 344,6 kg ha⁻¹ de grão de soja comparada a SEMIA 5079.

Ao avaliar as médias dos dois anos (Tabela 3) em todas as variáveis avaliadas, as estirpes isoladas ERR 94 e ERR 148 são semelhantes a estirpe recomendada SEMIA 5079. No entanto, a estirpe ERR 94 promoveu incrementos no rendimento de grãos quando comparadas aos demais tratamentos.

Quanto à filogenia, as estirpes ERR 94 e ERR 148 mostraram-se próximas a *Bradyrhizobium elkanii*. Desta forma, estas estirpes apresentam potencial como novos inoculantes e devem ser testadas em outras regiões produtoras de soja.

Referências

VINCENT, J.M. **A manual for the practical study of root-nodule bacteria, International biological programme handbook.** Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1970. 164p. (International Biological Programme Blackwell Scientific, 15.)

Tabela 1. Nodulação, desenvolvimento da parte aérea, e eficiência nodular de plantas de soja Tracajá inoculada com duas estirpes isoladas do solo de Roraima, em experimento de campo em área de primeiro ano (2010).

Tratamentos	NN (n. planta ⁻¹)	MSN (mg planta ⁻¹)	MSPA (g planta ⁻¹)	N-Total (mg planta ⁻¹)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)
Controle	4,20 b	35,25 b	1,30 b	25,5 b	1297,4 c
Nitrogenado	0,43 b	68,75 b	4,88 a	96,3 a	3269,6 b
SEMIA 5079	23,50 a	283,25 a	3,26 a	84,8 a	3907,1 a
ERR 94	22,43 a	343,00 a	3,79 a	115,0 a	3986,7 a
ERR 148	29,70 a	339,25 a	4,38 a	131,9 a	3965,0 a
C.V. (%)	30,5	38,9	22,4	26,3	7,5

Tabela 2. Nodulação, desenvolvimento da parte aérea, e eficiência nodular de plantas de soja Tracajá inoculada com duas estirpes isoladas do solo de Roraima, em experimento de campo em área de segundo ano (2011).

Tratamentos	NN (n. planta ⁻¹)	MSN (mg planta ⁻¹)	MSPA (g planta ⁻¹)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)
Controle	60,9 a	403,00 a	7,14 b	2776,0 a
Nitrogenado	32,4 b	138,00 b	15,00 a	3005,8 a
SEMIA 5079	60,7 a	421,50 a	7,83 b	2792,4 a
ERR 94	57,3 a	419,25 a	6,36 b	3137,0 a
ERR 148	51,2 a	395,00 a	6,46 b	2681,3 a
C.V. (%)	18,9	22,0	22,8	11,1

Tabela 3. Média de nodulação, desenvolvimento da parte aérea, e eficiência nodular de plantas de soja Tracajá inoculada com duas estirpes isoladas do solo de Roraima, em experimento de campo (2010 e 2011).

Tratamentos	NN (n. planta ⁻¹)	MSN (mg planta ⁻¹)	MSPA (g planta ⁻¹)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)
Controle	32,5 b	219,12 b	4,22 b	2036,7 b
Nitrogenado	17,3 c	103,37 c	9,94 a	3137,7 a
SEMIA 5079	42,1 a	352,37 a	5,55 b	3349,7 a
ERR 94	39,9 a	381,12 a	5,07 b	3561,8 a
ERR 148	40,5 a	367,12 a	5,42 b	3323,2 a
C.V. (%)	26,2	29,4	26,5	9,8

Médias seguidas de mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. NN- número de nódulos; MSN- massa seca de nódulos; MSPA- matéria secada da parte aérea; N-total- nitrogênio total da parte aérea. C.V.(%)= coeficiente de variação.

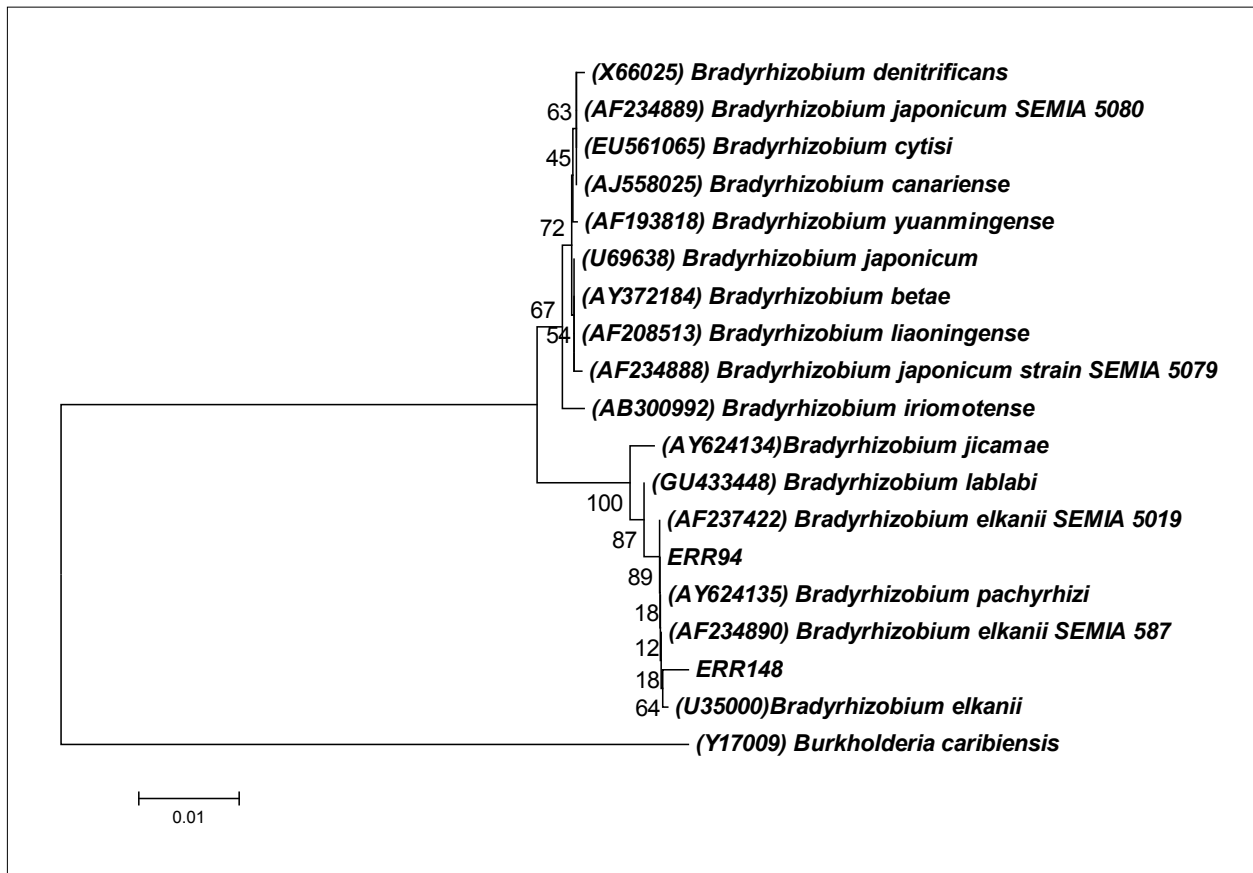


Figura 1. Árvore filogenética do sequenciamento do gene 16S rRNA das estirpes isoladas de solos de cerrado de Roraima. Árvore inferida através do método de *Neighbor-joining*, utilizando o modelo de Kimura-2, com 1000 repetições.

MANEJO DA CORREÇÃO DO SOLO EM SISTEMA DE PRODUÇÃO EXPLORADO POR VÁRIOS ANOS SEM CORREÇÕES E ADUBAÇÕES

KAPPES, C.¹; ZANCANARO, L.¹

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso – FUNDAÇÃO MT, PMA, Caixa Postal 79, CEP 78750-000, Rondonópolis-MT, claudineikappes@fundacaomt.com.br

Os solos ácidos do Cerrado, com problemas de deficiência e/ou toxidez nutricional, apresentam baixa produtividade em estado natural (SILVEIRA et al., 2000). Para exploração desses solos no processo produtivo é indispensável a sua correção química, com o uso de calcário e de gesso agrícola. Em função de sua rápida reação no solo, o gesso é uma alternativa para correção das camadas mais profundas em curto prazo, principalmente em áreas sob sistema plantio direto. Isso possibilita maior desenvolvimento e melhoria na distribuição do sistema radicular no perfil do solo, conferindo maior eficiência de utilização dos fertilizantes aplicados e maior resistência das plantas à ocorrência de déficit hídrico (KAPPES & FERREIRA, 2013). A reação do calcário, entretanto, é geralmente limitada ao local de sua aplicação no solo. A calagem não tem um efeito rápido na redução da acidez do subsolo, que depende da lixiviação de sais através do perfil do solo (CAIRES et al., 2003).

No sistema plantio direto, a correção da acidez do solo é realizada mediante aplicação de calcário na superfície, sem incorporação. Ainda há dúvidas, no entanto, sobre a eficiência desse método de aplicação. Considerando que a calagem na superfície, em solos cultivados por vários anos sem adubação, pode ter ação limitada nas camadas superficiais, é possível que a aplicação de gesso possa compensar esse efeito mediante melhoria do ambiente radicular no subsolo, sem necessidade de incorporação do calcário no sistema plantio direto. Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar a produtividade da soja e do milho safrinha, considerando a aplicação de calcário e gesso na superfície e incorporada, num sistema explorado por vários anos sem correções e adubações.

O experimento, instalado na safra 2012/13, está sendo conduzido na Estação Experimental da Fundação MT (17° 09' S, 54° 45' W e 490 m de altitude), no município de Itiquira, MT, região sob bioma de Cerrado. Nas safras 2008/09, 2009/10, 2010/11 e 2011/12, a área

experimental foi cultivada no sistema sucessivo de soja/ milho safrinha, sem aplicação de corretivos e fertilizantes. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho distrófico e de textura muito argilosa, cujos atributos químico-físicos iniciais, na camada de 0 a 0,2 m apresentavam os seguintes valores: pH (CaCl₂) = 4,7; P (Mehlich-1), K, S, Zn, Cu, Fe, Mn e B = 9, 32, 9, 5,4, 0,8, 83, 22,4 e 0,42 mg dm⁻³, respectivamente; Ca, Mg e H+Al = 1,8, 0,7 e 4,8 cmol_c dm⁻³, respectivamente; V e m = 35 e 10%, respectivamente; MO = 39 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) = 4,5; P (Mehlich-1), K, S, Zn, Cu, Fe, Mn e B = 4, 4, 11, 2,0, 0,2, 84, 10,5 e 0,32 mg dm⁻³, respectivamente; Ca, Mg e H+Al = 1,1, 0,4 e 4,5 cmol_c dm⁻³, respectivamente; V e m = 25 e 21%, respectivamente; e MO = 23 g dm⁻³.

Foram testados seis tratamentos com cinco repetições, dispostos em delineamento experimental de blocos ao acaso. Os tratamentos consistiram em: (i) controle (ausência de calagem e gessagem); (ii) gesso superficial (3,2 t ha⁻¹); (iii) calagem superficial (2 t ha⁻¹); (iv) calagem superficial (2 t ha⁻¹) + gesso superficial (3,2 t ha⁻¹); (v) calagem incorporada (4 t ha⁻¹); e (vi) calagem incorporada (4 t ha⁻¹) + gesso superficial (3,2 t ha⁻¹). A aplicação do calcário dolomítico e do gesso foi realizada manualmente, a lanço, em setembro de 2012. A incorporação do calcário, nos tratamentos que contemplaram a sua aplicação, foi realizada até 0,2 m de profundidade, com grade aradora. As parcelas foram constituídas por 28 linhas com 18 m de comprimento e espaçadas de 0,45 m.

Nas safras 2012/13 e 2013/14, a cultivar de soja utilizada foi a TMG 1176 RR e as semeaduras realizadas nos dias 20 e 25 de outubro, respectivamente. Na safrinha de 2013, o híbrido de milho utilizado foi o P30F35 Hx e a semeadura realizada no dia 19/02/2013. Em pré-semeadura da soja, na safra 2012/13, foram aplicados 150 kg ha⁻¹ de K₂O, via cloreto de potássio (KCl) a lanço e no sulco de seme-

adura, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ via superfosfato triplo (STP). Na safra 2013/14 foram aplicados 90 kg ha⁻¹ de K₂O, via KCl a lanço, em pré-semeadura da soja, e no sulco de semeadura, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ via STP. No sulco de semeadura do milho foram aplicados 52 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 10 kg ha⁻¹ de N via fosfato monoamônico e 3,0 kg ha⁻¹ de Zn, via Zincodur. Em seguida foram aplicados 50 kg ha⁻¹ de K₂O, via KCl, e quando 50% das plantas apresentavam-se no estágio V₅, foram aplicados 80 kg ha⁻¹ de N, via ureia. Todos os tratamentos receberam as adubações mencionadas. Na semeadura utilizou-se semeadora equipada com mecanismo de distribuição de sementes pneumático.

Durante as colheitas da soja e do milho safrinha foram mensurados: população final de plantas; altura de planta; massa de mil grãos; e produtividade. A massa de grãos foi corrigida para 13% de umidade (base úmida). Os resultados foram submetidos ao teste F, comparando-se as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O aplicativo computacional utilizado foi o Sisvar.

Embora tenha diferido apenas do tratamento controle, a calagem incorporada + aplicação de gesso superficial, na safra 2012/13, proporcionou maior produtividade de soja (Tabela 1). No segundo cultivo de soja (safra 2013/14), não se observou influência da correção do solo na produtividade da cultura, no entanto, tal tendência se manteve. Caires et al. (2003), avaliando as alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto, observaram que apenas no primeiro cultivo, o calcário incorporado proporcionou maior produtividade em comparação à calagem em dose única na superfície. Para os demais cultivos, os referidos autores não observaram influência da calagem na produtividade de soja. Nas safras 2012/13 e 2013/14, a calagem incorporada + gesso superficial resultou em maior massa de mil grãos e altura de planta de soja, respectivamente.

A produtividade de milho, na safrinha de 2013, não foi alterada pelo modo de correção do solo via aplicação de calcário e gesso (Tabela 2). Os resultados corroboram, em parte, aos obtidos por Tissi et al. (2004), que

ao estudarem os efeitos da calagem em semeadura direta, concluíram que a aplicação do calcário na superfície do solo não alterou a produtividade da cultura. Por outro lado, no presente estudo, maior altura de planta de milho foi observada com a calagem incorporada + gesso superficial, em relação ao tratamento controle e a calagem superficial.

A aplicação de calcário na superfície do solo deve ser utilizada como uma prática de manutenção dos níveis de acidez desejados no sistema plantio direto, pois seu efeito é lento, sendo que no primeiro ano, o efeito é restrito aos primeiros centímetros de profundidade. Ressalva-se que, as respostas das culturas à calagem na superfície são dependentes do sistema de produção adotado, do esquema de rotação de culturas, da presença de palhada sobre a superfície e da dinâmica da matéria orgânica do solo. A aplicação indiscriminada de calcário na superfície pode resultar num perfil corrigido superficialmente, intensificando ainda mais, a dependência do sistema de produção por condições climáticas favoráveis.

Referências

- CAIRES, E.F.; BLUM, J.; BARTH, G.; GARBUIO, F.J.; KUSMAN, M.T. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.2, p.275-286, 2003.
- KAPPES, C.; FERREIRA, J.P. Gesso agrícola desenvolve raízes em profundidade. **Revista Campo & Negócios**, Uberlândia, p.24-25, 2013.
- SILVEIRA, P.M.; ZIMMERMANN, F.J.P.; SILVA, S.C.; CUNHA, A.A. Amostragem e variabilidade espacial de características químicas de um latossolo submetido a diferentes sistema de preparo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.10, p.2057-2064, 2000.
- TISSI, J.A.; CAIRES, E.F.; PAULETTI, V. Efeitos da calagem em semeadura direta de milho. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.3, p.405-413, 2004.

Tabela 1. Valores médios e resumo da análise de variância para população final de plantas (PFP), altura de planta (AP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de soja em função da aplicação de calcário e de gesso na superfície, com ou sem incorporação. Itiquira, MT, 2012/13 e 2013/14.

Tratamento	Soja (2012/13)				Soja (2013/14)			
	PFP plantas ha ⁻¹	AP (cm)	MMG (g)	PROD kg ha ⁻¹	PFP plantas ha ⁻¹	AP (cm)	MMG (g)	PROD kg ha ⁻¹
Controle	345.926	73,3	125,0 b	3.257 b	347.407	96,5 b	142,7	3.451
GS	361.481	73,8	122,8 b	3.423 ab	337.778	98,6 ab	148,0	3.638
CS	357.778	73,8	125,0 b	3.483 ab	326.667	94,8 b	141,9	3.639
CS+GS	322.963	72,3	125,8 b	3.605 ab	337.037	97,3 b	149,5	3.703
CI	354.074	72,7	127,5 ab	3.563 ab	312.593	98,9 ab	147,2	3.606
CI+GS	342.222	74,3	130,7 a	3.788 a	324.444	101,7 a	149,0	3.865
MG	347.407	73,4	126,1	3.520	330.988	98,0	146,4	3.650
DMS-5%	79.152	6,7	4,4	469	45.111	4,2	7,9	449
Teste F	ns	ns	**	*	ns	**	ns	ns
CV (%)	11,46	4,60	1,76	6,70	6,85	2,18	2,72	6,18

Tabela 2. Valores médios e resumo da análise de variância para população final de plantas (PFP), altura de planta (AP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de milho safrinha em função da aplicação de calcário e de gesso na superfície, com ou sem incorporação. Itiquira, MT, 2012/13.

Tratamento	Milho safrinha (2013)			
	PFP plantas ha ⁻¹	AP — cm —	MMG — g —	PROD — kg ha ⁻¹ —
Controle	63.704	259,1 b	238,9	4.591
GS	61.111	267,2 ab	226,8	4.834
CS	57.407	258,3 b	221,5	4.686
CS+GS	58.519	261,3 ab	226,5	4.784
CI	60.370	266,9 ab	240,2	4.953
CI+GS	58.148	269,4 a	226,3	4.866
Média geral	59.877	263,7	230,0	4.786
DMS-5%	9.999	9,9	25,1	687
Teste F	ns	**	ns	ns
CV (%)	8,40	1,89	5,49	7,22

Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Legenda: GS – gesso superficial; CS – calagem superficial; CS+GS – calagem superficial + gesso superficial; CI – calagem incorporada; CI+GS – calagem incorporada + gesso superficial; DMS – diferença mínima significativa; CV – coeficiente de variação; **, * e ns – significativo a 1%, 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

COMPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL FOLIAR COM ENXOFRE E POTÁSSIO NA CULTURA DA SOJA

MORAIS, H.A.¹; MACHADO, F.G.¹; CABRAL, R.S.¹; GOULART, N.C.M.²; MORAES, J. C.²; INOUE, M.C.³

¹Test Agro - Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Agropecuárias, Av. 01, 150. Res. Parque Dos Ipês. Jardim Presidente. CEP 75.909-578, Rio Verde - GO, henrique@testagro.com.br; ²UniRV – Universidade de Rio Verde; ³IFGoiano – Campus Rio Verde

Segundo BORKERT 1987, a aplicação de nutrientes às folhas das plantas, com o desígnio de complementar ou suplementar a nutrição de plantas, é uma técnica conhecida há mais de 100 anos. Porém, nos últimos anos, obteve-se a elevação da utilização de adubação foliar como alternativa para aumentar a produção, eficiência e lucratividade na cultura da soja (STAUT, 2007).

A adubação foliar na cultura da soja surgiu como uma escolha transitável de fornecimento suplementar de nutrientes, especialmente quando são identificados baixos níveis nutricionais da planta (SOUZA et al., 2009).

De acordo com a EMBRAPA SOJA 2005, a aplicação de fertilizantes foliares tem mostrado grande variabilidade na resposta da soja. Dessa forma, produtores rurais são motivados a utilizar estes produtos, visando reduzir custos e aumentar a produtividade.

O presente trabalho teve como objetivo, verificar os benefícios da aplicação de fertilizante foliar Sulfeto SK e identificar a melhor dose a ser utilizada na cultura da soja.

O trabalho consiste em duas etapas, com duração de dois anos, conduzido nos anos agrícolas de 2012/13 e 2013/14 no município de Rio Verde, Goiás, coordenadas 17° 47,7' 7.34" S, 50°59' 42.90" O. O solo da propriedade rural é classificado como latossolo vermelho distrófico. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, o primeiro ensaio conteve 7 tratamentos e o segundo 6 tratamentos com 04 repetições, parcelas de 03 metros de largura por 06 metros de comprimento totalizando 18m², para aplicação se utilizou (CO₂) equipado com barra de três metros de largura e pontas de aplicação (jato plano simples 110 015) espaçadas a 0,5 metros, e vazão de 150 L.ha⁻¹ de calda. Os tratamentos foram compostos conforme as Tabelas 1 e 2.

O primeiro ano objetivou-se identificar a melhor dosagem de enxofre e potássio na cultura da soja. O segundo ano, teve como finalidade identificar a melhor época de aplicação do fertilizante foliar. A cultivar de soja NA7337

RR, e população de 480.000 plantas.ha⁻¹. Para a adubação utilizou-se 250 Kg 02-20-18 plantio e pré-plantio 130 Kg KCl com espaçamento 0,50 cm entre linhas.

Os resultados estão apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Para peso de mil grãos no ensaio para verificação de dose na safra 2012/2013, não houve diferença estatística entre os tratamentos. Para produtividade os tratamentos T6 - KRISTA K a partir da dose de 2,50 Kg.ha⁻¹ e T2 - SK 30 a partir da dose de 0,25 L.ha⁻¹ já promoveram incrementos na produtividade em relação a testemunha de 24,5 % e 20.9 % respectivamente para cada produto.

Nas avaliações do segundo ensaio realizado na safra 2013/14, o teste da análise de variância não foi significativo ao teste F a 0,05 de probabilidade, mas se observarmos as médias de produtividade em sacas por hectare e a porcentagem de incremento em relação ao tratamento controle houve incremento tendo uma tendência ao aumento de produtividade, o que também foi observado nos dados apresentados por (MARCANDALLI et al., 2008). Também no segundo ensaio avaliando-se as melhor épocas para o uso desta modalidade de complementação nutricional verificou-se para SK 30 (0,5 L.ha⁻¹) os melhores tempos para seu uso os estádio fenológico R1 mais R4 da soja com incrementos de 37,8%.

Pode-se concluir com os dois ensaios que a utilização de fertilizantes de potássio e enxofre via foliar, pode aumentar a produtividade em relação ao tratamento controle, sendo assim uma alternativa para aumentar a produção, eficiência e lucratividade na cultura da soja.

Referências

- BORKERT, C.M. **Soja: adubação foliar**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1987. 34p. (Documentos, 22).
- COELHO, H. A.; GRASSI FILHO, H.; BARBOSA, R. D.; ROMEIRO, J. C. T.; POMPERMAYER, G. V.; LOBO, T.F.; Eficiência

agronômica da aplicação foliar de nutrientes na cultura da soja. **Revista Agrarian**, Dourados, v.4, n.11, p.73-78, 2011.

MARCANDALLI, L.H.; LEAL, A.J.F.; LAZARINI, E.; OLIVEIRA, W.A.S.; **Resposta da cultura da soja a adubação potássica em cobertura na Região dos Chapadões**. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/arquivos/materias/%7BCF06123E-51F7-4015-BCEB-D60AA7899E13%7D_57_2.pdf>. Acesso em 20 jun. 2014.

SOUZA, L. C. D., SÁ, M. E. DE.; SILVA, M. P. DA.; ARRUDA, N.; Macro e micronutrientes foliar e macronutrientes em sementes de quatro cultivares de soja em função da adubação foliar a base de cálcio e boro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n. 2, 2009.

STAUT, L.A. **Adubação foliar com nutrientes na cultura da soja**, Disponível em: <www.agrosoft.org.br/agropag/27309.htm>07/12/2007. Acesso em: 22 jun. 2014.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no primeiro ensaio com níveis de garantia em gramas por litro dos elementos (S e K), a dose do produto comercial por hectare, dose dos elementos S e K por hectare. Rio Verde, GO, 2014.

Tratamentos	Dose do p.c. em Kg ou L.ha ⁻¹	Níveis de Garantia	Dose i.a.
		g.L ⁻¹ ou Kg ⁻¹ S / K	g ou m.ha ⁻¹
T1 - Controle (sem fertilizante foliar)	--	-	-
T2 - SK 30	0,25	486 / 486	121,5 / 121,5
T3 - SK 30	0,5	486 / 486	243 / 243
T4 - SK 30	1	486 / 486	486 / 486
T5 - KRISTA K	1,75	450 / 12	787,5 / 21
T6 - KRISTA K	2,5	450 / 12	1125 / 30
T7 - KRISTA K	5	450 / 12	2250 / 60

¹Dose em gramas ou mililitros por hectare do i.a.=ingrediente ativo e do p.c.= produto comercial.

Tabela 2. Tratamentos utilizados no segundo ensaio com época de aplicação dos produtos, dose do produto comercial em litros por hectare, níveis de garantia em gramas por litro dos elementos (S e K), dose dos elementos S e K por hectare. Rio Verde, GO, 2014.

Tratamentos	Época de aplicação	Dose do p.c. em Kg ou L há	Garantia g/L ou Kg	Dose i.a.
			S / K	g ou mL.ha ⁻¹
T1 - Controle (sem fertilizante foliar)	-	--	-	-
T2 - SK 30	R1 + R4	0,5	486 / 486	121,5 / 121,5
T3 - SK 30	R1 + R5.3	0,5	486 / 486	121,5 / 121,5
T4 - SK 30	R4 + R5.3	0,5	486 / 486	121,5 / 121,5
T5 - Krista K	R1 + R4	2,5	450 / 12	1125 / 30

¹Dose em gramas ou mililitros por hectare do i.a.=ingrediente ativo e do p.c.= produto comercial.

Tabela 3. Valores médios de peso de mil grãos (g), produtividade em sacas por hectare, e porcentagem de incremento em relação ao tratamento controle. Ensaio safra 2012/13 Rio Verde, GO, 2013.

Tratamentos	Peso de mil grãos (g)	Sacas por ha ⁻¹	% de Incremento
T1 - Controle (sem fertilizante foliar)	115,6 a	38,3 b	-
T2 - SK 30 (0,25 L.ha ⁻¹)	118,3 a	46,3 ab	20,9
T3 - SK 30 (0,50 L.ha ⁻¹)	115,0 a	46,0 ab	20,1
T4 - SK 30 (1,00 L.ha ⁻¹)	120,1 a	45,3 ab	18,3
T5 - KRISTA K (1,75 L.ha ⁻¹)	130,9 a	43,3 ab	13,1
T6 - KRISTA K (2,50 L.ha ⁻¹)	112,8 a	47,7 a	24,5
T7 - KRISTA K (5,00 L.ha ⁻¹)	114,8 a	47,3 ab	23,5
CV (%)	12,29	7,18	-

* Com base no teste Tukey a 5% de probabilidade, letras diferentes se diferem estatisticamente entre si.

Tabela 4. Valores médios de peso de mil grãos (g), produtividade em sacas por hectare, e porcentagem de incremento em relação ao tratamento controle. Ensaio safra 2013/14. Rio Verde, GO, 2014.

Tratamentos	Peso de mil grãos (g)	Produtividade em scs.ha ⁻¹	% de Incremento
T1 - Controle (sem fertilizante foliar)	85 ^{ns}	37 ^{ns}	-
T2 - SK 30 (R1 + R4)	86	51	37,8
T3 - SK 30 (R1 + R5.3)	94	49	32,4
T4 - SK 30 (R4 + R5.3)	87	47	27
T5 - Krista K (R1 + R4)	84	40	8,1
CV(%)	17	13	

* ns Análise estatística não significativas pelo teste F (P≤0,05).

ADUBAÇÃO FOSFATADA NA LINHA DE PLANTIO E EM SUPERFÍCIE NA CULTURA DA SOJA EM SOLOS DO CERRADO DE MATO GROSSO

HORVATICH, P.; SHAVARSKI, G.T.

Pratec Assessoria Agroflorestal Ltda. - Rua Caiapó, 430, Edifício Dora, CEP 78600-000, Barra do Garças-MT, horva@ibest.com.br

A discussão a respeito dos objetivos e da necessidade de fornecer nutrientes às culturas comerciais, sua necessidade e importância, cedeu espaço à discussão da forma de fazê-la.

É indiscutível a necessidade de diminuir os custos de produção e facilitar as operações de plantio, uma vez que este é realizado sob clima chuvoso, quando é imperioso aproveitar ao máximo a época ideal de plantio com menor utilização de equipamentos e mão de obra possível.

O método tradicional de aplicação de fertilizantes durante a operação de plantio, 5 cm ou mais abaixo e 5 cm ao lado da posição da semente, tornou-se dispendioso e moroso frente a necessidade atual de plantio em menor espaço de tempo, visando convívio com pragas e doença e possibilidade de cultivo de 2ª safra.

Assim, é que surgiu a demanda pelo agricultor em aplicar os fertilizantes na cultura da soja durante a estação seca do ano (junho a setembro). Com esta atitude a mão de obra e equipamentos tem sua utilização maximizada, a ausência de chuvas facilita o armazenamento e aplicação dos fertilizantes.

O fornecimento de fertilizante potássico já está consolidado e aceito por todos, como sendo possível aplicação em superfície, tanto antecedendo o plantio, quanto após.

Desde a safra 2000/2001 conduzimos ensaios mensurando a produtividade de soja no sistema tradicional de aplicação de fertilizante fosfatado e na aplicação antecipada ao plantio em superfície. Certificamos que a adubação antecipada e em superfície é plenamente possível e sem perdas em produtividade nos solos cujo teor de fósforo já atingiu os níveis adequados à boa produtividade (solos corrigidos).

O experimento foi realizado na fazenda Santa Maria, localizada no município de Santo Antônio do Leste-MT, em Latossolo Vermelho, com 540 g kg⁻¹ de argila, P (Resina) 28 mg dm⁻³, K 48,9 mg dm⁻³, Ca 3,2 cmol cdm⁻³, Mg 1,48 cmolc dm⁻³, MO 3,2 g dm⁻³, pH 6,25. A área experimental tem histórico de plantio direto e com manejo de solo que envolve desde a safra

2003/04 adubações antecipada e superficial e calagens em superfície (sem incorporação), cultivada com lavouras, com elevado potencial produtivo, com média de produção de soja dos últimos 10 anos de 3.790,42 kg ha⁻¹, e em segunda safra, o cultivo de milho ou milheto ou braquiária.

O milho de segunda safra recebe adubação nitrogenada na ordem de 31,5 a 50 kg ha⁻¹, e após a colheita há o ingresso do rebanho na área para pastejo da resteva de milho, milheto e braquiária, o que em tese, resulta em expressiva extração de nutrientes pelas plantas.

A definição de dose de fertilizantes é em função da extração da safrinha colhida e a extração estimada da soja a ser cultivada.

O experimento foi composto por três tratamentos e sete repetições, alocados no delineamento de blocos ao acaso. Cada parcela foi constituída por 11 metros de largura e por 330 metros de comprimento, perfazendo 3.630 m² de área total. 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 Sisvar (Statistical Analysis Software).

Os tratamentos experimentais foram: 1) ausência de adubação fosfatada; 2) P₂O₅ em superfície e 3) P₂O₅ na linha de plantio - 5 cm ao lado e 5 cm abaixo da semente; A adubação fosfatada na dose de 67,5 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 13,5 kg ha⁻¹ de S. A adubação potássica foi constituída de 135 de cloreto de potássio kg ha⁻¹ aplicado em superfície antecipada ao plantio.

A adubação em superfície foi realizada no ato do plantio, sendo utilizada a mesma plantadeira da semeadura da soja.

A semeadura foi realizada em 14/11/2013, com 14,5 sementes por metro linear, no espaçamento de entrelinhas de 0,50 m. A população de plantas final foi de 260 mil plantas por hectare. A colheita ocorreu em 18/03/2014, totalizando 124 dias de ciclo, utilizando como planta teste a cultivar de soja TMG 132 RR.

O tratamento de semente (TS) aplicado foi: fungicida Fludioxonil (25g/l) e Metalaxil-M (10g/l), na dose de 100 ml do produto comercial por 100 kg de sementes, e inseticida Fipronil (250 g/l), na dose de 200 ml do produto comercial por 100 kg de sementes. 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, com estirpe (Semia 5079 + Semia 5080).

Não foi detectada diferença significativa para a produtividade da soja, entre os tratamentos, P₂O₅ em superfície e P₂O₅ na linha de plantio, ocorrendo diferença para a ausência de adubação (Tabela 1).

A menor produção obtida com a ausência de adubação fosfatada merece ser avaliada experimentalmente, uma vez que os teores de fósforo do solo não justificam este comportamento. O teor de enxofre nesta área tem variado de 6 a 12 mg dm⁻³, e a ausência de adubação fosfatada, neste ensaio, também leva a

ausência de fornecimento de enxofre.

Os resultados obtidos confirmam os obtidos anteriormente, sendo nesta ocasião a avaliação implantada em área com 10 anos de aplicação de fertilizantes fosfatados em superfície, onde confirmamos que aplicação de fertilizantes fosfatado em superfície em solos com bom teor de fósforo propicia a mesma produtividade de soja em relação ao método tradicional de aplicação de fertilizante fosfatado.

A afirmação que tem sido alardeada de que após alguns anos de cultivo com adubação fosfatada em superfície a produtividade sofreria decréscimo deve ser revista, e apenas oferecer estas afirmações com dados experimentais.

Concluimos que a adubação fosfatada em superfície em solos com teores de fósforo acima do nível crítico é perfeitamente exequível, sem comprometimento de produtividade na cultura de soja, para as condições de solo do cerrado mato-grossense.

Tabela 1. Produtividade da soja (TMG 132) em função dos tratamentos: Ausência de adubação, P₂O₅ em superfície e na linha de plantio.

Tratamentos	Produtividade ¹	
	kg ha ⁻¹	Sacas ha ⁻¹
Ausência de adubação	3.709,48 b	61,82 b
P ₂ O ₅ em superfície	3.875,95 ab	64,60 ab
P ₂ O ₅ na linha de plantio	3.898,35 a	64,97 a
Média	3.827,92	63,80
C.V. (%)	3,52	

¹Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DA APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO E REINOCULAÇÃO NA CULTURA DA SOJA - 2º ANO

HORVATICH, P; SHAVARSKI, G.T.

Pratec Assessoria Agroflorestal Ltda. - Rua Caiapó, 430, Edifício Dora, CEP 78600-000, Barra do Garças-MT, horva@ibest.com.br

No meio rural continua a afirmação por uma parcela de formadores de opinião que a cultura de soja responde a aplicação de nitrogênio mineral, apesar dos ensaios apresentados em 2013 na Reunião de Pesquisa de Soja foram unânimes na conclusão de que a soja em condições normais de cultivo não responde a esta prática.

Esta discussão deveria ter sido esgotada, mas continua atual, assim instalamos o mesmo ensaio conduzido na safra 2012/13, na safra 2013/14, no mesmo local, ocupando as mesmas parcelas da safra 2012/13. As parcelas do ensaio conduzido na safra 2012/13 permaneceram demarcadas para a safra 2013/14.

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, em solo submetido ao mesmo tratamento pela segunda safra consecutiva.

O ensaio foi desenvolvido em duas safras (2012/2013 e 2013/2014), mantendo os tratamentos no mesmo local. O área experimental foi instalada 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 produtivos, com média de produção de soja nos últimos 10 anos de 3.749 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 trata-

mentos 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 Sisvar (Statistical Analysis Software).

Em função do arranjo local, o tamanho das parcelas variou, com a largura de 11 a 18 metros e por 300 metros de comprimento, com área de 3.300 m² a 5.400 m².

Ensaio da safra 2012/2013 a semeadura foi em 09/11/2012, com 16 sementes por metro linear. A população de plantas final foi de 280 mil plantas por hectare e colheita em 07/03/2013. O ensaio da safra 2013/2014, a semeadura foi em 10/11/2013, com 14,5 sementes por metro linear. A população de plantas final foi de 260 mil plantas por hectare e colheita em 17/03/2013.

Ambos ensaios, o plantio no espaçamento de entrelinhas de 0,50 m, utilizando como planta teste a cultivar TMG 132.

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, com estirpe (semia 5079 + Semia 5080). O tratamento de semente (TS) aplicado foi: Fludioxonil (25g/l) e Metalaxil-M (10g/l), na dose de 100 ml do produto comercial por 100 kg de sementes. O ensaio da safra 2013/2014 também constituiu no TS, o produto Fipronil (250 g/l), na dose de 200 ml do produto comercial por 100 kg de sementes.

Não houve diferença significativa para a produtividade da soja, das safras 2012/2013 e 2013/2014 entre os tratamentos (Tabela 2).

As condições edafoclimáticas para a realização deste trabalho foram adequadas, não sendo verificadas diferenças de produtividade da soja em função dos tratamentos aplicados.

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.

Segundo Tecnologias... (2013), resultados obtidos em todas as regiões onde a soja é cultivada, mostram que a aplicação de fertilizante nitrogenado não traz incremento de produtividade para a soja e também reduz a nodulação e a eficiência da fixação biológica do nitrogênio (FBN).

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 este ainda não se sabe qual a forma e local adequados.

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. Há de se enfatizar que a reinoculação em soja é operação de baixo custo e mantém no solo indivíduos com potencial genético de qualidade comprovadamente mais eficientes.

Referências

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Descrição detalhada dos tratamentos.

Tratamentos	Produtividade ¹			
	Safrá 2012/2013		Safrá 2013/2014	
	kg ha ⁻¹	Sacas ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	Sacas ha ⁻¹
T1 -	3.290 a	54,8 a	4.155,67 a	69,26 a
T2 -	3.241 a	54,0 a	4.157,23 a	69,29 a
T3 -	3.195 a	53,2 a	4.198,23 a	69,97 a
T4 -	3.256 a	54,3 a	4.221,05 a	70,35 a
T5 -	3.247 a	54,1 a	4.157,28 a	69,29 a
T6 -	3.229 a	53,8 a	4.186,47 a	69,77 a
T7 -	3.244 a	54,1 a	4.166,49 a	69,44 a
Media	3.243	54,1	4.177,46	69,62
<i>C. V. (%)</i>	<i>1,48</i>		<i>2,12</i>	
<i>DMS Tukey (5%)</i>	<i>112,6</i>	<i>1,3</i>	<i>112,0</i>	<i>3,39</i>

¹Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade;

Tabela 2. Produtividade da soja (TMG 132) em função dos tratamentos*. Resultados da safra 2012/2013, 1º ano de avaliação e safra 2013/2014, 2º ano de avaliação.

Tratamentos	Produtividade ¹			
	Safra 2012/2013		Safra 2013/2014	
	<i>kg ha⁻¹</i>	<i>Sacas ha⁻¹</i>	<i>kg ha⁻¹</i>	<i>Sacas ha⁻¹</i>
T1 -	3.290 a	54,8 a	4.155,67 a	69,26 a
T2 -	3.241 a	54,0 a	4.157,23 a	69,29 a
T3 -	3.195 a	53,2 a	4.198,23 a	69,97 a
T4 -	3.256 a	54,3 a	4.221,05 a	70,35 a
T5 -	3.247 a	54,1 a	4.157,28 a	69,29 a
T6 -	3.229 a	53,8 a	4.186,47 a	69,77 a
T7 -	3.244 a	54,1 a	4.166,49 a	69,44 a
<i>Media</i>	3.243	54,1	4.177,46	69,62
<i>C. V. (%)</i>	1,48		2,12	
<i>DMS Tukey (5%)</i>	112,6	1,3	112,0	3,39

INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES EM DIFERENTES MODOS NA CULTURA DA SOJA EM CONDIÇÕES DE CERRADO

VILELA, R. G. ¹; ARF, M. V. ¹; BARRETO, R. F. ²; CALCANHO, R. S. ²; LONGUEM, S. F. ²

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão – Fundação Chapadão, Caixa Postal 039, CEP 79560-000, Chapadão do Sul – MS, rafaelvilela@fundacaochapadao.com.br; ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, CEP 79560-000, Chapadão do Sul – MS.

O uso de calagem com doses excessivas, fontes fosfatadas desprovidas de micronutrientes e a intensa exportação de nutrientes da área, aponta o agravamento de deficiências na cultura da soja por estes elementos (RAIJ, 2011).

O trabalho objetivou-se avaliar o desenvolvimento e produtividade da cultura da soja em função das diferentes formas de fornecimento de micronutrientes.

O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão – Fundação Chapadão, situada em Chapadão do Sul – MS.

Antes a instalação do experimento, foi realizada a caracterização química e física da área através de análise de solo nas camadas de 0-0,20 e 0,20-0,40 m de profundidade (Tabela 1).

A semeadura do ensaio ocorreu na data 22/10/2012, utilizando-se a cultivar Anta 82 RR, com espaçamento de 0,45 m entre si, com parcelas experimentais que consistiram de sete linhas de semeadura e 11m de comprimento. Para o manejo nutricional, a adubação básica no sulco de semeadura foi decorrente as características de cada tratamento, onde se constou de 115 kg ha⁻¹ de Fosfato monoamônico (MAP - 52% de P₂O₅), e 250 kg ha⁻¹ do formulado 06-24-14 + complexo de micro, conforme os tratamentos. Em pré-semeadura, complementou-se ao solo 150 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (60% de K₂O).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com esquema fatorial 3x2, com 4 repetições, sendo 3 fontes de adubação no sulco (250 kg ha⁻¹ do formulado 06-24-14, que apresenta em sua composição 5,5% de Ca; 5,2 de S; 0,08% de B; 0,4% de Zn; 115 kg ha⁻¹ de MAP 11-52-00 e tratamento testemunha absoluta), combinados com 2 níveis de aplicação de micronutriente foliar: com aplicação e sem aplicação.

Como fonte de micronutriente foliar foi utilizado o produto comercial Niphokam® na dose de 1,0 L ha⁻¹, aplicado no estádio fenológico

V5. Garantias do produto: (N – 10,0%; P₂O₅ – 8,0%; K₂O – 8,0%; Ca – 1,0%; Mg – 0,50%; B – 0,50%; Cu – 0,20%; Mn – 6,75%; Zn – 1,0%).

O micronutriente foliar foi aplicado utilizando-se pulverizador costal pressurizado CO₂, regulado com vazão de 150 L ha⁻¹ e pressão de 45 psi.

Os parâmetros avaliados na cultura da soja foram: análise química dos tecidos foliares (estádio fenológico de R2), massa de cem grãos e produtividade de grãos, sendo que a massa colhida da área útil de cada parcela foi ajustada para kg ha⁻¹ e a umidade dos grãos corrigida para 14%.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação de fontes de micronutrientes realizada pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

Os teores de micronutrientes encontrados na cultura da soja não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos avaliados (Tabela 2), sendo que todos os tratamentos avaliados proporcionaram as plantas atingirem teores adequados dos elementos estudados.

A massa de 100 grãos foi estatisticamente influenciada pelas fontes de P₂O₅, onde o manejo da adubação com o formulado 06-24-14 + complexo de micronutrientes na dose de 250 kg ha⁻¹, proporcionou atingir maior massa de grãos em comparação ao tratamento testemunha. No entanto, com as condições químicas que encontrava-se o solo no respectivo estudo, as diferentes fontes de fósforo, 06-24-14 + Micro e MAP (11-52-00), não apresentaram diferenças estatísticas entre si (Tabela 3).

Quanto ao parâmetro produtividade de grãos, o fornecimento de micronutrientes não influenciou estatisticamente o rendimento da cultura (Tabela3).

A cultura da soja semeada em solo de alta fertilidade não apresentou influencia em suas características agrônômicas com o fornecimento de micronutrientes.

Referências

FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos: SISVAR 5.0** (Build 67). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: IPNI, 2011.

Tabela 1. Análise química do solo nas camadas de 0-0,20 e 0,20-0,40 m de profundidade. Fundação Chapadão – Chapadão do Sul, MS, 2014.

Prof. m	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	K	P(res)	S	M.O.	CTC	V	m
		mmolc dm ⁻³					mg dm ⁻³		g dm ⁻³	mmolc dm ⁻³	%	
0-0,20	5,1	40	13	0,8	45	153	51,3	11	39	103	55	1,4
Prof. m	B	Cu	Fe	Mn	Zn							
	mg dm ⁻³											
0-0,20	0,14	0,77	41,0	15,23	5,33							
Prof. m	Argila	Areia	Silte									
	%											
0,20-0,40	55,0	40,0	5,0									

Tabela 2. Análise dos tecidos foliares realizado no estágio de florescimento pleno em função da aplicação de diferentes fontes de micronutrientes na cultura da soja. Fundação Chapadão – Chapadão do Sul, MS, Safra 2012/13

	Cu	Fe	Mn	Zn	B	
Fontes de P₂O₅						
06-24-14 + micro	7,92 a	113,42 a	30,76 a	39,98 a	55,14 a	
MAP (11-52-00)	6,77 a	117,15 a	30,40 a	36,33 a	56,34 a	
Sem Adubo (Test)	8,13 a	125,61 a	28,51 a	40,95 a	57,24 a	
Aplicação de micronutriente foliar (M.F.)						
C/ Aplic.	7,69 a	119,19 a	29,66 a	38,71 a	54,13 a	
S/ Aplic.	7,52 a	118,27 a	30,12 a	39,48 a	58,35 a	
F	Fontes (F)	4,90 ^{ns}	3,53 ^{ns}	0,25 ^{ns}	2,23 ^{ns}	0,08 ^{ns}
	M.F.	0,19 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,98 ^{ns}
	F x M.F.	0,68 ^{ns}	4,61 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,91 ^{ns}	0,21 ^{ns}
DMS	F	1,52	15,30	11,14	7,50	17,00
	M.F.	0,98	9,87	7,19	4,84	10,97
	CV (%)	8,70	5,60	16,21	8,34	13,15

Tabela 3. Massa de 100 grãos e produtividade de grãos na cultura da soja, em função de diferentes formas de fornecimento de micronutrientes na cultura. Fundação Chapadão – Chapadão do Sul, MS, 2013

	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)	
Fontes de P₂O₅			
06-24-14 + micro	14,0 a	3432 a	
MAP (11-52-00)	13,6 ab	3448 a	
Sem Adubo (Test)	13,5 b	3550 a	
Aplicação de micronutriente foliar (M.F.)			
C/ Aplic.	13,7 a	3454 a	
S/ Aplic.	13,7 a	3500 a	
F	Fontes (F)	4,13 ^{**}	0,72 ^{ns}
	M.F.	0,16 ^{ns}	0,28 ^{ns}
	F x M.F.	1,41 ^{ns}	0,85 ^{ns}
DMS	F	0,51	276,43
	M.F.	0,34	185,11
	CV (%)	2,89	6,12

Teste F: ** e * – significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente e ^{ns} não significativo; Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade; DMS - diferença mínima significativa; CV - coeficiente de variação

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA EM FUNÇÃO DE DISTINTAS FORMAS DE FORNECIMENTO DE MICRONUTRIENTES

VILELA, R. G. ¹; ARF, M. V. ¹; BARRETO, R. F. ²; CALCANHO, R. S. ²; LONGUEM, S. F. ²

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão – Fundação Chapadão, Caixa Postal 039, CEP 79560-000, Chapadão do Sul – MS, rafaelvilela@fundacaochapadao.com.br; ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, CEP 79560-000, Chapadão do Sul – MS.

A necessidade nutricional de qualquer cultura pode ser suprida através do fornecimento de doses equilibradas de macro e micronutrientes, levando em consideração a época de aplicação e o modo utilizado. Uma ferramenta que pode ser utilizada para melhorar a performance do manejo da adubação é através de fertilizantes revestidos com polímeros, que minimizam perdas por lixiviação, volatilização e fixação, aumentando consequentemente o aproveitamento dos nutrientes pelas plantas (GUARESCHI, et al., 2011).

O trabalho objetivou-se verificar o desenvolvimento e produtividade da cultura da soja em função do fornecimento de micronutrientes em distintos modos, revestidos ao cloreto de potássio e via aplicação foliar.

O experimento foi conduzido na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão – Fundação Chapadão, situada em Chapadão do Sul – MS. A cultivar semeada foi a Anta 82 RR, com espaçamento de 0,45 m entre si, com data de semeadura no dia 25/11/2013, e adubação com 115 kg ha⁻¹ de MAP (11-52-00) no sulco de semeadura. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com 5 repetições e 8 tratamentos (Tabela 1).

As parcelas experimentais consistiram de 7 linhas de semeadura, contendo 11 m de comprimento.

Antes da instalação do experimento, foi realizada a caracterização química da área através de análise de solo na camada de 0-0,20m: pH 5,2; Ca 1,50 cmolc dm⁻³; Mg 0,5 cmolc dm⁻³; Al 0,03 cmolc dm⁻³; H+Al 1,8 cmolc dm⁻³; K 79 mg dm⁻³; P(res) 9 mg dm⁻³; S 0,3 mg dm⁻³; M.O. 14,9 g dm⁻³; CTC 4 cmolc dm⁻³; V% 55; m% 1,3; B 0,09 mg dm⁻³; Cu 0,8 mg dm⁻³; Fe 129 mg dm⁻³; Mn 61,8 mg dm⁻³; Zn 1,00.

Para os tratamentos que apresentaram aplicação do fertilizante foliar procedeu-se a operação quando a cultura encontrava-se em seu estágio fenológico V5, realizando aplicação

durante as horas mais frescas do dia, utilizando-se pulverizador costal pressurizado CO₂, regulado com vazão de 150 L ha⁻¹ e pressão de 45 psi.

Os parâmetros avaliados na cultura da soja foram: teor de micronutrientes nos tecidos foliares, massa de cem grãos e produtividade de grãos, sendo que a massa colhida da área útil de cada parcela foi ajustada para kg ha⁻¹ e a umidade dos grãos corrigida para 14%.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação entre os tratamentos realizado pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

Os teores de micronutrientes encontrados nos tecidos foliares na cultura da soja em função de distintas formas de fornecimento destes nutrientes estão apresentados na Tabela 2. Os diferentes manejos nutricionais não influenciaram significativamente nos teores de micronutrientes encontrados nos tecidos foliares da cultura da soja quando a mesma encontrava-se em seu estágio de desenvolvimento de R2.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados dos parâmetros produtivos massa de cem grãos e produtividade de grãos da cultura da soja em função de diferentes modos de fornecimento de micronutrientes para a cultura. Os tratamentos apenas influenciaram significativamente o parâmetro produtividade de grãos, onde o tratamento constituído pela aplicação de 150 kg ha⁻¹ de KCl + 24 kg ha⁻¹ de MS-Mn 25 RR®, juntamente com a complementação nutricional via foliar na dose de 1,0 L ha⁻¹ em V5, este proporcionou maior produtividade de grãos da cultura da soja, diferindo-se estatisticamente do tratamento testemunha.

O fornecimento de micronutrientes seja incorporado ao revestimento utilizado no cloreto de potássio ou via foliar, ambas as formas incrementam significativamente a produtividade de grãos da cultura da soja.

Referências

FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos: SISVAR 5.0** (Build 67). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

GUARESCHI, R. F.; GAZOLLA, P. R.; PERIN, A.; SANTINI, J. M. K. Adubação antecipada na cultura da soja com superfosfato triplo e cloreto de potássio revestidos por polímeros. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, p.643-648, 2011.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos.

Tratamentos	Produto Comercial	Dose Kg ha ⁻¹ / L ha ⁻¹	Aplicação
T1	KCl sem revestimento ¹	150	Pré semeadura
T2	KCl revestido	150 + 8 (MS-MN 25 RR)	Pré semeadura
T3	KCl revestido	150 + 16 (MS-MN 25 RR)	Pré semeadura
T4	KCl revestido	150 + 24 (MS-MN 25 RR)	Pré semeadura
T5	KCl revestido + Micro foliar	150 + 24 (MS-MN 25 RR) + 1	Pré semeadura + V5
T6	KCl sem revestimento + Micro foliar	150 + 1	Pré semeadura + V5
T7	Testemunha	0	-----
T8	Micro Foliar	1	V5

¹Revestimento com polímero e micronutrientes; como fonte de micronutrientes em pré semeadura utilizou-se o produto comercial MS-Mn 25 RR® (Pó) que contém: 18,5 % de S; 0,5% de B; 1,0% de Cu; 25% de Mn; 4,0% de Zn; como fonte via foliar utilizou-se produto composto por 10,0% de N; 8,0% de P₂O₅; 8,0% de K₂O; 1,0% de Ca; 0,50% de Mg; 0,50% de B; 0,20% de Cu; 6,75% de Mn; 1,0% de Zn).

Tabela 2. Micronutrientes nos tecidos foliares analisado no estágio de florescimento pleno na cultura da soja em função de distintas formas de aplicação. Fundação Chapadão - Chapadão do Sul, MS, Safra 2013/14.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	Massa de cem grãos ----- g -----	Produtividade ----- kg ha ⁻¹ ----
T1 – 0	12,70	3.079,23
T2 – 2,25	12,25	3.041,79
T3 – 4,50	12,62	2.941,99
T4 – 6,75	12,55	2.969,36
F ⁽¹⁾	1,22 ^{ns}	0,34 ^{ns}
CV (%)	2,85	7,23

Teste F: ** e * – significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente e NS não significativo; Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV – coeficiente de variação; DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 3. Massa de cem grãos e produtividade em grãos da cultura da soja em função de distintas formas de aplicação de micronutrientes. Fundação Chapadão - Chapadão do Sul, MS, Safra 2013/14.

Tratamentos	Massa de cem grãos --- g ---	Produtividade de grãos ---- kg ha ⁻¹ ----
T1-KCl sem revestimento	12,17 a	2.125,57 ab
T2-KCl revestido c/ 8 kg ha ⁻¹ de MS-Mn 25 RR [®]	12,31 a	2.200,46 ab
T3-KCl revestido 16 c/ 16 kg ha ⁻¹ de MS-Mn 25 RR [®]	12,68 a	2.039,15 ab
T4- KCl revestido 24 c/ 24 kg ha ⁻¹ de MS-Mn 25 RR [®]	12,13 a	2.111,34 ab
T5-KCl revestido c/ 24 + Micro foliar	12,56 a	2.253,09 a
T6-KCl sem revestimento + Micro foliar	12,45 a	1.934,37 ab
T7-Testemunha	12,63 a	1.788,72 b
T8-Micro foliar	12,52 a	1.885,00 ab
F ⁽¹⁾	0,68 ^{ns}	2,95*
DMS	1,20	444,59
CV (%)	4,07	9,18

Teste F: ** e * – significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente e NS não significativo; Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV – coeficiente de variação; DMS – diferença mínima significativa.

PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE UREIA VIA FOLIAR NO ESTÁDIO DE ENCHIMENTO DE GRÃOS

VILELA, R. G.¹; ARF, M. V.¹; BARRETO, R. F.²; CALCANHO, R. S.²; LONGUEM, S. F.²

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão – Fundação Chapadão, Caixa Postal 039, CEP 79560-000, Chapadão do Sul – MS, rafaelvilela@fundacaochapadao.com.br; ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, CEP 79560-000, Chapadão do Sul – MS.

A necessidade da adubação nitrogenada na cultura da soja, tanto na fase inicial quanto no estágio reprodutivo é alvo de grande discussão dentro da comunidade científica. Trabalhos realizados por Mendes et al., (2007), em estudo sobre a adubação nitrogenada, com suplementação de N tardiamente na cultura da soja cultivada em Latossolos do Cerrado, utilizando distintas fontes de adubos nitrogenados, conduzindo total de quinze experimentos no período de 2000 a 2005, em áreas com populações estabelecidas de *Bradyrhizobium*, constataram diferença estatística em apenas dois experimentos, porém, o incremento de produtividade obtido não proporcionou ganhos lucrativos com a operação.

O trabalho objetivou-se verificar o desenvolvimento e produtividade da cultura da soja em função do fornecimento de nitrogênio aplicado via foliar na fase de enchimento de grãos.

O experimento foi realizado em Chapadão do Sul - MS, na área experimental da Fundação Chapadão, localizada a 18°41'33" de latitude sul e 52°40'45" de longitude oeste, com altitude de 840 metros, no período de novembro de 2013 a março de 2014.

Antes da instalação do experimento, foi realizada a caracterização química da área através de análise de solo na camada de 0-0,20m: pH 5,1; Ca 3,8 mmolc dm⁻³; Mg 0,9 mmolc dm⁻³; Al 0,03 mmolc dm⁻³; H+Al 3,8 mmolc dm⁻³; K 113 mg dm⁻³; P(res) 41 mg dm⁻³; S 6,0 mg dm⁻³; M.O. 38,10 g dm⁻³; CTC 8,79 mmolc dm⁻³; V% 56,8; m% 0,6; B 0,12 mg dm⁻³; Cu 1,60 mg dm⁻³; Fe 62,00 mg dm⁻³; Mn 19,00 mg dm⁻³; Zn 8,40.

Foi utilizada a variedade de soja Anta 82 RR, em Sistema Plantio Direto sob restos culturais da cultura do milho, com semeadura na data 14/11/2013, com aplicação de 115 kg ha⁻¹ de MAP (11-52-00) no sulco de semeadura e 150 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio em pré semeadura.

As parcelas experimentais consistiram em sete linhas de semeadura, espaçadas 0,45 m

entre si e 5,5 m de comprimento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições e 4 doses de nitrogênio (0; 2,25; 4,5; 6,75 kg ha⁻¹) aplicadas quando a cultura encontrava-se no estágio de desenvolvimento R5.3. Como fonte de nitrogênio (N) foi utilizada a ureia (45 % de N).

Os tratamentos foram aplicados nas horas mais frescas do dia, utilizando-se pulverizador costal pressurizado CO₂, regulado com vazão de 150 L ha⁻¹ e pressão de 45 psi.

Os parâmetros avaliados na cultura da soja foram: população final de plantas, massa de cem grãos e produtividade de grãos, sendo que a massa colhida da área útil de cada parcela foi ajustada para kg ha⁻¹ e a umidade dos grãos corrigida para 14%.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação entre as doses realizada pelo teste de regressão à 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos para população final de plantas em função do fornecimento de diferentes doses de nitrogênio via foliar durante a fase de enchimento de grãos. Os diferentes manejos nutricionais avaliados não interferiram estatisticamente no número de plantas por área.

Na Tabela 2, encontram-se os resultados dos parâmetros massa de cem grãos e produtividade da cultura da soja. As diferentes doses de nitrogênio estudadas não interferiram estatisticamente nestes respectivos atributos, não ocorrendo diferenças estatísticas entre si.

O fornecimento de N via foliar na cultura da soja no estágio fenológico R5.3 não influenciou as características agrônomicas da cultura.

Referências

FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos: SISVAR 5.0 (Build 67)**. Lavras: DEX/UFLA, 2003.

MENDES, I. C.; REIS JUNIOR, F. B. R.; HUNGRIA, M.; SOUSA, D. G.; CAMPO, R. J. AGUIAR, J. L. D.; SOUSA, T. C. R. **Adubação nitrogenada suplementar tardia na soja cultivada em Latossolos do Cerrado.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. 18p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 187).

Tabela 1. População final de plantas da cultura da soja em função do fornecimento de diferentes doses de nitrogênio via foliar. Fundação Chapadão - Chapadão do Sul, MS, Safra 2013/14.

<i>Doses de N (kg ha⁻¹)</i>	População final de plantas ----- <i>Plantas ha⁻¹</i> -----
T1 – 0	405.555
T2 – 2,25	412.963
T3 – 4,50	416.667
T4 – 6,75	409.259
F ⁽¹⁾	0,07 ^{ns}
CV (%)	9,02

Teste F: ** e * – significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente e NS não significativo; CV – coeficiente de variação

Tabela 2. Massa de cem grãos e produtividade na cultura da soja em função do fornecimento de diferentes doses de nitrogênio via foliar. Fundação Chapadão - Chapadão do Sul, MS, Safra 2013/14.

<i>Doses de N (kg ha⁻¹)</i>	Massa de cem grãos ----- <i>g</i> -----	Produtividade ----- <i>kg ha⁻¹</i> -----
T1 – 0	12,70	3.079,23
T2 – 2,25	12,25	3.041,79
T3 – 4,50	12,62	2.941,99
T4 – 6,75	12,55	2.969,36
F ⁽¹⁾	1,22 ^{ns}	0,34 ^{ns}
CV (%)	2,85	7,23

Teste F: ** e * – significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente e NS não significativo; CV – coeficiente de variação

PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE UREIA VIA SOLO NO ESTÁDIO DE ENCHIMENTO DE GRÃOS NA CULTURA DA SOJA

VILELA, R. G. ¹; ARF, M. V. ¹; BARRETO, R. F. ²; CALCANHO, R. S. ²; LONGUEM, S. F. ²

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão – Fundação Chapadão, Caixa Postal 039, CEP 79560-000, Chapadão do Sul – MS, rafaelvilela@fundacaochapadao.com.br; ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, CEP 79560-000, Chapadão do Sul – MS.

A necessidade da adubação nitrogenada na cultura da soja, tanto na fase inicial quanto no estágio reprodutivo é alvo de grande discussão dentro da comunidade científica. Trabalhos realizados por Mendes et al., (2007), em estudo sobre a adubação nitrogenada, com suplementação de N tardiamente na cultura da soja cultivada em Latossolos do Cerrado, utilizando distintas fontes de adubos nitrogenados, conduzindo total de quinze experimentos no período de 2000 a 2005, em áreas com populações estabelecidas de *Bradyrhizobium*, constataram diferença estatística em apenas dois experimentos, porém, o incremento de produtividade obtido não proporcionou ganhos lucrativos com a operação.

O trabalho objetivou-se verificar o desenvolvimento e produtividade da cultura da soja em função do fornecimento de nitrogênio aplicado via solo na fase de enchimento de grãos.

O experimento foi realizado em Chapadão do Sul - MS, na área experimental da Fundação Chapadão, localizada a 18°41'33" de latitude sul e 52°40'45" de longitude oeste, com altitude de 840 metros, no período de novembro de 2013 a março de 2014.

Antes da instalação do experimento, foi realizada a caracterização química da área através de análise de solo na camada de 0-0,20m: pH 5,1; Ca 3,8 mmolc dm⁻³; Mg 0,9 mmolc dm⁻³; Al 0,03 mmolc dm⁻³; H+Al 3,8 mmolc dm⁻³; K 113 mg dm⁻³; P(res) 41 mg dm⁻³; S 6,0 mg dm⁻³; M.O. 38,10 g dm⁻³; CTC 8,79 mmolc dm⁻³; V% 56,8; m% 0,6; B 0,12 mg dm⁻³; Cu 1,60 mg dm⁻³; Fe 62,00 mg dm⁻³; Mn 19,00 mg dm⁻³; Zn 8,40.

Foi utilizada a variedade de soja Anta 82 RR, em Sistema Plantio Direto sob restos culturais da cultura do milho, com semeadura na data 14/11/2013, com aplicação de 115 kg ha⁻¹ de MAP (11-52-00) no sulco de semeadura e 150 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio em pré semeadura.

As parcelas experimentais consistiram em

sete linhas de semeadura, espaçadas 0,45 m entre si e 5,5 m de comprimento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições e 4 doses de nitrogênio (0; 22,5; 45; 90 kg ha⁻¹) aplicadas quando a cultura encontrava-se no estágio de desenvolvimento R5.3. Como fonte de nitrogênio (N) foi utilizada a ureia (45 % de N).

Os parâmetros avaliados na cultura da soja foram: população final de plantas, massa de cem grãos e produtividade de grãos, sendo que a massa colhida da área útil de cada parcela foi ajustada para kg ha⁻¹ e a umidade dos grãos corrigida para 14%.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação entre as doses realizada pelo teste de regressão à 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos para população final de plantas e massa de cem grãos em função do fornecimento de diferentes doses de nitrogênio via solo durante a fase de enchimento de grãos. Os diferentes manejos nutricionais avaliados não interferiram estatisticamente no número de plantas por área e massa de cem grãos.

Na Figura 1, estão apresentados os dados de produtividade de grãos da cultura da soja em função de doses de nitrogênio aplicados via solo na fase de enchimento de grãos. Nota-se que o aumento da dose aplicada proporcionou elevação da produtividade de grãos de forma linear positiva.

Embora o fornecimento de nitrogênio na cultura da soja em R5.3 tenha influenciado no rendimento da cultura, o custo do fertilizante nitrogenado ficou acima do ganho obtido com o incremento de produtividade, gerando déficit de R\$ 11,00 com a operação, como expresso na Figura 2.

O fornecimento de N na cultura da soja no estágio fenológico de R5.3 não é viável economicamente.

Referências

FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos: SISVAR 5.0** (Build 67). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

MENDES, I. C.; REIS JUNIOR, F. B. R.; HUNGRIA, M.; SOUSA, D. G.; CAMPO, R. J. AGUIAR, J. L. D.; SOUSA, T. C. R. **Adubação nitrogenada suplementar tardia na soja cultivada em Latossolos do Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. 18p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 187).

Tabela 1. População final de plantas da cultura da soja em função do fornecimento de diferentes doses de nitrogênio via solo. Fundação Chapadão - Chapadão do Sul, MS, Safra 2013/14.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	População final de plantas	Massa de cem grãos
	----- Plantas ha ⁻¹ -----	----- g -----
T1 – 0	412.962	12,05
T2 – 22,5	429.629	12,17
T3 – 45	425.926	12,32
T4 – 90	424.074	12,37
F(1)	0,25 ^{ns}	0,69 ^{ns}
CV (%)	6,71	2,90

Teste F: ** e * – significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente e NS não significativo; CV – coeficiente de variação

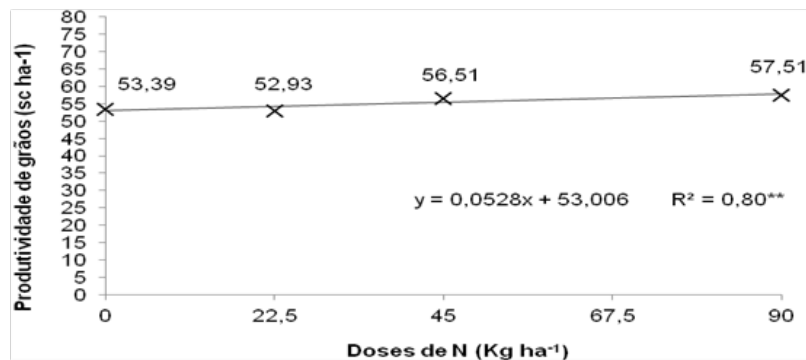


Figura 1. Produtividade de grãos na cultura da soja em função do fornecimento de diferentes doses de nitrogênio via solo. Fundação Chapadão - Chapadão do Sul, MS, Safra 2013/14.

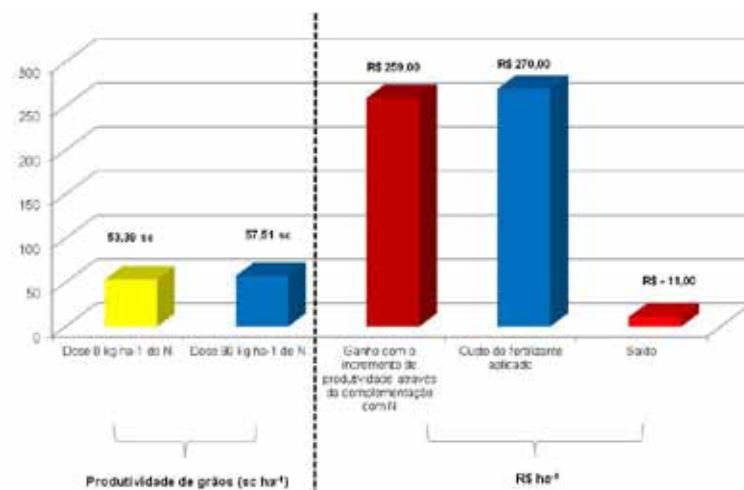


Figura 2. Incremento de produtividade de grãos na cultura da soja em função do fornecimento de nitrogênio via solo, comparando-se com o custo da operação. Fundação Chapadão - Chapadão do Sul, MS, Safra 2013/14.

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS ISOLADAS DE CULTIVARES DE SOJA TRANSGÊNICA E CONVENCIONAL

CARPENTIERI-PIPOLO, V.¹; HUNGRIA, M.²; NOGUEIRA, M.A.²; DEGRASSI, G.³; LOPES, K.B.A.¹; ORO, T.H.¹; PAGLIOSA, E.S.¹; HOSHINO, R.T.¹; SCHNITZER, J.A.¹

¹Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS, valeria.pipolo@embrapa.br. ²Embrapa Soja, Cx. Postal 231, 86001-970, Londrina, Paraná, Brazil. ³ICGEB - International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, Padriciano, 99 - Trieste, Italy, degrassi@icgeb.org.

Bactérias associadas a plantas que vivem no interior de tecidos sem causar nenhum prejuízo ao hospedeiro são denominadas de bactérias endofíticas. Algumas destas bactérias podem ter efeitos benéficos sobre o hospedeiro por promover o crescimento deste através de certos mecanismos como a síntese de ácido indolacético e através da disponibilização do fósforo adsorvido à solução do solo às plantas.

Bactérias endofíticas estão protegidas pelas plantas contra estresses ambientais e competição com outros microrganismos, todavia existem alguns fatores que podem afetar a composição da comunidade bacteriana no interior do hospedeiro, entre eles estão a espécie, tecido ou estágio de desenvolvimento do hospedeiro, alterações no metabolismo da planta e aplicações de substâncias químicas.

Com o advento da soja RR, houve um incremento no uso do herbicida glifosato na agricultura. O glifosato é um herbicida seletivo que pode induzir uma alteração na comunidade bacteriana que coloniza a planta, podendo ser nocivo para algumas espécies ou, em contrapartida, ser utilizado como fonte de energia e nutrientes por outras.

Em soja, a grande maioria dos estudos envolve a fixação de nitrogênio promovida por *Bradyrhizobium*, todavia, são necessários maiores estudos envolvendo outros gêneros de bactérias promotoras do crescimento.

Os objetivos do trabalho foram avaliar a densidade populacional bacteriana endofítica presente em raízes, caules e folhas de soja transgênica e convencional cultivadas em quatro ambientes, e caracterizar fenotipicamente os isolados quanto à promoção do crescimento de plantas.

Bactérias endofíticas foram isoladas de raízes, caules e folhas de cultivares de soja convencionais e transgênicas (RR), coletadas em Campos Novos/SC, Ponta Grossa/PR, Guarapuava/PR e Cascavel/PR, e sua densidade populacional foi estimada através da

contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) realizada com base no número de colônias por grama de peso fresco e no fator de diluição.

Os isolados recuperados foram caracterizados fenotipicamente quanto à solubilização de fosfatos (P_{solub}), produção de ácido indolacético (AIA), exopolissacarídeos (EPS) e sideróforos (Sidero), e motilidade: swarming (Swarm) e swimming (Swim).

Em média, as cultivares RR apresentaram um maior número de UFC (5,0; 3,36 e 4,45 log₁₀ g⁻¹ peso fresco para raízes, caule e folhas, respectivamente) quando comparadas às convencionais (4,56; 2,72 e 1,93 log₁₀ g⁻¹ peso fresco para raízes, caule e folhas, respectivamente). As raízes apresentaram, em média, uma maior densidade populacional (4,78 log₁₀ g⁻¹ peso fresco) seguidas pelas folhas (3,19 log₁₀ g⁻¹ peso fresco) e caule (3,04 log₁₀ g⁻¹ peso fresco) (Figura 1).

Em média, para a maioria das características avaliadas, as raízes foram as que apresentaram o maior número de isolados, excetuando-se a produção de sideróforos e solubilização de fosfatos, onde os isolados estavam presentes, em grande parte, nas folhas (Figura 2).

Dos 223 isolados obtidos, cerca de 78% sintetizam AIA, sendo que destas, 75 foram isoladas de cultivares convencionais (42 de raízes, 18 de caules e 15 de folhas) e 97 de transgênicas (49 de raízes, 14 de caule e 34 de folhas).

Aproximadamente 43% das endofíticas estudadas solubilizam fósforo, sendo que o maior número de isolados foi encontrado nas raízes em cultivares convencionais (18 isolados) e nas folhas em cultivares transgênicas (22 isolados). Em relação ao total de bactérias avaliadas, somente 31,84% (71 isolados) produzem AIA e solubilizam fósforo, a maioria destes, isolados das cultivares RR (19,73%).

Quanto à produção de sideróforos, EPS e

motilidade verificou-se que 29,15% dos isolados produzem EPS, 8,07% produzem sideróforos, 42,60% apresentam tanto swarming quanto swimming e 40,36% dos isolados não apresentam motilidade.

Este estudo oferece uma oportunidade inovadora para a descoberta de novas estirpes com utilidade biotecnológica para serem utilizados como inoculantes biológicos.

Referências

- BUSSE, M. D.; RATCLIFF, A. W.; SHESTAK, C. J.; POWERS, R. F. Glyphosate toxicity and the effects of long-term vegetation control on soil microbial communities. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 33, p. 1777-1789, 2001.
- DÖBEREINER, J.; BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não-leguminosas**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Itaguaí: EMBRAPA-CNPAB, 1995. 60 p.
- FATIMA, Z.; ZIA, M.; CHAUDHARY, M.F. Interactive effect of Rhizobium strains and P on soybean yield, nitrogen fixation and soil fertility. **Pak. J. Bot.**, v. 39, n. 1, p. 255-264, 2007.
- KANG, S.H.; HYUN-SOO, C.; HOON, C.; CHOONG-MIN, R.; JIHYUN, F.K.; SEUNG-HWAN, P. Two bacterial entophytes eliciting both plant growth promotion and plant defense on pepper *Capsicum annuum* L.). **J. Microbiol. Biotechnol.**, v. 17, n. 1, p. 96-103, 2007.
- KUKLINSKY-SOBRAL, J.; ARAÚJO, W.L.; MENDES, R.; GERALDI, I.O.; PIZZIRANI-KLEINER A.A.; AZEVEDO, J.L. Isolation and characterization of soybean-associated bacteria and their potential for plant growth promotion. **Environmental Microbiology**, v. 6, n. 12, p. 1244-125, 2004.
- KUKLINSKY-SOBRAL, J.; ARAÚJO, W.L.; MENDES, R.; PIZZIRANI-KLEINER, A. A.; AZEVEDO, J.L. Isolation and characterization of endophytic bacteria from soybean (*Glycine max*) grown in soil treated with glyphosate herbicide. **Plant and Soil**, v. 273, p. 91-99, 2005.
- LOPER, J.E.; SCHROTH, M.N. Influence of bacterial sources of indole-2-acetic acid on root elongation of sugar beet. **Phytopathology**, v.76, p.386-389, 1986.
- NAUTIYAL, C.S. An efficient microbiological growth medium for screening phosphate solubilizing microorganisms. **FEMS Microbiol. Lett.**, v.170, n.1, p.265-70, 1999.

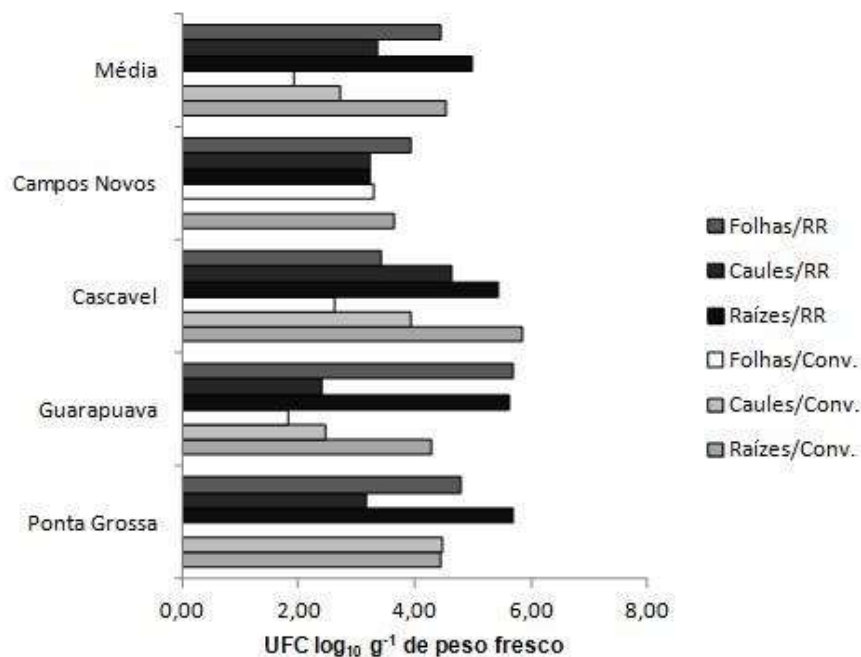


Figura 1. Densidade bacteriana endofítica média em raízes, caules e folhas de cultivares de soja convencionais e transgênicas (RR), cultivadas em diferentes ambientes.

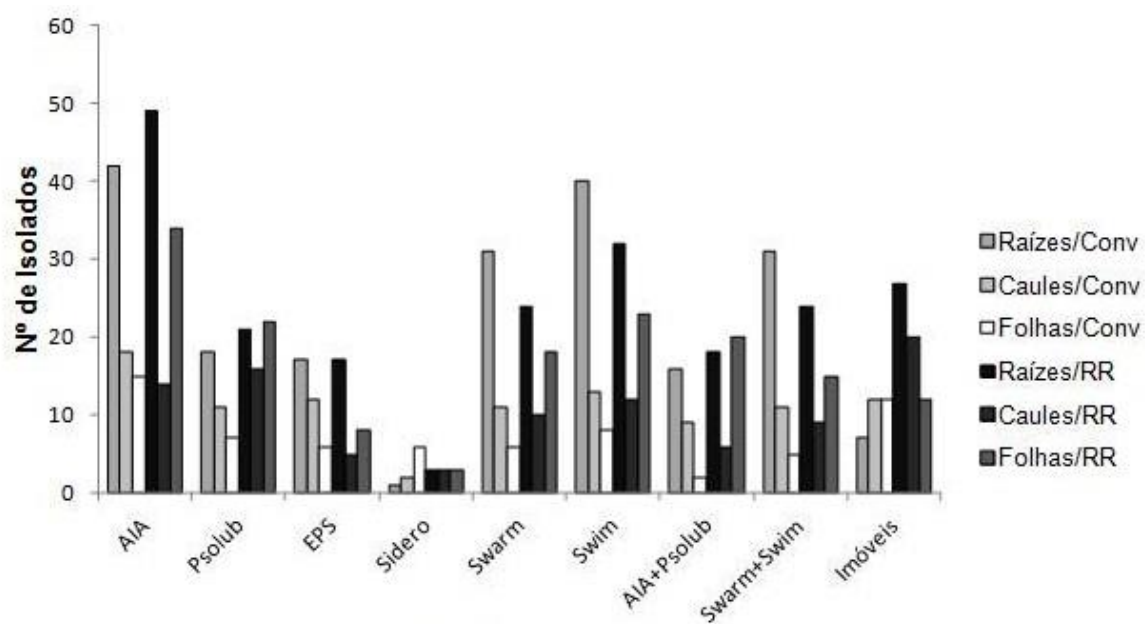


Figura 2. Caracterização fenotípica de bactérias endofíticas isoladas de raízes, caules e folhas de soja convencional e transgênica quanto à síntese de ácido indoleacético (AIA), solubilização de fosfato (Psolub), produção de exopolissacarídeos (EPS) e sideróforos (Sidero) e motilidade: swarming (Swarm), swimming (Swim) e imóveis.



Comissão de Plantas Daninhas

USO DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES NO MANEJO DO CAPIM AMARGOSO (*Digitaria insularis*)

MESCHEDE, D.K.¹; MANTOVANI, P.G.²; ANDREOTTI, R.²

¹Universidade Estadual de Londrina – UEL, Depto agronomia, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Londrina-PR,meschede@fca.unesp.br; ²Dana Agro Science.

Em áreas onde há uso contínuo de glyphosate, constata-se que plantas originárias de sementes, quando jovens, são controladas facilmente por esse herbicida; contudo, quando elas se desenvolvem e formam rizomas, seu controle é dificultado. Dessa forma, infere-se que o melhor período para controle de *Digitaria insularis* é até os 45 DAE, quando os rizomas ainda não foram formados (MACHADO et al., 2006).

Quando se trata do controle de *D. insularis* em pré-emergência, não são relatados problemas na literatura, pois existem vários mecanismos de ação que possuem eficácia sobre capim-amargoso nessa modalidade: inibidores de divisão celular, inibidores do fotossistema II, inibidores da síntese de carotenoides, inibidores da ALS, inibidores da protox. Aliado a isso, ressalta-se que o capim-amargoso possui desenvolvimento inicial lento, sendo facilmente suprimido pela cultura ou mesmo por outras plantas daninhas (PYON, 1977).

O objetivo dessa pesquisa foi verificar o efeito dos herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja, e seus efeitos no controle, rebrote sobre c. amargoso e a fitotoxicidade sobre a cultura.

O experimento foi realizado no município de Candido Mota, Estado de São Paulo, durante os meses de outubro de 2013 a abril de 2014, que apresentavam biótipos de capim-amargoso comprovadamente resistente ao glyphosate. O manejo de dessecação iniciou no final de outubro (26/10/2013), e o plantio da soja foi em semeador em meados de novembro, utilizando-se a variedade Potência RR. O solo em questão possuía textura argilosa, e a adubação foi realizada conforme a análise de solo e recomendação técnica. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, e 17 tratamentos (Tabela 1). Os tratamentos herbicidas foram aplicados com o auxílio de um pulverizador costal pressurizado a CO₂, trabalhando a pressão de 30 psi, regulado para um volume de aplicação de 200 L ha⁻¹. A barra de aplicação possuía 4

bicos de aplicação equipados com pontas do tipo “leque”XR110.02 VS.

As plantas de capim-amargoso (*D. insularis*) apresentavam perenizadas com 30 a 40 perfilhos, e 70 cm de altura e infestação mensurada em 20 plantas por metro quadrado. O plantio foi realizado 21 DAA dos herbicidas em manejo de dessecação, período este determinado pelo produtor. No estágio de v4 cada tratamento em pré-emergente recebeu aplicação de glyphosate 2,0 lts/ha misturados com clethodim a 0,5 lts/ha.

Após a aplicação dos tratamentos foi realizada avaliação do percentual visual de controle aos 7, 14, 21, 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas em dessecação, e aos 15, 30 e 45 dias após a germinação (DAG) da cultura, onde 0 representava ausência total de sintomas e 100 morte da planta, foi realizado também avaliação de rebrote do capim amargoso ao 30, 45 e 60 dias após aplicação (dentro da cultura da soja) e fitotoxicidade da cultura da emergência até 45 DAA do herbicida em pós. Com relação à avaliação de fitotoxicidade para cultura da soja, ocorreram 30, 45, 60 dias após a aplicação dos herbicidas, utilizando a escala visual da EWRC (EWRC, 1964), onde as notas visuais de fitotoxicidade de plantas correspondem: 1 (fitointoxicação leve), 2 (fitointoxicação média), 3 (fitointoxicação forte), 4 (fitointoxicação muito forte), 5 (destruição total).

Para análise estatística, os dados apresentados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram agrupadas por Scott Knott e Tukey a 1% de probabilidade.

Na Figura 1 está representado o controle do capim-amargoso (*D. insularis*) submetido à aplicação de diferentes herbicidas em condição de pré-emergência aos 14, 21, 28 35 D.A.A. A comprovação que as plantas de capim-amargoso eram resistentes ao herbicida glyphosate se deu com o baixo controle apresentado pelo glyphosate isolado a (1440 g e.a ha⁻¹) que chegou aos 28 DAA com apenas 18% de controle, e quando o glyphosate foi aplicado em mistura com clethodim o controle ficou acima dos 40%.

Aos 21 DAA, momento em que foi realizado o plantio o percentual de controle estava na faixa de 40% para maioria dos tratamentos, com o passar dos dias em função da aplicação realizada seqüencial antes do plantio, o controle foi aumentando, alcançando percentuais até 80% de controle do c. amargoso para alguns herbicidas.

Observa-se que todos os tratamentos que receberam aplicação seqüencial com glufosinate atingiram o controle de no mínimo 50% aos 35 DAA. Alguns produtos (clethodim, diclosulam, sulfentrazone e profit) conseguiram um controle superior a 70%, apresentando a melhor performance frente ao c. amargoso perenizado no início da aplicação.

O tratamento com glyphosate + clethodim quando se faz seqüencial com dessecante paraquat o controle não foi satisfatório com percentual abaixo de 40%. O paraquat é um herbicida pertencente ao grupo dos bipiridilos que tem uma série de características inerentes, entre elas a de ser seletivos, destruindo as partes verdes das plantas, mas permitindo eventual rebrote, pois são herbicidas que possuem baixa translocação (RODRIGUES & ALMEIDA, 2011), quando utilizamos o pré-emergente evitamos as eventuais rebrota e consequentemente um melhor controle.

Pela Figura 2, podem-se observar pequenas variações da ocorrência dos índices de semente esverdeada, em todos os tratamentos analisados, para o estágio de desenvolvimento R_{7,2}. Em condições mais estressantes, sem água, associadas à temperatura elevada, foi constatada pequena ocorrência, com média de 3,4%. Nessa mesma condição de deficiência hídrica, não houve esse tipo de semente.

A Figura 2 Mostra a relação do percentual do controle do c. amargoso e o número de perfilhos, verifica-se quanto melhor for o controle menor será o número de perfilhos rebrotados,

este resultado mostra o efeito do herbicida não só no controle da parte aérea, mas também seu efeito sobre o rebrote que é uma característica problemática no controle desta espécie de planta daninha.

Em cima dos dados avaliados, é possível concluir que todos os tratamentos manejados de forma sequencial com finale tiveram um melhor controle quando comparado com aplicação com gramoxone, no entanto o imazetaphyr, diclosulam e sulfentrazone apresentaram os melhores percentuais de controle em relação a testemunha. O número de perfilho aos 60 DAA apresentou uma redução significativa com os manejos de herbicidas em pré-emergência, para alguns tratamentos o número foi reduzido de 60 para menos de 10 perfilhos/planta quando comparado com a testemunha no mato. Não foi observado nenhum sintoma de fitotoxicidade para todos os tratamentos avaliados.

Referências

- EWRC. European Weed Research Council. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC. Citeie of methods in weed research. **Weed Research**, Oxford, v.4 , p.88, 1964.
- MACHADO, A. F. L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; FIALHO, C. M. T.; TUFFI SANTOS, L. D.; MACHADO, M. S. Análise do crescimento de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, v.24, p.641-647, 2006.
- PYON, J.Y., WHITNEY, A.S., NISHIMOTO, R.K. Biology of sourgrass and its competition with buffelgrass and guineagrass. **Weed Science**, v.25, n.2, p.171-174, 1977.
- RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de Herbicidas**. 6 ed. Londrina: Edição dos autores, 2011. 697p.

Tabela 1. Tratamentos utilizados na área para o controle do capim amargoso (*D. insularis*) em pré-emergência. Candido Mota/SP 2013/2014.

	Manejo de Dessecação	Pós-emergência
1	Testemunha Sem capina	
2	Testemunha Capinada	
3	Gly 4,0L/Semeadura	Gly 4,0l
4	Gly +clethodim+oleo+ 2,4D 4,0L+0,8L+1,0L/ Gramoxone 2,0L /Semeadura	Gly+clethodim +oleo 2,0L+0,45L+1,0L
5	Gly +clethodim+oleo+ 2,4D 4,0L+0,8L+1,0L/ Finale 2,0L /Semeadura	Gly+clethodim +oleo 2,0L+0,45L+1,0L
6	Gly +clethodim+oleo+2,4 D 4,0L+0,8L+1,0L/Gramoxone+trifluralin 2,0L+100g/Semeadura	Gly+clethodim +oleo 2,0L+0,45L+1,0L
7	Gly +clethodim+oleo 4,0L+0,8L+1,0L / Gramoxone 2,0 L + imazetapyr 1,0 L / Semeadura	Gly+clethodim+oleo 2,0L+0,45L+1,0L
8	Gly +clethodim+oleo 4,0L+0,8L+1,0L / Finale 2,0 L + imazetapyr 1,0 L / Semeadura	Gly+clethodim+oleo 2,0L+0,45L+1,0L
9	Gly +clethodim+oleo 4,0L+0,8L+1,0L / Gramoxone 2,0 L + Diclosulam 40 g / Semeadura	Gly+clethodim+oleo 2,0L+0,45L+1,0L
10	Gly +clethodim+oleo 4,0L+0,8L+1,0L / Finale 3 lL + Diclosulam 40 g / Semeadura	Gly+clethodim+oleo 2,0L+0,45L+1,0L
11	Gly +clethodim+oleo 4,0L+0,8L+1,0L / Finale 3,0 L + flumioxazin / Semeadura	Gly+clethodim +oleo 2,0L+0,45L+1,0L
12	Gly +clethodim+oleo 4,0L+0,8 L+1,0L/ Finale/sulfentrazone/Semeadura	Gly+clethodim +oleo 2,0L+0,45L+1,0L
13	Gly +clethodim+oleo 4,0L+0,8 L+1,0L/ Gramoxone/sulfentrazone/Semeadura	Gly+clethodim +oleo 2,0L+0,45L+1,0L
14	Gly +clethodim+oleo 4,0L+0,8L+1,0L/Gramoxone+sulfentrazone+profit 2,0L+0,4L+1,0L	Gly+clethodim +oleo 2,0L+0,45L+1,0L
15	Gly +clethodim+oleo 4,0L+0,8L+1,0L/ Finale+profit 2,0L+1,5L/Semeadura	Gly+clethodim +oleo 2,0L+0,45L+1,0L
16	Gly +clethodim+oleo 4,0L+0,8L+1,0L/Finale+sulfentrazone+Profit 2,0L+0,4L+1,2L/Semeadura	Gly+clethodim +oleo 2,0L+0,45L+1,0L
17	Gly +clethodim+oleo 4,0L+0,8L+1,0L/gramoxone+sulfentrazone+Profit 2,0L+0,4L+1,0L	Gly+clethodim +oleo 2,0L+0,45L+1,0L

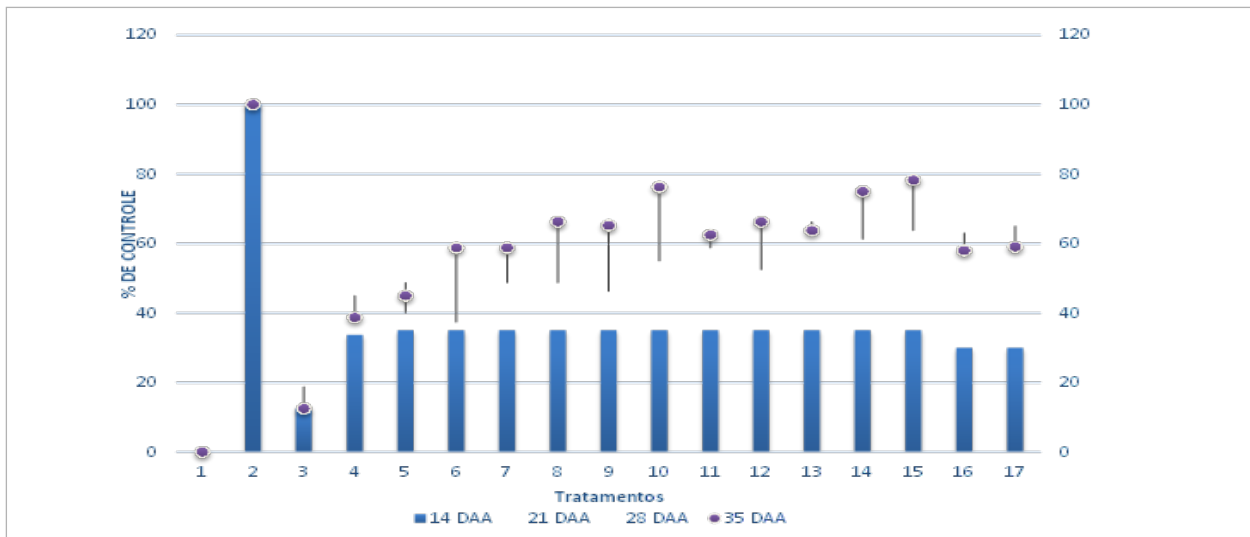


Figura 1. Percentual de controle de c. amargoso aos 14, 21, 28 e 35 após a aplicação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação em mistura com glyphosate em condição de pré-emergente. Candido Mota/SP 2013/2014.

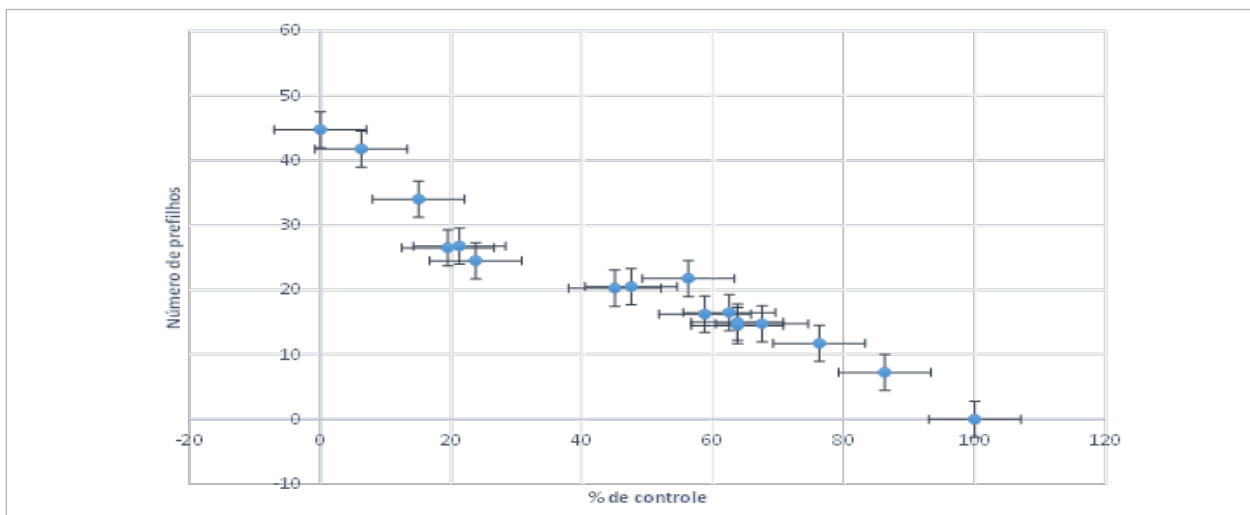


Figura 2. Número de Perfis e percentual de *D. insularis* no controle aos 30, 45 e 60 D.A.E (Dias Após Emergência da cultura) submetido a diferentes herbicidas em mistura com glyphosate em condição de aplicação em pré-emergente

APLICAÇÃO DE HERBICIDAS INIBIDORES DA ACCASE ANTES DO PLANTIO DO MILHO SAFRINHA

MESCHEDE, D.K.¹; MANTOVANI, P.G.²; ANDREOTTI, R.²

¹Universidade Estadual de Londrina – UEL, Depto agronomia, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Londrina-PR,meschede@fca.unesp.br; ²Dana Agro Science.

Com o aumento da área plantada em milho no Brasil e a adoção das tecnologias disponíveis, a utilização de herbicidas em pós-emergência na cultura do milho tem se tornado cada vez mais frequente (SILVA et al. 1998). No entanto, herbicidas não totalmente seletivos podem causar injúrias às plantas de milho, quando estas são involuntariamente atingidas. Como esses agentes químicos são basicamente bloqueadores de processos metabólicos, entre os quais a fotossíntese, a questão que surge é: quais serão os efeitos dessas injúrias no processo produtivo da cultura? A área foliar verde do milho é tida como a principal fonte de fotoassimilados para a planta (MAGALHÃES et al., 1995) e, segundo Fancelli (1998), uma perda nessa fonte poderá refletir no desenvolvimento da planta e na produção de grãos. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito de fitotoxicidade em milho safrinha sob manejo de diferentes herbicidas inibidores da ACCase no controle de diferentes espécies infestantes antes da instalação da cultura.

O experimento foi realizado na fazenda experimental modelo, das faculdades Gamonn, município de Paraguaçu Paulista, Estado de São Paulo, durante os meses de fevereiro a junho de 2014. O solo em questão é de textura arenosa, e os tratamentos seguiram a recomendação técnica para a cultura. Os tratamentos consistiram na aplicação de diferentes formulações dos herbicidas inibidores da ACCase em diferentes dias antes da instalação do milho safrinha, híbrido AG 9030. Foram utilizados 3 herbicidas (clethodim, haloxyfop e setoxydim) e 3 épocas de aplicação (14, 7 Dias Antes do Plantio e aplicação e plantio), mais a testemunha (só com glyphosate e 2,4D), perfazendo 9 tratamentos com 3 repetições, num delineamento em blocos casualizados. Os tratamentos herbicidas foram aplicados com o auxílio de um pulverizador costal pressurizado a CO₂, trabalhando a pressão de 30 psi, regulado para um volume de aplicação de 200 L ha⁻¹. A barra de aplicação possuía 4 bicos de aplicação equipados com pontas do tipo

“leque”XR110.02 VS.

Foram avaliados percentual de percentual de controle para as infestantes e fitotoxicidade para cultura do milho. As plantas presentes na área eram capim amargoso, capim colchão, capim carrapicho, capim pé-de-galinha, tiririca, fedegoso, guanxuma, picão preto e trapoeraba.

Após a aplicação dos tratamentos foi realizada avaliação do percentual visual de controle aos 7, 14, 21 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas em dessecação da cultura, onde 0 representava ausência total de sintomas e 100% morte da planta, e fitotoxicidade da cultura até 21 dias após plantio, utilizando a escala visual da EWRC (EWRC, 1964), onde as notas visuais de fitotoxicidade de plantas correspondem: 1 (fitointoxicação leve), 2 (fitointoxicação média), 3 (fitointoxicação forte), 4 (fitointoxicação muito forte), 5 (destruição total).

Para análise estatística, os dados apresentados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram agrupadas por Scott Knott a 5% de probabilidade..

Para os resultados avaliados pode-se inferir que os manejos de aplicação e plantio e 7 dias após aplicação provocam sérias restrições no crescimento do milho e o aspecto da cultura e da infestação das plantas daninhas após aplicação dos herbicidas na avaliação 14 DAA (Dias Após Plantio) são apresentados na Figura 1. É possível observar que aos 21 DAP alguns tratamentos promoveram um percentual de controle acima de 80%, proporcionando uma boa plantabilidade e crescimento inicial da cultura do milho livre da interferência da interferência das plantas daninhas.

Na Figura 2, são apresentados os dados de percentual de controle das plantas daninhas presentes na área durante o crescimento do milho após aplicação dos herbicidas manejados antes da instalação da cultura. Pode-se observar que todos os tratamentos promoveram bom controle em relação a testemunha. Cabe salientar, que as principais infestantes na área eram gramíneas, portanto os usos dos

inibidores da ACCase promoveram um aumento no percentual de controle, mantendo a área com menor infestação, mesmo após 14 dias após aplicação o percentual de controle foi acima de 80%.

A Figura 3 mostra a germinação do milho safrinha submetida ao herbicida inibidor da ACCase 14 dias após o plantio. Através da imagem pode se verificar o efeito fitotóxico no aplique e plante e o plantio feito 7 dias após a aplicação. O plantio após 14 dias após aplicação ainda se observa fito no entanto em menor intensidade.

Analisando a germinação do milho submetido aos diferentes períodos de aplicação, pode se constatar o efeito fitotóxico dos herbicidas aplicados até 14 dias antes do plantio, no entanto até 7 DAA as injúrias são bem restritivas promovendo morte de planta de

milho e redução de estande da cultura. Este efeito drástico pode estar pronunciado devido a textura do solo (arenosa) que permite a disponibilidade quase que total do produto na solução do solo, permitindo a absorção da planta de milho e a intoxicação da mesma (Figura 4).

Referências

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; PAIVA, E. **Fisiologia da planta de milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1995. 27 p.(EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 20).

EWRC. European Weed Research Council. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC. Citeie of methods in weed research. **Weed Research**, Oxford, v.4 , p.88, 1964.



Figura 1. Visualização parcial da área experimental 14 dias após plantio do milho safrinha. Paraguaçu Paulista/SP 2014

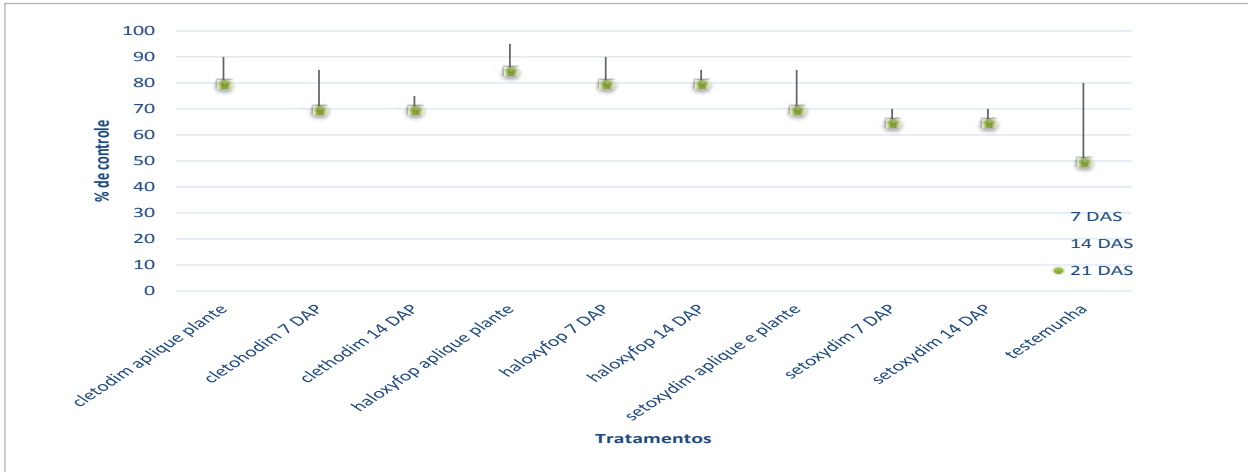


Figura 2. Percentual de controle das infestantes 7, 14 e 21 DAA dias após a aplicação dos herbicidas. Paraguaçu Paulista/SP 2014



Figura 3. Aspectos visuais da germinação do milho safrinha submetida a diferentes períodos de manejo dos herbicidas ACcase em pré emergência na cultura. Paraguaçu Paulista/SP, 2014

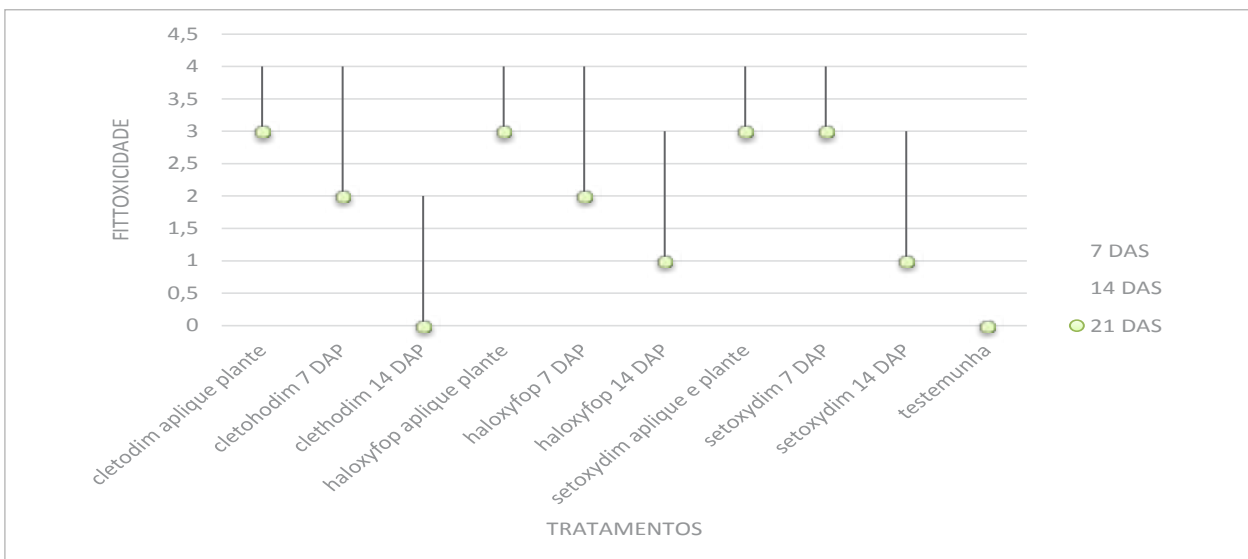


Figura 4. Fitotoxicidade do milho safrinha submetido a diferentes herbicidas e época de aplicação em manejo de pré-emergência. Paraguaçu Paulista/SP, 2014

USO DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES NO MANEJO DO CAPIM AMARGOSO (*Digitaria insularis*)

MESCHEDE, D.K.¹; MANTOVANI, P.G.²; ANDREOTTI, R.²

¹Universidade Estadual de Londrina – UEL, Depto agronomia, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Londrina-PR,meschede@fca.unesp.br; ²Dana Agro Science.

Em áreas onde há uso contínuo de glyphosate, constata-se que plantas originárias de sementes, quando jovens, são controladas facilmente por esse herbicida; contudo, quando elas se desenvolvem e formam rizomas, seu controle é dificultado. Dessa forma, infere-se que o melhor período para controle de *Digitaria insularis* é até os 45 DAE, quando os rizomas ainda não foram formados (MACHADO et al., 2006).

Quando se trata do controle de *D. insularis* em pré-emergência, não são relatados problemas na literatura, pois existem vários mecanismos de ação que possuem eficácia sobre capim-amargoso nessa modalidade: inibidores de divisão celular, inibidores do fotossistema II, inibidores da síntese de carotenoides, inibidores da ALS, inibidores da protox. Aliado a isso, ressalta-se que o capim-amargoso possui desenvolvimento inicial lento, sendo facilmente suprimido pela cultura ou mesmo por outras plantas daninhas (PYON, 1977).

O objetivo dessa pesquisa foi verificar o efeito dos herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura da soja, e seus efeitos no controle, rebrote sobre c. amargoso e a fitotoxicidade sobre a cultura.

O experimento foi realizado no município de Candido Mota, Estado de São Paulo, durante os meses de outubro de 2013 a abril de 2014. O manejo de dessecação iniciou no final de outubro, e o plantio da soja foi em semeadura em meados de novembro, utilizando-se a variedade Potência RR. O solo em questão possuía textura argilosa, e a adubação foi realizada conforme a análise de solo e recomendação técnica. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, e 25 tratamentos (Tabela 1). Os tratamentos herbicidas foram aplicados com o auxílio de um pulverizador costal pressurizado a CO₂, trabalhando a pressão de 30 psi, regulado para um volume de aplicação de 200 L ha⁻¹. A barra de aplicação possuía 4 bicos de aplicação equipados com pontas do tipo “leque”XR110.02 VS.

As plantas de capim-amargoso (*D. insularis*)

apresentavam perenizadas com 30 a 40 perfilhos, e 70 cm de altura e infestação mensurada em 20 plantas por metro quadrado.

Após a aplicação dos tratamentos foi realizada avaliação do percentual visual de controle aos 7, 14, 21, 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas em dessecação, e aos 15, 30 e 45 dias após a germinação (DAG) da cultura, onde 0 representava ausência total de sintomas e 100% morte da planta, foi realizado também avaliação de rebrote do capim amargoso ao 30, 45 e 60 dias após aplicação (dentro da cultura da soja) e fitotoxicidade da cultura da emergência até 45 DAA do herbicida em pós. Com relação à avaliação de fitotoxicidade para cultura da soja, ocorreram 30, 45, 60 dias após a aplicação dos herbicidas, utilizando a escala visual da EWRC (EWRC, 1964), onde as notas visuais de fitotoxicidade de plantas correspondem: 1 (fitointoxicação leve), 2 (fitointoxicação média), 3 (fitointoxicação forte), 4 (fitointoxicação muito forte), 5 (destruição total).

Para análise estatística, os dados apresentados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram agrupadas por Scott Knott e Tukey a 1% de probabilidade.

Os dados de percentual de controle após aplicação dos herbicidas na avaliação de 14, 21, 28 e 35 DAA são apresentados na Figura 1. É possível observar que aos 35 DAA alguns tratamentos promoveram um percentual de controle acima de 80%, proporcionando uma boa plantabilidade e crescimento inicial da cultura da soja livre da interferência da interferência do c. amargoso. O manejo de haloxyfop sozinho ou em mistura com diclosulam, suflafenacil e clorimuron, assim como fenoxypop + cletodim promoveu um controle rápido e eficiente do c. amargoso. Cabe salientar que a mistura dos dim ou fops tiveram um controle inicial mais rápido quando a mistura foi associada ao suflafenacil (tratamento 8, 12 e 17).

Na Figura 2, são apresentados os dados de percentual de controle do c. amargoso durante o crescimento da cultura até os 45 DAG, momento esse que coincidiu com o fechamento

da cultura. Pode-se observar que os tratamentos com haloxyfop continuou com um ótimo percentual de controle durante todo o período avaliado, e que o manejo em pós-emergência proporcionou controle acima de 90% aos 45 DAG. O controle com uso do clethodim apresentou resultados de excelente controle após aplicação sequencial de duas aplicações em pós, atingindo valores acima de 80%, uma única aplicação promoveu apenas controle satisfatório (abaixo de 80%). Todos os demais tratamentos demonstraram uma tendência de redução do percentual de controle com o passar dos dias.

Analisando o número de rebrote de c. amargoso frente ao manejo adotado verifica-se que todos os tratamentos reduziram o número de perfilhos inicialmente, no entanto com o decorrer das avaliações percebe-se que alguns tratamentos não seguraram o rebrote da planta proporcionando um aumento dessa característica, já os tratamentos com clethodim e halo-

xyfop proporcionaram reduções significativas, sempre com número inferior de 10 perfilhos/plantas contra a testemunha que apresentou mais de 40 perfilhos/plantas no decorrer do tempo (Figura 3).

Referências

EWRC. European Weed Research Council. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC. Citeie of methods in weed research. **Weed Research**, Oxford, v.4 , p.88, 1964.

MACHADO, A. F. L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; FIALHO, C. M. T.; TUFFI SANTOS, L. D.; MACHADO, M. S. Análise do crescimento de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, v.24, p.641-647, 2006.

PYON, J.Y., WHITNEY, A.S., NISHIMOTO, R.K. Biology of sourgrass and its competition with buffelgrass and guineagrass. **Weed Science**, v.25, n.2, p.171-174, 1977.

Tabela 1. Tratamentos utilizados na área para o controle do c. amargoso (*D. insularis*) em pré-emergência. Candido Mota/SP 2013/2014.

	Dessecação	Pos emergencia
1	testemunha	
2	testemunha capinada	
3	gly 4l + Oleo 1l	gly 4l + Oleo 1l
4	gly 4l + Oleo 1l + clethodim 800ml / semeadura	gly 4l + Oleo 1l
5	gly 4l + Oleo 1l + clethodim 800ml+ 2,4 D / semeadura	gly 4l + Oleo 1l + clethodim 800ml + clethodim 600
6	gly 4l + Oleo 1l + clethodim 800ml + Clorimurum 80g / semeadura	gly 4l + Oleo 1l + clethodim 800ml + clethodim 600
7	gly 4l + Oleo 1l + clethodim 800ml + Heit 50g / semeadura	gly 4l + Oleo 1l + clethodim 800ml
8	gly 4l + Oleo 1l + clethodim 800ml+ 2,4 D / semeadura	Gly+ óleo + clethodim 800 ml
9	gly 4l + Oleo 1l + clethodim 800ml /semeadura	gly 4l + Oleo 1l + clethodim 450ml
10	gly 4l + Oleo 1l + haloxyfop 800ml/paraquat/semeadura	gly 4l + Oleo 1l + haloxyfop 800ml
11	gly 4l + Oleo 1l + haloxyfop 800ml + 2,4D 1l/semeadura	gly 4l + Oleo 1l + haloxyfop 800ml
12	gly 4l + Oleo 1l + haloxyfop 800ml + Clorimurum 80g/semeadura	gly 4l + Oleo 1l + haloxyfop 800ml
13	gly 4l + Oleo 1l + haloxyfop 800ml + Heit 50g/semeadura	gly 4l + Oleo 1l + haloxyfop 800ml
14	gly 4l + Oleo 1l + haloxyfop 800ml + Diclosulam 30g/semeadura	gly 4l + Oleo 1l + haloxyfop 800ml
15	gly 4l + Oleo 1l + sethoxydim 800ml + 2,4D 1l/semeadura	gly 4l + Oleo 1l + sethoxydim 800ml
16	gly 4l + Oleo 1l + sethoxydim 800ml + Clorimurum 80g/semeadura	gly 4l + Oleo 1l + sethoxydim 800ml
17	gly 4l + Oleo 1l + sethoxydim 800ml + Heit 50g/semeadura	gly 4l + Oleo 1l + sethoxydim 800ml
18	gly 4l + Oleo 1l + sethoxydim 800ml + Diclosulam 30g/semeadura	gly 4l + Oleo 1l + sethoxydim 800ml
19	gly 4l + Classic 80g + Oleo 0,5l / Finale 3l / semeadura	Gly 4l + fenoxypop EW 2l+ cleto 600 ml
20	gly 4l + Classic 80g + Oleo 0,5l / Finale 3l / smeadura	Gly 4l + fenoxypop EW 2l
21	Gly 4,0L + fenoxypop S 2,0L + Aureo 1,0L / Finale 2,5 L + Aureo 1,0L /Semeadura	Gly+fenoxypop S 2,0L + 2,0L
22	Gly 4,0L + fenoxypop EW 2,0L + Aureo 1,0L / Finale 2,5 L + Aureo 0,5L /Semeadura	Gly+fenoxypop EW 2,0L + 2,0L
23	Gly 4,0L + fenoxypop S 1,5L + Aureo 1,0L / Finale 2,5 L + fenoxypop S 1,0 L + Aureo	Gly+fenoxypop S 2,0L + 2,0L
24	Gly 4,0L + fenoxypop S 1,5L + Aureo 1,0L / Finale 2,5 L + fenoxypop S 1,0 L + Aureo	Gly+fenoxypop S 2,0L + 2,0L
25	Gly 4,0L + fenoxypop S 1,5 L + 2,4-D 1,0L + Aureo 1,0L / Finale 2,5 L + fenoxypop S	Gly+fenoxypop S 2,0L + 2,0L

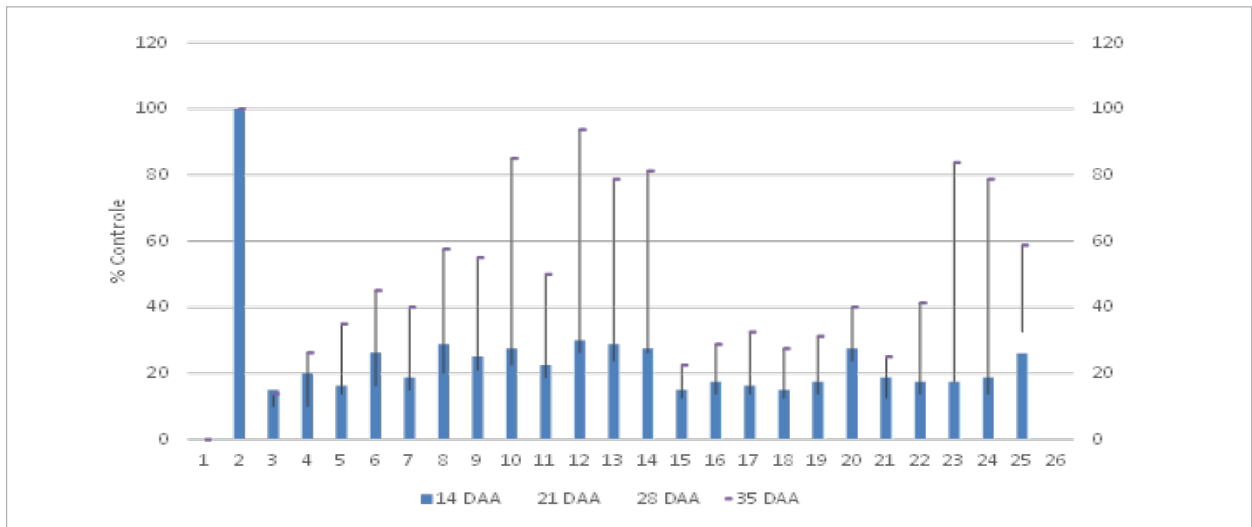


Figura 1. Percentual de controle de c. amargoso aos 14, 21, 28 e 35 após a aplicação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação em mistura com glyphosate em condição de pós-emergente na cultura da soja. Candido Mota/SP 2013/2014

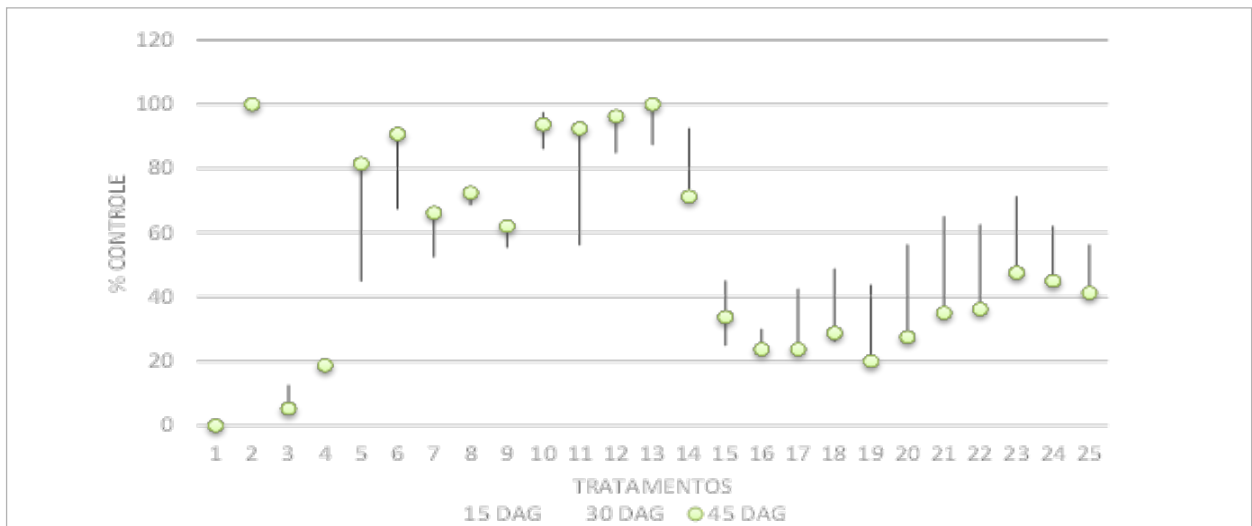


Figura 2. Percentual de controle de c. amargoso aos 15, 30 e 45 (DAG) dias após a germinação da soja em condição de pós-emergente. Candido Mota/SP 2013/2014

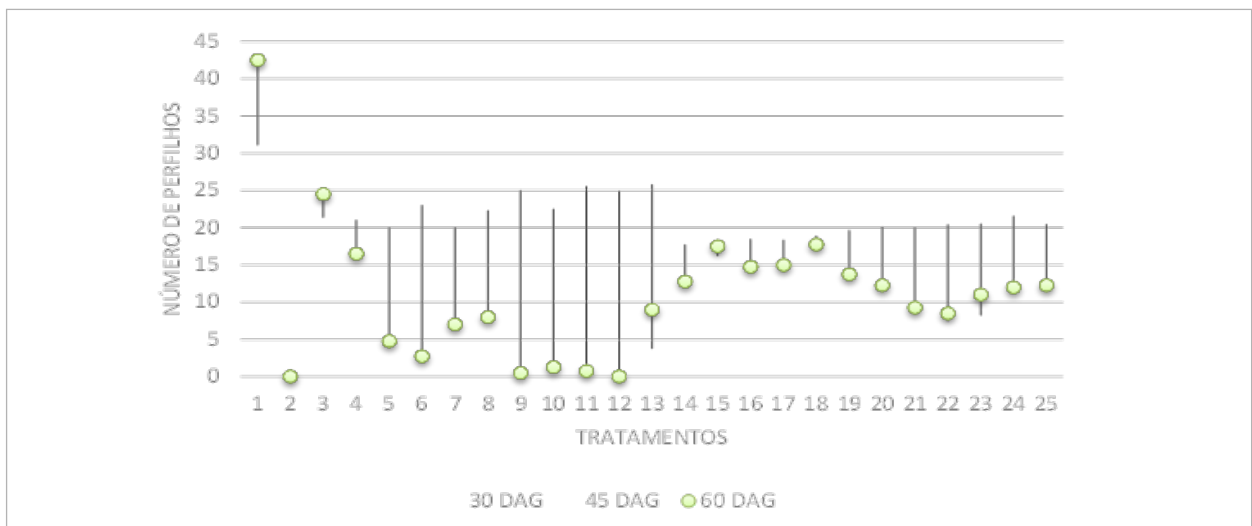


Figura 3. Número de perfilhos de *D. insularis* no controle aos 30, 45 e 60 D.A.E (Dias Após Emergência da cultura) submetido a diferentes herbicidas em mistura com glyphosate em condição de aplicação em pós-emergente.



Comissão de Pós-Colheita e Segurança Alimentar

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, FLAVONÓIDES E TANINOS CONDENSADOS EM LINHAGENS DE SOJA COM DIFERENTES CORES DE TEGUMENTO

CIABOTTI, S.¹; TAVANO, O.L.²; JUHÁSZ, A.C.P.¹; TEIXEIRA, T.M.A.³

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – Epamig, Caixa Postal 311, CEP 38001-970, Uberaba-MG, sciabotti@terra.com.br; ²UFTM; ³IFTM.

A inclusão de soja na alimentação humana tem sido destacada devido aos efeitos benéficos para a manutenção da saúde, devido a importância na proteção contra a oxidação celular. Alguns dados epidemiológicos sugerem que dietas relativamente altas em derivados de soja estão associadas com a diminuição do risco de doenças cardiovasculares, infarto do miocárdio e das concentrações do LDL total, devido ao seu conteúdo de flavonóides (KRIS-ETHERTON; VITA, 2005), que exerce ação antioxidante. As variedades de soja de tegumento preto sugerem exercer maior atividade antioxidante do que as de tegumento amarelo.

Por outro lado, os taninos condensados, também classificados como compostos fenólicos, presentes em leguminosas exercem atividade antinutricional, tornando-se importante instrumento na avaliação de linhagens de soja. Alguns trabalhos de revisão sobre taninos descrevem que este componente está presente na fibra alimentar de diferentes espécies de vegetais e podem ser considerados indigeríveis ou pouco digeríveis. Em leguminosas e cereais, os taninos tem recebido considerável atenção, por causa de seus efeitos adversos na cor, sabor e qualidade nutricional. A grande tendência dos taninos para formar complexos com proteínas e enzimas digestivas, pode explicar a baixa digestibilidade protéica de leguminosas, e conseqüentemente causar inibição do crescimento e aumento da excreção de nitrogênio fecal em animais, e parecem ser responsáveis pela adstringência em muitas plantas (MARTINEZ et al. 2011).

Este trabalho teve como objetivo determinar a atividade antioxidante, flavonóides e taninos condensados em linhagens de soja com diferentes cores de tegumento, específicas para alimentação humana.

Foram avaliadas cinco variedades de soja, sendo: três linhagens MGBR09-9161, BRN07-50543 (Tegumento preto), MGBR02-8325-3 (Tegumento marrom). Como controle foram utilizadas as cultivares BRSMG 790A (tegu-

mento amarelo) e a BRSMG 800A (tegumento marrom).

O material utilizado foi do programa de melhoramento genético da parceria entre Embrapa/Epamig/Fundação Triângulo, safra 2012/2013, provenientes de Irai de Minas. Os genótipos foram selecionados em etapas finais do melhoramento. Foram realizadas as análises de atividade antioxidante, flavonóides e taninos condensados. As amostras trituradas foram passadas por peneira de 60 mesh e o material foi extraído com metanol a 80% na proporção 1:40 (p:v) por uma hora.

O potencial da atividade antioxidante foi determinado utilizando DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), de acordo com Brand-Williams, Curvelier & Berset (1995), com modificações. O conteúdo total de flavonóides foi analisado tal como descrito por Boateng et al. (2008), com algumas modificações. A determinação do conteúdo de taninos condensados foi realizada segundo EARP et al. (1981).

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 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 do programa computacional GENES (Cruz, 2006).

Considerando os resultados da Figura 1, pode-se considerar que ocorreu atividade seqüestradora do radical 2,2- difenil-1-picril-hidrazila – DPPH, sugerindo a existência de substâncias antioxidantes nas linhagens de soja avaliadas, que variou de 228,88 a 286,12 µgMols/g de soja, sendo que o extrato da MGBR09-9161 (tegumento preto) e a MGBR07-7043 (tegumento marrom), apresentaram-se superiores. Por outro lado, o genótipo BRN07-50543, também de tegumento preto, obteve a menor atividade antioxidante.

Os estudos de atividade antioxidante de soja de tegumentos escuros, sugerem obter maior capacidade de redução do DPPH, po-

rém a cultivar BRSMG 790A (tegumento amarelo), obteve atividade antioxidante superior a BRN07-50543 (tegumento preto). Isto talvez possa ser explicado pela complexidade da síntese de metabólitos secundários naturalmente presentes na soja, o que ocorre em função de uma série de fatores genéticos e ambientais, que podem interferir na concentração de constituintes que exercem atividade antioxidante.

Dentre as diversas classes de substâncias antioxidantes de ocorrência natural, os compostos fenólicos têm recebido muita atenção. Os compostos fenólicos de plantas enquadram-se em diversas categorias, como fenóis simples, ácidos fenólicos (derivados de ácidos benzóico e cinâmico), cumarinas, flavonóides, estilbenos, taninos condensados e hidrolisáveis, lignanas e ligninas (NACZK; SHAHIDI, 2004).

Dentre os compostos fenólicos foram avaliados os teores de flavonóides (Figura 1), que variaram de 587,76 a 685,62 µg CE/g de soja.

A soja BRN07-50543 de tegumento preto obteve maior valor de flavonóides, porém, a mesma linhagem apresentou menor atividade antioxidante.

Encontra-se bem estabelecido que os vários compostos fenólicos não possuem a mesma atividade antioxidante, sendo que o aumento de um composto não significa um aumento proporcional da atividade antioxidante (SANJUST et al., 2008). Deveriam ser considerados os efeitos sinérgicos ou antagonísticos entre os diversos compostos presentes, o que torna não só, a atividade antioxidante dependente da concentração de cada composto, mas também da interação entre os diferentes compostos, antioxidantes ou não (HAYOUNI et al. 2007).

Houve grandes variações da ocorrência de taninos em todos os tratamentos analisados, sendo que a maior concentração foi de 52,90 µg CE/g na soja BRN07-50543 de tegumento preto e a menor de 9,74 µg CE/g na soja BRSMG 800A (Figura 2).

Em leguminosas e cereais, os taninos tem recebido considerável atenção, por causa de seus efeitos adversos na cor, sabor e principalmente qualidade nutricional. Segundo Liener (1994), apesar de presentes na soja, a quantidade de taninos nesse grão não é considerada suficiente para provocar um efeito antinutricional.

Não se considera que a cor de tegumento

escuro em soja possa sintetizar altas concentrações de substâncias antioxidantes e flavonóides. A quantidade de taninos condensados, provavelmente, é insuficiente para provocar efeitos antinutricionais.

Agradecimentos à Fapemig pelo financiamento das pesquisas e pelas bolsas concedidas.

Referências

BOATENG, J.; VERGHESE, M.; WALKER, L.T.; OGUTU S. Effect of processing on antioxidant contents in selected dry beans (*Phaseolus spp. L.*). **Food Science and Technology**, n. 41, p. 1541-1547, 2008.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVÉLIER, M. E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT - Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie**, v. 28, p. 25-30, 1995.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: Biometria**. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006.

EARP, C.F., AKINGBALA, J.O, RING, S.H., ROONEY, L.W. Evaluation of several methods to determine tannins in sorghums with varying kernel characteristics. **Cereal Chemistry**, v.58, p.234-38, 1981.

HAYOUNI, E.; ABEDRABBA, M.; BOUIX, M.; HAMDI, M. The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian *Quercus coccifera* L. and *Juniperus phoenicea* L. fruit extracts. **Food Chemistry**, n. 105, p. 1126-1134, 2007.

KRIS-ETHERTON, P. M.; WEST, S. G. Soy protein with or without isoflavones: in search of a cardioprotective mechanism of action. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.81, n.1, p.5-6, 2005.

LIENER, I. E. Implications of antinutritional components in soybean foods. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 1, n. 34, p. 31-67, 1994.

MARTINEZ, A.P.C.; MARTINEZ, P.C.C.; SOUZA, M.C.; CANNIATTI BRAZACA, S.G. Alterações químicas em grãos de soja com a germinação. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v.31, n.1, p.23-30, 2011.

NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **Food Science**, v. 1054, p. 95-111, 2004.

SANJUST, E.; MOCCI, G.; ZUCCA, P.; RESCIGNO, A. Mediterranean shrubs as potential antioxidant sources. **Natural Product Research**, v.22, p.689-708, 2008

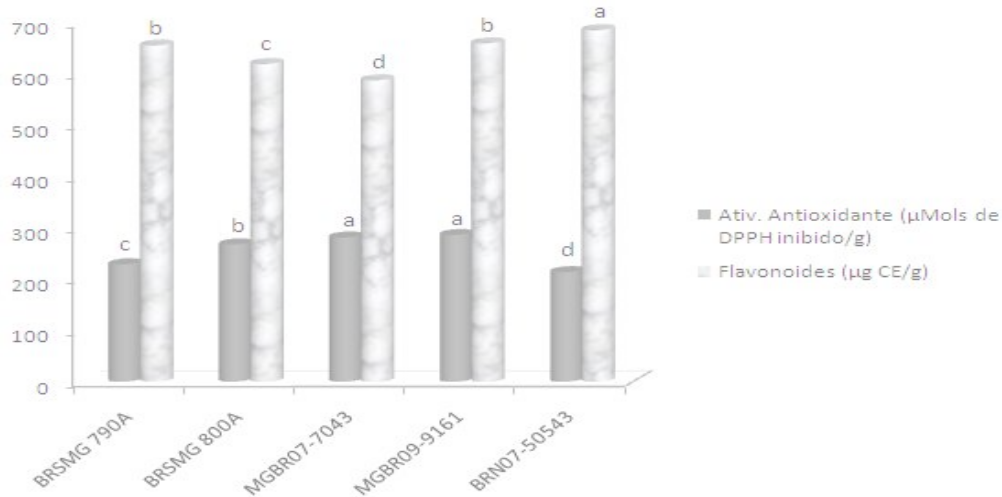


Figura 1. Atividade antioxidante ($\mu\text{Mols de DPPH inibido/g}$) e flavonóides totais ($\mu\text{g CE/g}$) nas linhagens de soja BRSMG 790A (tegumento amarelo), BRSMG 800A e MGBR07-7043 (tegumento marrom), MGBR09-9161 e BRN07-50543 (tegumento preto).

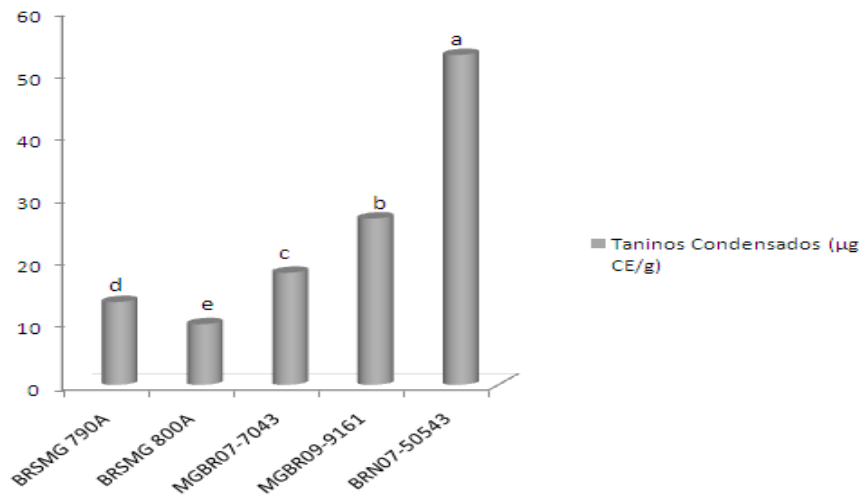


Figura 2. Taninos condensados ($\mu\text{g CE/g}$) nas linhagens de soja BRSMG 790A (tegumento amarelo), BRSMG 800A e MGBR07-7043 (tegumento marrom), MGBR09-9161 e BRN07-50543 (tegumento preto).

PROTEÍNA, FENÓLICOS TOTAIS E ISOFLAVONAS EM LINHAGENS DE SOJA DE TEGUMENTO PRETO E MARROM

JUHASZ, A.C.P.¹; CIABOTTI, S.¹; TAVANO, O.L.²; TEIXEIRA, T.M.A.³; MANDARINO, J.M.G.⁴; FRONZA, V.⁴.

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – Epamig, Caixa Postal 311, CEP 38001-970, Uberaba-MG, ana.juhasz@epamig.br; ²UFTM; ³IFTM; ⁴Embrapa Soja.

A importância da soja vem aumentando mundialmente, pelo seu elevado teor de proteína, ao seu conteúdo significativo em minerais e fibras, e ainda devido a seu teor de compostos fenólicos, que são metabólicos secundários das plantas, com diferentes estruturas químicas, apresentando extensa ação antioxidante e consequentemente efeitos benéficos a saúde (MARTINEZ et al. 2011).

Dentre os compostos fenólicos, encontram-se as isoflavonas as quais são objetos de estudos e os resultados mostram que exercem ações antioxidantes, papel potencial na prevenção do câncer, doenças cardíacas, osteoporose e redução nos sintomas da menopausa.

Ocorre normalmente grande variabilidade nas concentrações de componentes químicos em vegetais, os quais são atribuídas, além de ao genótipo, à influência das diferentes localizações de plantio, safras, variações de temperatura regional, latitude e altitude (CARRÃO-PANIZZI et al. 1999), tornando essencial a avaliação química em genótipos de soja, principalmente por obterem diferentes cores de tegumento.

Além de cultivar de soja comercial específica para alimentação humana de tegumento amarelo (BRSMG 790A), o programa de melhoramento genético da parceria Embrapa/Epamig/Fundação Triângulo desenvolveu a primeira cultivar de tegumento marrom (BRSMG 800A) do país e em breve lançará uma cultivar de tegumento preto.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o teor de proteína, conteúdo fenólico total e extração de isoflavonas em linhagens de soja específicas para a alimentação humana, com diferentes cores de tegumento. Os genótipos avaliados foram desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético da parceria Embrapa/Epamig/Fundação Triângulo, provenientes de experimentos da safra 2012/2013, cultivados em Irai de Minas - MG.

Foram avaliados cinco genótipos de soja,

sendo três linhagens: a MGBR09-9161 e a BRN07-50543 de tegumento preto, e a MGBR02-8325-3, de tegumento marrom. Como controle, foi avaliado duas cultivares específicas para alimentação humana, a BRSMG 790A, de tegumento amarelo e a BRSMG 800A, de tegumento marrom.

O teor de proteína foi determinado conforme metodologia preconizada pela AOAC (1990). O conteúdo fenólico total foi determinado utilizando o método colorimétrico de Folin - Ciocalteu como descrito por Luo et al. (2011), com algumas modificações. A extração das isoflavonas foi realizada de acordo com a metodologia preconizada por Carrão-Panizzi et al. (2002) e para a quantificação utilizou-se a metodologia adaptada de Berhow (2002).

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 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 do programa computacional GENES (CRUZ, 2006).

O teor de proteína das cultivares BRSMG 790A e BRSMG 800A não diferiu significativamente entre elas, porém diferiu das linhagens. A linhagem de tegumento preto MGBR09-9161 foi significativamente superior as demais, com teor de proteína de 37,2 g.100g⁻¹, e a MGBR07-7043, de tegumento marrom, foi a que obteve o menor teor, de 34,54 g.100g⁻¹ (Figura 1).

Segundo Lee & Cho (2011), existe na literatura vários trabalhos relatando que a soja de tegumento preto tem em média de 30 a 40 g.100g⁻¹ deste constituinte, não há estudos conclusivos relacionando a cor do tegumento dos grãos e sua composição química.

Em relação ao teor de fenólicos totais, as linhagens de tegumento preto obtiveram valor significativamente superior aos demais genótipos avaliados, chegando a 947,7 µg ácido

gálico/g na linhagem BRN07-50543 (Figura 2). Já a linhagem MGBRO7-7043 de tegumento marrom apresentou o menor índice de fenólicos totais, com valor de 800,2 µg ácido gálico/g (Figura 2).

Estudos concluíram que a concentração de compostos fenólicos pode ser afetada por fatores ambientais e características genéticas, tamanho dos grãos, variedade e local de plantio (KIN et al. 2012).

Todos os genótipos diferiram significativamente para o teor de isoflavonas entre todas as linhagens. Os teores variaram entre 171,29 a 548,38 mg.100 g⁻¹ (Figura 3). São vários fatores que podem alterar a concentração de isoflavonas. Carrão-Panizzi et al. (1999), descreve que a variabilidade dessas concentrações é atribuída, além do genótipo, à influência dos diferentes locais de plantio, safras, variações de temperatura regional, latitude e altitude.

A cor do tegumento marrom ou preto não influenciou os teores de proteína e isoflavonas, uma vez que ocorreu grande variabilidade nos resultados. Porém, as linhagens de tegumento preto se destacaram em relação aos valores de fenólicos totais.

Agradecimentos à Fapemig pelo financiamento das pesquisas e pelas bolsas concedidas.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of AOAC International**, 17th ed, v. 02, Gaithersburg, 1990.

BERHOW, M. A. Modern analytical techniques for flavonoid determination. In: BUSLIG, B. S. ; MANTHEY, J. A. (Ed.). **Flavonoids in the living cell**. New York: Kluwer Academic, 2002. p. 61-76.

CARRÃO-PANIZZI, M. C.; BELÉIA, A. D. P.; KITAMURA, K.; OLIVEIRA, M. C. N. Effects of genetics and environment on isoflavone content of soybean from different regions of Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, p. 1788-1795, 1999.

CARRÃO-PANIZZI, M.C.; FAVONI, S.P.G.; KIKUCHI, A. Extraction time for isoflavone determination. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 45, n. 4, p. 515-518, Dec. 2002.

CRUZ, C. D. . Programa Genes - Estatística Experimental e Matrizes. 1. ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. v. 1. 285 p.

KIM,E.H.; RO,H.M.; KIM,S.L.; KIM,H.S.; CHUNG, I. M. Analysis of isoflavone, phenolic, soyasapogenol, and tocopherol compounds in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] germplasms of different seed weights and origins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, p. 6045-6055, 2012.

LEE, I. H.; CHOU, C. C. Distribution profiles of isoflavon isomers in black bean kojis prepared with various filamentous fungi. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v.54, p. 1309-1314, 2011.

LUO, C.; ZOU, X.; LI, Y.; SUN, C.; JIANG, Y.; ZHIYUN WU, Z. Determination of flavonoids in propolis-rich functional foods by reversed phase high performance liquid chromatography with diode array detection. **Food Chemistry**, v. 127, p. 314-320, 2011.

MARTINEZ, A. P. C.; MARTINEZ, P. C. C.; SOUZA, M. C.; BRAZACA, S.G.C. Alterações químicas em grãos de soja com a germinação. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 31, p.23-30, 2011.

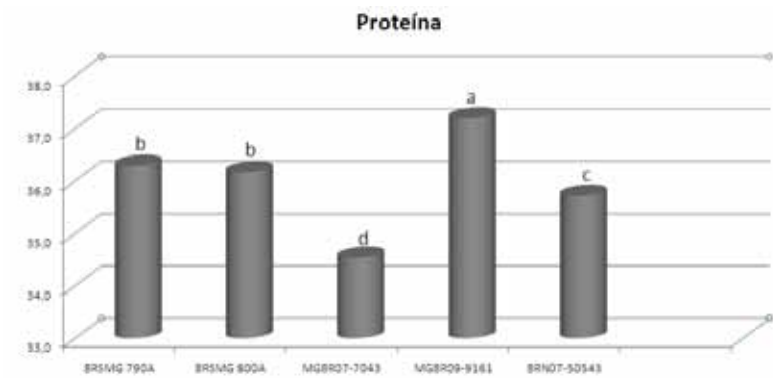


Figura 1. Teor de proteína (g.100g⁻¹) nas linhagens de soja BRSMG 790A (tegumento amarelo), BRSMG 800A e MGBR07-7043 (tegumento marrom), MGBR09-9161 e BRN07-50543 (tegumento preto). Dados expressos em matéria seca.

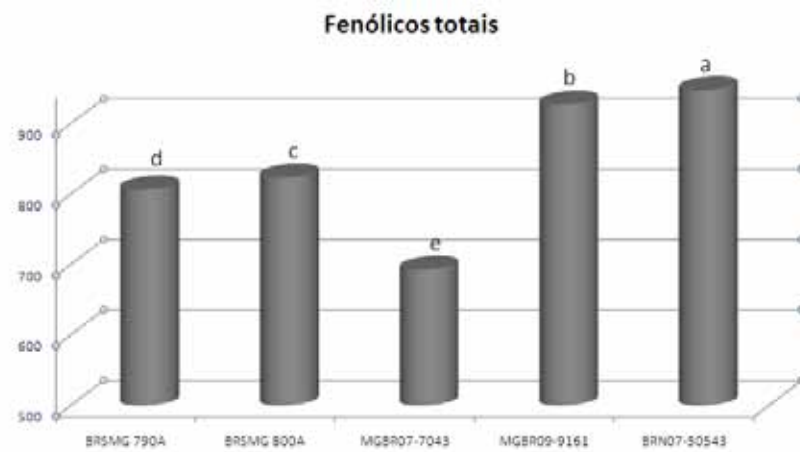


Figura 2. Teor de fenólicos totais (µg de ácido gálico/g) nas linhagens de soja BRSMG 790A (tegumento amarelo), BRSMG 800A e MGBR07-7043 (tegumento marrom), MGBR09-9161 e BRN07-50543 (tegumento preto). Dados expressos em matéria seca.

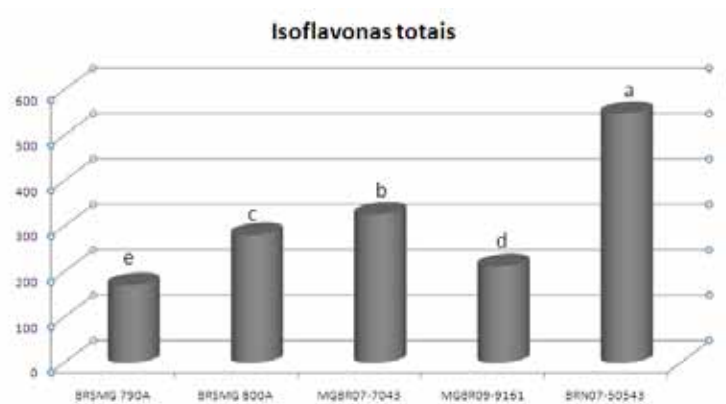


Figura 3. Teor de isoflavonas totais (mg.100 g⁻¹) nas linhagens de soja BRSMG 790A (tegumento amarelo), BRSMG 800A e MGBR07-7043 (tegumento marrom), MGBR09-9161 e BRN07-50543 (tegumento preto). Dados expressos em matéria seca.

RESÍDUOS DE GLIFOSATO E AMPA EM SOJA GENETICAMENTE MODIFICADA

LACERDA, A.L.S.¹; RODRIGUES, N.R.²

Bolsista CNPq Rua: Antonio Madia Filho, 56, Apto. 52, Cep 13.036-140, Valinhos, SP, E-mail: alslacer@yahoo.com.br.

²Pesquisadora Científica, CPQBA/Unicamp, Campinas, SP/Brasil.

Com a liberação do plantio comercial da soja geneticamente modificada no Brasil o glifosato passa a ser o principal herbicida utilizado no controle de plantas daninhas neste sistema de produção agrícola. Aplicações indiscriminadas e sucessivas podem ocasionar casos de intoxicação nos seres humanos por ingestão indireta de glifosato devido ao fato dos grãos de soja transgênica apresentarem níveis de resíduos desse herbicida acima do permitido, o que, segundo a ANVISA (2006), o nível residual do herbicida glifosato permitido nesta cultura é de 20 mg/kg.

Os objetivos desta pesquisa foram avaliar os níveis de resíduos do herbicida glifosato e seu metabólito ácido aminometilfosfônico (AMPA) nos grãos de soja geneticamente modificada tolerante ao glifosato por meio de cromatografia líquida de alta resolução (HPLC).

A soja utilizada foi a BRS-Valiosa RR. O ensaio de campo foi realizado no esquema delineamento experimental blocos casualizados com 8 tratamentos e 4 repetições. As parcelas experimentais foram constituídas por 6 linhas de 5,0 m de comprimento com 4 repetições. Considerou-se como área útil as 4 linhas centrais com 4,0 m de comprimento, desprezando-se 0,5 m em cada extremidade da parcela (bordaduras). Os tratamentos foram constituídos por glifosato, produto comercial Roundup Ready® contendo 480 g.e.a/L de equivalente ácido, aplicados uma única vez e isoladamente nas dosagens de 720 e 960 g.e.a/ha, glifosato a 720 e 960 g.e.a/ha em mistura com chlorimuron-ethyl a 10 g.e.a/ha, aplicações sequenciais de glifosato nas dosagens de 720/720; 960/720; 960/720/720 g.e.a/ha e testemunha capinada durante todo o ciclo da cultura. As aplicações únicas e isoladas de glifosato foram realizadas no estágio fenológico V2. As aplicações sequenciais de glifosato foram realizadas a intervalos de 15 dias, com a soja nos estádios fenológicos V2 e V5 e V2, V5 e V8, segundo classificação de Fehr et al. (1971). As aplicações foram realizadas com auxílio de um pulverizador costal de pressão constante (CO₂), regulado para volume de cal-

da de 300 L/ha e barra com bicos tipo leque (110° - SF - 05) e dentro do período de carência do glifosato que é de 56 dias antes da colheita da soja

Amostras de grãos de soja foram coletadas nas duas linhas centrais dentro da área útil de cada parcela com peso de ± 2,0 Kg onde foram colocadas em sacos de papel identificados com seus respectivos tratamentos e enviadas ao laboratório para determinação dos níveis de resíduos de glifosato e AMPA. No laboratório foram retiradas alíquotas de 25g de cada amostra de grãos de soja que foram previamente homogeneizadas, trituradas e mantidas em freezer ±18°C até o momento das análises. O glifosato e AMPA foram separados por cromatografia de troca iônica e quantificados por fluorescência após reação com o-ftaldialdeído (OPA) e mercaptoetanol (MERC). O glifosato foi oxidado à glicina com hipoclorito de cálcio antes da reação com OPA-MERC. Os derivados fluorescentes formados foram detectados em um fluorímetro com comprimento de onda de excitação a 330 nm e emissão a 465 nm.

Os dados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variâncias para isso foi utilizado o programa SANEST e a comparação de médias através do teste de Tukey ao nível de significância 5% de probabilidade.

Na Figura 1 estão os cromatogramas com os dados analíticos das amostras de grãos de soja submetidos às aplicações sequenciais de glifosato nas dosagens de 720/720 e 960/720 g.e.a/ha.

Na Figura 2 estão os cromatogramas com os dados analíticos das amostras de grãos de soja submetidos às aplicações sequenciais de glifosato na dosagem de 960/720/720 g.e.a/ha e testemunha.

As recuperações para o glifosato e AMPA atenderam o critério de aceitabilidade do método que é de 70 a 120 %, conforme pode ser observadas na Tabela 1.

Na Tabela 2 estão os níveis de resíduos encontrados em grãos de soja transgênica. Verificou-se que nos tratamentos com aplicações únicas e isoladas de glifosato e em

mistura em tanque com o chlorimuron-ethyl os níveis de resíduos ficaram abaixo do limite de quantificação (LOQ), tanto para glifosato como para o AMPA. Porém nos tratamentos em que a soja foi submetida às aplicações sequenciais de glifosato, ou seja, situações em que a soja recebeu aplicações de 1440 g.e.a/ha (720/720), 1680 g.e.a/ha (960/720) e 2400 g.e.a/ha (960/720/720), os níveis de resíduos de glifosato e AMPA ficaram acima do LOQ. Quanto maior a quantidade do princípio ativo aplicado maiores foram os níveis de resíduos encontrados nos grãos. O tratamento T7 (2400 g.e.a/ha) foi quem apresentou maiores quantidades de glifosato e AMPA, valores de 0,92 e 1,53 mg/kg, respectivamente, diferenciando-se significativamente dos demais tratamentos sequenciais T5 (1440 g.e.a/ha) e T6 (1680 g.e.a/ha) que apresentaram níveis de resíduos de glifosato 0,14 e 0,14 mg/kg e de AMPA 0,25 e 0,29 mg/kg, respectivamente.

Neste trabalho, concluí-se que foram encontrados resíduos de glifosato nos grãos de soja transgênica, níveis entre 0,14 e 0,92 mg/kg, valores estes próximos ao relatado por Arregui (2003) que analisaram resíduo de gli-

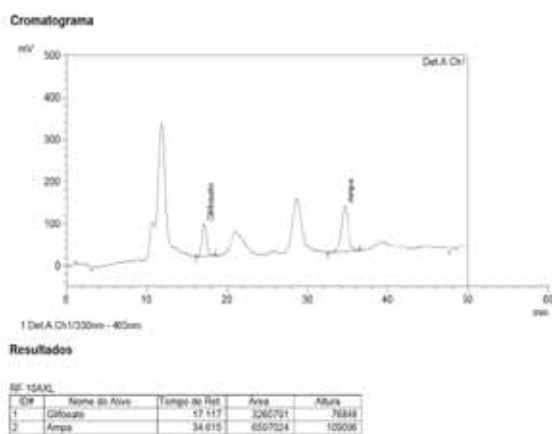
fosato em grãos de soja entre os anos de 1997 a 1999, na Região da Argentina e encontrou quantidades de glifosato entre 0,10 a 1,80 mg/kg. Também foram encontrados resíduos de AMPA, níveis entre 0,25 e 1,53 mg/kg, significando que houve metabolização do glifosato.

Referências

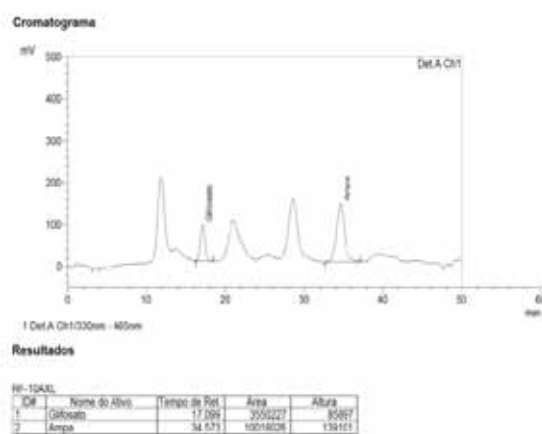
ARREGUI, M.C.; LENARDÓN, A.; SANCHEZ, D.; MAITRE, M.I.; SCOTTA, R.; ENRIQUE, S. Monitoring glyphosate residues in transgenic glyphosate-resistant soybean. **Pest Managment Science**, v.60, p.163-166, 2003.

ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada** – RDC Nº. 216, de 15 de Dezembro de 2006. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=25129&word=>>>. Acesso em: 04 set. 2008.

FEHR, W.E.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.S. Stage of development descriptors for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. **Crop Science**, v.11, p.929-931, 1971.



(A)



(B)

Figura 1. Cromatogramas das amostras de grãos de soja submetidos às aplicações sequenciais de glifosato nas dosagens de 720/720 (A) e 960/720 g.e.a/ha (B).

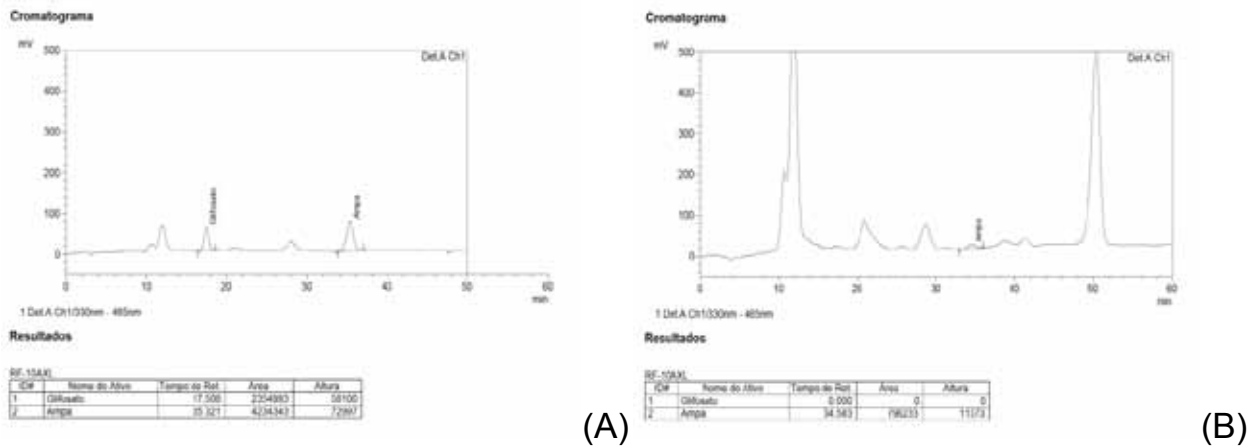


Figura 2. Cromatogramas das amostras de grãos de soja (extrato diluído 1:10) e submetidos às aplicações sequenciais de glifosato na dosagem de 960/720/720 g.e.a/ha (A) e testemunha (B).

Tabela 1. Recuperação de glifosato e AMPA em matriz de soja transgênica. CPQBA/Unicamp, 2006.

Fortificação (mg/Kg)		Recuperação média*	
Glifosato	AMPA	Glifosato	AMPA
0,1	0,2	81,8 ± 3,0	87,5 ± 4,9
10	10	89,7 ± 3,3	88,0 ± 4,9

* média de 4 determinações

Tabela 2. Resíduos de glifosato e AMPA em grãos de soja transgênica. CPQBA/Unicamp, 2006.

Tratamentos g.e.a/ha	Dias após emergência (DAE)	Glifosato mg/kg	AMPA mg/kg
T1 – 720	15	< LOQ	< LOQ
T2 – 960	15	< LOQ	< LOQ
T3 – 720 +10	15	< LOQ	< LOQ
T4 – 960+10	15	< LOQ	< LOQ
T5 – 720/720	15/30	0,14 ^b	0,25 ^b
T6 – 960/720	15/30	0,14 ^b	0,29 ^b
T7 – 960/720/720	15/30/45	0,92 ^a	1,53 ^a
T8 - Testemunha	---	ND	< LOQ



Comissão de Tecnologia de Sementes

EFEITO DO TEOR ENDÓGENO DE FÓSFORO EM SEMENTES NO DESEMPENHO INICIAL DAS PLANTAS

PAZZIN, D.¹; SIMÕES, M.G.; CADORE, L. R.; SOARES, M. M.; DIAS, D.C.F.S.

¹Universidade Federal de Viçosa – UFV, Avenida Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, Viçosa - MG, 36570-000.

Os nutrientes armazenados na semente suprem com elementos necessários o estabelecimento da plântula e seus estádios iniciais. Entretanto, o desenvolvimento inicial da planta gerada também depende da fertilidade do solo. Assim, o meio pode compensar a necessidade de um dado elemento, mesmo que a semente apresente baixo conteúdo deste, por ter sido originada de uma planta mãe não muito bem suprida. Por outro lado, com certas limitações, uma semente com alto conteúdo de um elemento, originará uma planta vigorosa, em um meio deficiente nesse elemento (Carvalho e Nakagawa, 2000).

Várias pesquisas já foram realizadas relacionando adubação com qualidade fisiológica e física das sementes. Identifica-se uma estreita relação entre a quantidade de nutrientes aplicados na planta-mãe e sua posterior determinação na semente. Entretanto, essa mesma tendência muitas vezes não é constatada em relação à qualidade das sementes pelos testes rotineiros de avaliação (Peske et al., 2012).

Deste modo, sementes que já apresentem um teor de fósforo endógeno elevado podem fornecer mais energia para a planta durante o seu desenvolvimento inicial, bem como originar um sistema radicular mais estruturado que favoreça a absorção de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio, contribuindo para uma maior produtividade da planta.

Os objetivos dessa pesquisa foi avaliar o efeito do fósforo endógeno da semente, no desempenho de diferentes cultivares de soja durante o estabelecimento da planta, levando em consideração distintos níveis de adubação no solo.

O trabalho foi conduzido em condições de casa de vegetação do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa durante o período de novembro de 2013 a abril de 2014. Foram utilizadas seis variedades: TMG-132, TMG-1176, M-7908, M9144, Valiosa e Candeia. As cultivares apresentam grupos de maturidade distintos.

As sementes utilizadas no experimento foram produzidas em casa de vegetação em solo

com e sem deficiência de fósforo durante a fase de desenvolvimento da planta-mãe. Após a colheita, o teor de fósforo dessas sementes foi determinado no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, via digestão nítrico-perclórica e a quantificação por espectrometria de absorção molecular (Malavolta et al., 1997). Deste modo, de cada cultivar foram obtidos dois lotes: um com alto e outro com baixo teor de fósforo, como pode ser observado na Tabela 1.

Antes da semeadura nos vasos, foi realizada análise química e física do solo, no Laboratório de Análises de Solos do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa. Cerca de 30 dias antes da semeadura foi realizada a correção da acidez do solo. A adubação com fósforo, potássio e micronutrientes foi realizada segundo Novais et al. (1991), em função da análise de solo. Particularmente, no caso da adubação com P serão utilizadas três doses, de modo a manter 50, 100 e 200 mg de P por dm³ de solo, visando obter diferentes níveis de disponibilidade de P, que corresponderem ao teor natural de P do solo, o nível médio e o nível alto, respectivamente, sendo utilizada como fonte o superfosfato triplo moído, contendo 54% de P₂O₅. O fósforo e o potássio serão incorporados ao solo antes da semeadura.

A semeadura foi realizada na segunda quinzena de novembro. Foram semeadas quatro sementes em cada vaso, na profundidade de três centímetros. Após a emergência, foi eliminado as menos vigorosas.

O experimento foi instalado em delineamento com blocos inteiramente casualizado com cinco repetições, segundo esquema fatorial 2x3x6, correspondendo a dois teores de fósforo na semente, três teores de fósforo no solo e seis cultivares de soja, totalizando 180 unidades experimentais.

Até os 30 dias após a emergência das plantas, foi mensurado semanalmente a altura das plantas, identificando-se o estádio de desenvolvimento, de acordo com a escala estabelecida por Fehr e Caviness (1977). Foi também

verificado a duração do período que vai desde a emergência das plântulas até o florescimento, sendo o mesmo determinado quando as plantas apresentaram as primeiras flores abertas.

Não foi verificado efeito do teor endógeno de fósforo na duração dos estádios iniciais de desenvolvimento das plantas em nenhuma cultivar. Já para a altura de plantas, quando o solo se apresentava deficiente em fósforo, as plantas originadas de sementes com alto teor endógeno de fósforo apresentaram valores maiores para as cultivares VALIOSA, TMG-132 e TMG-1176 quando comparadas com plantas originadas de sementes com baixo teor endógeno de fósforo.

O teor endógeno de fósforo também não afetou a duração do período vegetativo das plantas, mesmo cultivadas com baixa, média ou alta disponibilidade de fósforo no solo, com exceção da cultivar M-7908, onde as plantas originadas de sementes com baixo teor de fósforo reduziram o período vegetativo em cinco dias quando cultivadas em solos com alta disponibilidade do nutriente.

Deste modo, verifica-se que o teor endógeno de fósforo na semente tem um efeito reduzido no desempenho iniciais de plantas de soja, sendo o mesmo verificado em apenas algumas cultivares, como a VALIOSA, TMG-132 e TMG-1176 para altura e a M-7908 para a duração do período vegetativo.

Referências

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas; princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 201 p.

NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N.F. Ensaio em ambiente protegido. In: OLIVEIRA, A. J. de; GARRIDO, W. E.; ARAUJO, J. D. de; LOURENÇO, S. (Coord.). **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília, DF: EMBRAPA-SEA, 1991. p.189-253. (EMBRAPA-SEA. Documentos, 3).

PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A.; SCHUCH, L. O. B; Produção de sementes. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. (Eds.). **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. 3. ed. Pelotas: UFPel, 2012. p. 13-103.

Tabela 1. Teores de fósforo (%) em sementes de seis cultivares de soja produzidas com e sem deficiência do mineral

Cultivar	Baixo P	Alto P
TMG 132	0,24	0,46
TMG 1176	0,26	0,48
M-7908	0,22	0,48
M-9144	0,25	0,49
VALIOSA	0,26	0,47
CANDEIA	0,24	0,49

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS PARA A PRODUÇÃO DE SEMENTE DE SOJA DE ALTA QUALIDADE

PÁDUA, G.P.¹; FRANÇA-NETO, J.B.²; ROSSI, R.F.³; CÂNDIDO, H.G.⁴

¹Embrapa/EPAMIG, Caixa Postal 311, CEP 38001-970, Uberaba-MG, gilda.padua@embrapa.br; ²Embrapa Soja, Londrina-PR; ³UNESP, Botucatu-SP; ⁴IFTM, Uberaba-MG.

Minas Gerais é o sexto estado em produção de soja no Brasil. Adversidades climáticas como disponibilidade de água no solo, veranicos, distribuição irregular das chuvas no decorrer do ano e principalmente temperaturas elevadas podem comprometer o bom desenvolvimento da cultura da soja no estado, principalmente no que se refere à produção de sementes de elevada qualidade.

Para a produção de sementes de soja de alta qualidade o ideal é que a temperatura média, durante a fase de maturação e colheita, seja igual ou inferior a 22 °C (TECNOLOGIAS..., 2013).

No Brasil, a partir da safra 1996/97, iniciaram-se estudos de riscos climáticos aplicados na agricultura conhecidos como “Zoneamento Agrícola do Brasil”, realizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Segundo EVANGELISTA et al. (2013), o zoneamento agrícola tem sido utilizado como um instrumento de política agrícola e de gestão de riscos na agricultura, e passou a contribuir significativamente para o aumento da produção agrícola nacional e a reduzir as perdas de rendimento em decorrência da variabilidade do clima.

O zoneamento agroclimático para a produção de sementes de alta qualidade destaca-se por sua importância, pois por meio dele, os produtores de sementes podem alocar com mais segurança os seus campos de produção, em regiões com condições climáticas mais propícias para a produção de sementes. Nesse sentido, estudos pioneiros foram realizados no Brasil para o estado do Paraná (COSTA et al., 1994).

Diante da importância de se ter um zoneamento para o estado de Minas Gerais, o objetivo desse estudo foi realizar um levantamento de dados com a finalidade de estabelecer um zoneamento agroclimático voltado para a produção de sementes de soja de elevada qualidade.

O estudo foi realizado utilizando-se o sis-

tema de informação geográfica SPRING (CÂMARA et al., 1996), onde confeccionou-se o mapa temático no qual estão representadas as melhores regiões para semeadura da cultura da soja no Estado de Minas Gerais.

A definição das regiões de maior ou menor risco climático foi associada à ocorrência de temperaturas médias do mês de março, época em que ocorre a fase de maturação e pré-colheita da soja, considerada a fase mais sensível da cultura, quando o objetivo é a produção de sementes. Tudo isso considerando a época normal de semeadura da cultura. Foram considerados os dados de temperatura desse mês pelo período de 39 anos, conforme fornecidos pelo INMET (2011).

Na elaboração do mapa temático foram utilizados o banco de dados Geominas (INPE, 2013) e os dados pluviométricos de estações e mapa de isotermas correspondentes a um período de 29 anos (INMET, 2011). Para a espacialização do atributo temperatura, estas foram associadas à localização geográfica de cada município onde foi utilizado o programa em LEGAL.

Devido ao fato de o estado de Minas Gerais estar ao Norte do paralelo 24 S, para a definição das classes temáticas foram atribuídos intervalos de temperatura definindo-se três classes de maior ou menor risco climático: **Favorável** ($\leq 23,5$ °C); **Medianamente favorável** (23,6 °C a 24,9 °C) e **Pouco favorável** ($\geq 25,0$ °C).

Com base nos levantamentos realizados, estabeleceram-se três classes de regiões, as quais foram delimitadas no mapa do estado de Minas Gerais. Pela Figura 1 estão ilustradas as regiões como: Favorável (área assureada); Medianamente favorável (área branca) e Pouco favorável (área delimitada em preto).

Na região favorável estão compreendidas as regiões do Alto Paranaíba, parte do Triângulo Mineiro, parte do Noroeste de Minas, Sul de Minas, região Centro-Oeste e parte da região

Central. Na região medianamente favorável estão compreendidas parte do Triângulo Mineiro, parte do Noroeste de Minas e pequenas partes da Zona da Mata e do Norte de Minas. A região pouco favorável está concentrada no Norte de Minas, na região do Jequitinhonha e Rio Doce.

Referências

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. SPRING: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, New York, v.20, n.3, p.395-403, 1996.

COSTA, N. P.; PEREIRA, L. A. G.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C. Zoneamento ecológico do Estado do Paraná para a produção de sementes de cultivares precoces de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.12-19. 1994.

EVANGELISTA, B.A.; SILVA, F.A.M.; SILVA NETO, S.P. **Uso das informações agrometeorológicas no monitoramento das culturas agrícolas, tendo como referência a soja**. In: Anuário ABRASEM. Pelotas: Editora Becker & Peske, 2013. 118p.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados meteorológicos**. Mapas de Isotermas. Brasília: INMET, 2011. (CD 016/2011).

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Divisão de Processamento de **Imagens - DPI**. São José dos Campos, 2013. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/banco.html>>. Acesso em: 25 jul. 2013.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

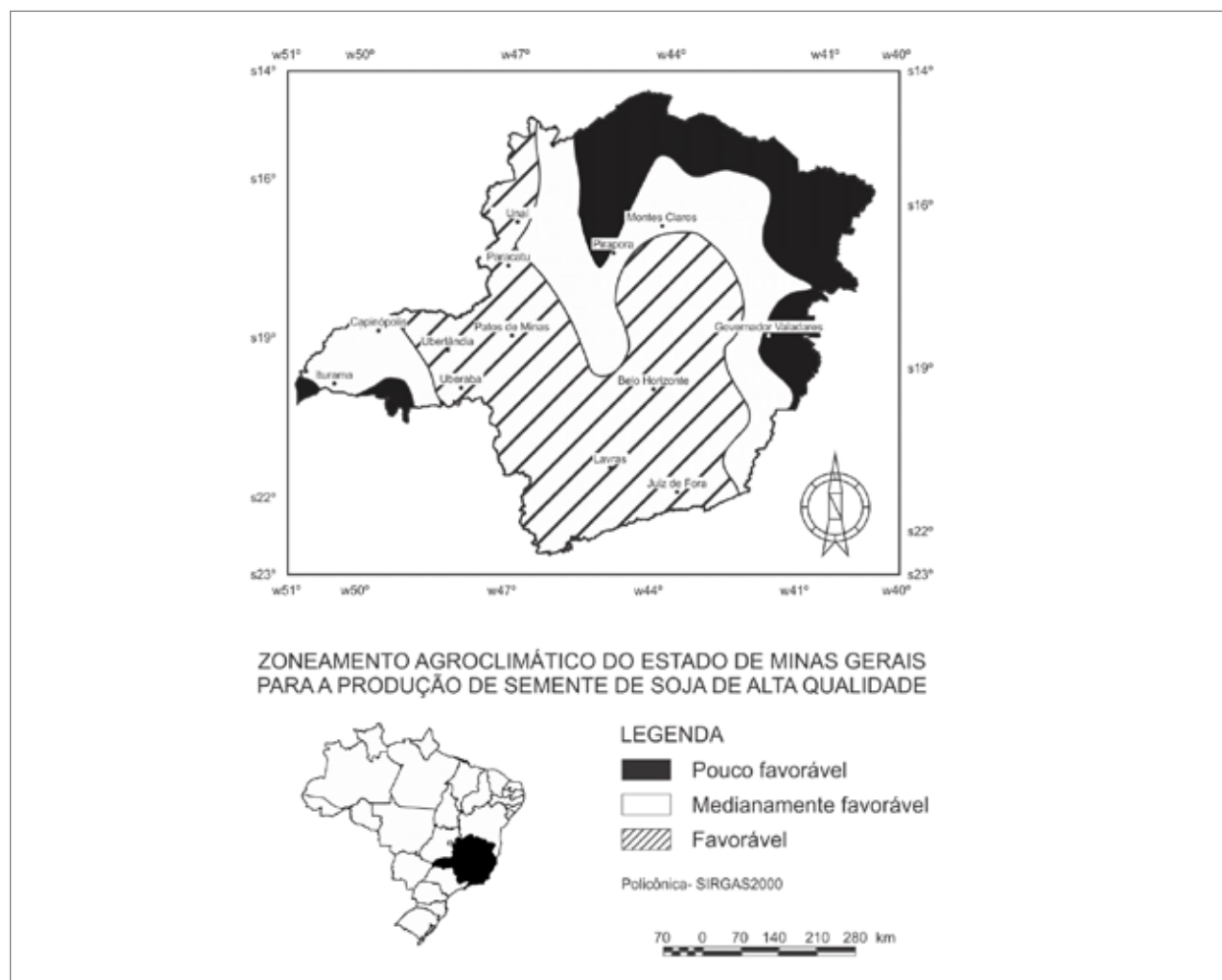


Figura 1. Mapa do estado de Minas Gerais contendo as regiões do Zoneamento Agroclimático para a produção de semente de soja de alta qualidade. Favorável – área assureada; Medianamente favorável – área branca e Pouco favorável – área delimitada em preto. Epamig/Embrapa/IFTM, 2013.

EFICIÊNCIA DO TESTE DE GERMINAÇÃO COM VERMICULITA NA DISTINÇÃO DE LOTES DE SEMENTES DE SOJA TRATADA QUIMICAMENTE

FERNANDES-BUZZERIO, N.¹⁻²; NASCIMENTO, R.M.³; VEIGA, J.¹⁻²; BORDIN, L.¹;
TOLEDO, K.¹; SANTOS, R.¹; ARANTES E.⁴; MOREIRA, J.⁴.; MORAIS, B.¹⁻²

¹Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. ²Seedcare Institute, Holambra, São Paulo, Caixa Postal 21, CEP 13825-000, nilceli.fernandes@syngenta.com; ³UNICAMPO; ⁴R&E CORREIA LTDA.

O primeiro passo para se ter uma lavoura de alto desempenho é a escolha das melhores práticas e produtos que maximizem o estabelecimento da cultura. O tratamento de sementes proporciona proteção das propriedades intrínsecas e melhor arranque das plântulas, já que promove um controle sobre pragas e doenças iniciais que podem danificá-las, afetando o potencial produtivo da planta.

Do ponto de vista fisiológico, a germinação das sementes em testes de laboratório é a emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, demonstrando aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo (Brasil, 2009).

Estudos realizados em sementes de milho (Vilela, et al. 2013) e de soja (Fernandes-Buzzerio, 2012 e Fernandes-Buzzerio, et al. 2013) tratadas quimicamente, têm demonstrando que apesar do teste de germinação conduzido de acordo com as Regras para Análises de Sementes (Brasil, 2009) possuem alta confiabilidade e reprodutibilidade, em algumas situações geram resultados fitotóxicos não expressos em nível de campo. Isso por que os substratos recomendados atualmente, papel e areia, não possuem capacidade de retenção dos produtos químicos semelhante ao solo, ocasionando recusas de lotes tratados e analisados no laboratório de forma equivocada.

Diante desse cenário, e buscando entender outros fatores que devem ser inseridos no contexto germinação em condições de laboratório quando tratamos de adaptação de metodologia, esse trabalho teve por objetivo, avaliar a eficiência do teste de germinação com vermiculita na distinção de lotes de sementes de soja tratada quimicamente.

Sementes de soja da cultivar SYN9070RR tratadas quimicamente com fungicidas e inseticidas do Portfolio da Syngenta, e classificadas através do teste de envelhecimento acelerado foram utilizadas nesse experimento. Três níveis de vigor aqui nomeados como Lote 1-5020 de baixo vigor, Lote 2-1032 de alto vigor e Lote

3-3016 de médio vigor foram submetidas a dois testes, sendo o primeiro nomeado como teste de germinação com vermiculita (TGV) e o segundo como emergência em canteiros. Ambos foram realizados nas dependências do Seedcare Institute, sediado na Estação Experimental de Holambra-SP entre Fevereiro e Março de 2014.

O teste de germinação com vermiculita foi realizado da seguinte forma: folhas de papel Germitest foram umedecidas com volume de água equivalente a 3,0 vezes o peso do substrato; duas folhas de papel Germitest foram colocadas sobre a bancada do laboratório e 50 sementes de soja foram colocadas sobre essas folhas; em seguida distribuiu-se 100 mL de vermiculita fina sobre as sementes, sendo esta previamente umedecida na proporção de 1 litro de água para cada Kilo de vermiculita; uma terceira folha de papel Germitest foi colocada sobre as sementes e a vermiculita e o rolo foi confeccionado. Após isso, os rolos foram colocados em sacos plásticos finos e incubados sob temperatura de 25°C e fotoperíodo de 24 horas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Para cada um dos lotes foi utilizada 200 sementes, sendo quatro repetições por lote. As avaliações quanto ao número de plantas normais, anormais e mortas foram realizadas após 5 dias de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Já o teste de emergência em canteiros foi realizado da seguinte forma: canteiros foram confeccionados em uma das áreas da Estação Experimental de Holambra; a semeadura foi realizada manualmente sob a profundidade de três centímetros. O delineamento experimental foi o blocos ao acaso, sendo para cada uma das repetições utilizadas 50 sementes, num total de quatro repetições por lote. O delineamento experimental A avaliação da porcentagem de emergência foi realizada aos 12 dias após a semeadura.

Na Figura 1, podemos encontrar os valores

de porcentagem de germinação e emergência encontrados em ambos testes (teste germinação em vermiculita e emergência em canteiros) e suas respectivas classificações quanto ao nível de vigor.

Na Tabela 1 e Tabela 2, verificam-se os resultados comparativos entre os dois métodos aplicados nos diferentes lotes de vigor. Observa-se que ambos os métodos foram capazes de distinguir os diferentes lotes de vigor, evidenciando que o teste de germinação com vermiculita possui também essa habilidade de distinção de lotes, proporcionando resultados bastante próximos dos testes de emergência em canteiros.

Diante desses resultados, podemos concluir que o teste de germinação com vermiculita, possui habilidades de distinção de diferentes lotes de sementes de soja tratadas quimicamente, podendo ser validada em um futuro próximo junto aos órgãos competentes.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de se-**

mentes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília DF/Mapa/ACS, 2009.398p.

FERNANDES-BUZZERIO, N. **Estudos de diferentes metodologias para testes de germinação em sementes de soja tratadas com tiametoxam e abamectina.** Santa Maria: Faculdade de Direito de Santa Maria, Syngenta Proteção de Cultivos e Instituto Phytus, 2012.

FERNANDES-BUZZERIO, N.; NUNES, J.C.S.; BARBOSA, R.A.F.; ALMEIDA, A.; FARIA, M.; FRANÇA, E.A.; MOREIRA, J. Uso da vermiculita nos testes de germinação de sementes de soja tratadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 18., 2013, Florianópolis. **Resumos...** Informativo Abrates, v. 23, n, 2., ago. 2013. CD-ROM.

VILLELA, F.A.; MERTZ, L.M.; BUZZERIO, N.F.; MENEZES, N.L. Adequação do teste de germinação para sementes de milho submetidas ao tratamento químico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 18., 2013, Florianópolis. **Resumos...** Informativo Abrates, v. 23, n, 2., ago. 2013. CD-ROM.

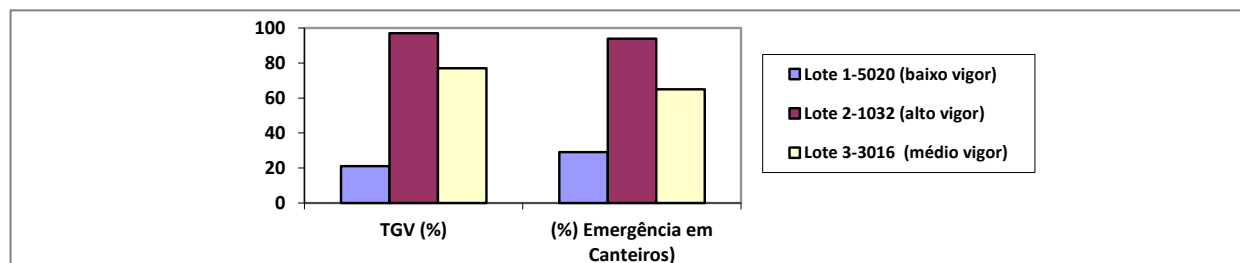


Figura 1. Porcentagem de germinação e emergência encontrados em ambos testes: teste germinação com vermiculita (TGV) e emergência em canteiros e suas respectivas classificações quanto ao nível de vigor. Holambra, São Paulo, 2014.

Tabela 1. Valores médios de germinação com vermiculita (TGV) obtidos de três lotes de vigor de soja cultivar SYN9070RR. Holambra, SP, 2014

	TGV (%)
Lote 1-5020 - baixo vigor	21 c
Lote 2-1032 - alto vigor	97 a
Lote 3-3016 - médio vigor	77 b

Cv: 4,89%

Tabela 2. Valores médios de emergência em canteiros (%) obtidos de três lotes de vigor de soja cultivar SYN9070RR. Holambra, SP, 2014

	Emerg. Canteiros (%)
Lote 1-5020 - baixo vigor	29 c
Lote 2-1032 - alto vigor	94 a
Lote 3-3016 - médio vigor	65 b

Cv: 9,04%

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUALIDADE DE SEMENTES DE LINHAGENS DE SOJA PRODUZIDAS EM ÁREA DE CERRADO DE RORAIMA 2013

SMIDERLE, O.J.¹; GIANLUPPI, V.¹, OLIVA, L.S.C.².

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 constante avaliação de novas linhagens é importante para possibilitar em futuro próximo identificar novas cultivares com capacidade produtiva superior 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 16 linhagens de soja do grupo de maturação precoce e 20 de ciclo médio, produzidas em área de cerrado de Roraima em 2013.

O experimento foi realizado no município de Boa Vista, no Campo Água Boa, na safra 2013, 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 cmol_c 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. 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, 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 ma-

nualmente. 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 e emergência em areia, para sementes dos genótipos dos ciclos (precoce e médio). Os dados de qualidade física e fisiológica das sementes obtidos 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, 2011).

Foram observadas diferenças significativas entre as linhagens avaliadas em relação às características avaliadas para os dois grupos de maturação. Na Tabela 1 verifica-se que sete genótipos de ciclo precoce apresentaram sementes com germinação superior a 80%, sendo que a média foi de 65% e que a variação entre as extremidades foi de 15 a 97% de germinação. Estes valores mostram a ampla variabilidade entre as 16 linhagens na germinação. O vigor das sementes mostrou valores médios de 59% e 65%, respectivamente na PCG e EA. O tamanho das sementes, medido pela massa de mil sementes, identificou-se três grupos variando de 151,2 a 210,8 g. Os sete genótipos em que as sementes germinaram acima de 80% apresentaram valores de M1000s entre 151,2 e 200,5 g, não tendo correlação entre massa e germinação, assim como com as dez linhagens mais produtivas (3 t ha⁻¹).

Quanto a avaliação das 20 linhagens de ciclo de maturação médio (Tabela 2), verificou-se que nove genótipos apresentaram sementes com germinação superior a 79%, sendo que a média foi de 76% e que a variação foi de 11 a 97% de germinação. Estes valores mostraram a ampla variabilidade nas 20 linhagens quanto a germinação. Na primeira contagem de germinação seis linha-

gens apresentaram valores médios de vigor 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).

Verifica-se ampla variabilidade entre as linhagens e abrangente para possibilitar a seleção de materiais com destaque para parâmetros de qualidade fisiológica das sementes.

Número reduzido de linhagens produzem sementes com qualidade fisiológica mínima desejável.

Referências

BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SDA. Brasília: Mapa/ACS, 399 p. 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A Computer Statistical Analysis System. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. V. 35, n.6, p.1039-1042, 2011.

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), produtividade (PROD, em kg ha⁻¹) da primeira contagem de germinação, germinação (PCG, G, em %) e emergência em areia (EA, em %) obtidos de sementes de 16 genótipos de soja de ciclo precoce.

Genótipo	M1000s	PROD	PCG	G	EA
BRS Tracajá	197,7 a	3294	66 b	70 b	79 a
BRS PEROLA-pd	159,0 c	3375	82 a	88 a	78 a
M-Soy 8866	177,7 b	3153	29 c	32 c	36 c
BRS 326	207,3 a	3081	12 c	15 c	37 c
P98C81	195,4 a	2909	34 c	37 c	28 c
BRS Perola	164,9 b	2959	68 b	75 b	62 b
MABRc01-5029	188,3 b	3259	82 a	87 a	74 b
MABRc06-11861	208,3 a	3022	35 c	39 c	52 b
MABRc08-35058	153,2 c	2944	11 c	20 c	40 c
MABRc08-33288	210,8 a	3119	62 b	65 b	72 b
MABRc08-31123	200,5 a	2741	77 a	81 a	80 a
MABRc08-31879	200,7 a	2956	74 b	81 a	75 b
MABRc09-40130	152,8 c	3084	62 b	67 b	71 b
MABRc09-41215	176,9 b	2709	88 a	95 a	90 a
MABRc09-41219	185,7 b	3141	83 a	92 a	84 a
MABRc09-41274	151,2 c	3156	90 a	97 a	83 a

*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 20 genótipos de soja de ciclo médio.

Genótipo	M1000s		PCG		G		EA	
MABRc09-41205	203,5	a	88	a	90	a	68	a
MABRc09-43325	184,9	b	85	a	90	a	74	a
MABRc09-41223	196,1	a	87	a	89	a	71	a
MABRc09-41141	172,3	c	85	a	89	a	73	a
MABRc09-41412	231,0	a	81	a	86	a	63	a
MABRc09-42719	201,9	a	81	a	85	a	59	a
MABRc06-15284	204,2	a	77	a	82	a	50	b
MABRc08-31531	195,3	a	77	a	82	a	60	a
MABRc07-14062	188,4	b	78	a	80	a	65	a
MABRc09-41502	229,0	a	75	b	79	a	62	a
MABRc09-41701	194,1	b	74	b	78	b	50	b
MABRc09-41044	180,1	c	75	b	77	b	40	b
MABRc06-14634	190,2	b	67	b	71	b	36	b
MABRc07-14522	223,2	a	66	b	70	b	50	b
M-Soy 9350	192,4	b	64	b	70	b	48	b
BRS Sambaiba	208,4	a	61	b	68	b	60	a
BRS 219	219,7	a	57	b	67	b	51	b
Samb rr 1	182,2	c	60	b	67	b	38	b
Samb rr 2	170,3	c	62	b	66	b	33	b
BRS Carnauba	205,1	a	26	c	30	c	19	c

*Na coluna, médias seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

INFLUÊNCIA DO VOLUME DE CALDA E DA COMBINAÇÃO DE PRODUTOS USADOS NO TRATAMENTO DA SEMENTE DE SOJA SOBRE O SEU DESEMPENHO FISIOLÓGICO

KRZYZANOWSKI, F.C.¹; HENNING, A.A.¹; HENNING, F.A.¹; FRANÇA-NETO, J.B.¹; LORINI, I¹.

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR, francisco.krzyzanowski@embrapa.br.

O tratamento de sementes como tecnologia de produção de soja aumentou significativamente. O volume de semente tratada com fungicida que, na safra 1991/92, não atingia 5% da área semeada, atualmente atinge o patamar entre 90 a 95% da área semeada com soja, no Brasil (HENNING et al., 2010). Isto é devido à contribuição desta prática para a proteção contra fungos e insetos de solo, patógenos transmitidos por semente, suprimento de micronutrientes para a planta e de inoculante para fixação simbiótica de nitrogênio. O uso de muitos produtos combinados pode resultar em volume de calda superior aos 600 mL / 100 kg de semente, o qual é indicado como volume máximo tolerado de solução aquosa, para a não ocorrência de danos, evitando assim o descolamento do tegumento e prejuízos à germinação (TECNOLOGIAS..., 2013). A calda para o tratamento da semente é composta pela combinação dos produtos utilizados, tais como fungicidas, inseticidas, nematicidas, hormônio, reguladores de crescimento micronutrientes, inoculantes, corantes, pigmentos e polímeros, que já são formulados em forma líquida, cujo potencial osmótico é diferente das soluções aquosas avaliadas anteriormente (KRZYZANOWSKI et al., 2006, 2007), resultando em maior tolerância ao uso de volumes de calda superiores ao indicado pela pesquisa. Com o advento do tratamento industrial de sementes (TIS) o qual utiliza vários produtos, com conseqüente aumento do volume final de calda, há demanda por parte dos agricultores e técnicos em saber os possíveis efeitos desse volume e dos produtos sobre o desempenho fisiológico da semente. O objetivo deste trabalho foi avaliar os possíveis efeitos do tratamento de semente de soja com diferentes volumes de calda e produtos sobre sua qualidade fisiológica.

Sementes de soja da cultivar BRS 359 RR, oriundas de dois lotes de sementes comerciais com qualidade fisiológica classificada como ótima (germinação 93% e vigor 78%), e

media (germinação 83% e vigor 59%), foram avaliadas quanto aos tratamentos descritos na Tabela 1.

A seleção dos lotes de semente dos dois níveis de qualidade foi efetuada com base nos testes de germinação (BRASIL, 2009) e tetrazólio (FRANÇA-NETO et al., 1998) Foram utilizados volumes de calda variando de 500 a 1.320 mL / 100 kg de sementes. A avaliação da qualidade fisiológica das sementes tratadas em laboratório foi efetuada pelos testes de germinação (BRASIL, 2009), de comprimento de plântulas (raiz, hipocótilo e plântula inteira) (KRZYZANOWSKI et al., 1999). Em casa de vegetação pelo teste de emergência em areia (KRZYZANOWSKI et al., 1999) e de emergência no campo.

Para a avaliação da emergência de plântulas no campo foram conduzidos dois experimentos na fazenda experimental da Embrapa Soja, sendo o primeiro com semente tratada e semeada 4 horas após tratamento e semeadura em solo seco, e o segundo com semente tratada e semeada 4 dias após o tratamento e em solo irrigado. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial com quatro repetições. A análise da variância foi efetuada pelo programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001) e a separação das médias pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Pelos resultados do teste de germinação (Tabela 2) observou-se uma redução no tratamento 4 (Avicta completo) para o lote de alto vigor, No entanto, para o lote de baixo vigor não houve variação entre os tratamentos.

Quanto ao comprimento de plântulas (Tabela 3) em ambos os lotes (alto e baixo vigor), verificou-se incremento de seus valores nos tratamentos 3, 4 e 5. No lote de baixo vigor houve a redução de crescimento no tratamento 2 em relação à testemunha e demais tratamentos aplicados. Nesse tratamento tem-se o mais alto nível de calda com a presença de inseticida na formulação, sendo observado o encurtamento do hipocótilo, o que pode carac-

terizar leve fitotoxicidade dos produtos.

Quanto ao comprimento do hipocótilo (Tabela 4) no lote de baixo vigor observa-se uma redução do comprimento no tratamento 2 quando comparado à testemunha. O tratamento 4 no lote de alto vigor e os tratamentos 4 e 5 no lote de baixo vigor contribuíram para o melhor desenvolvimento do hipocótilo.

Quanto ao comprimento de raiz (Tabela 5) em ambos os lotes observou-se uma redução no crescimento no tratamento 2 e um favorecimento ao desenvolvimento nos tratamentos 3, 4 e 5.

Na emergência de campo em solo seco (Tabela 6) não se observou efeito dos tratamentos avaliados no lote de alto vigor. Já no lote de baixo vigor observou-se um efeito benéfico dos tratamentos em relação à testemunha.

Na emergência de campo em solo irrigado (Tabela 7) observou-se a mesma tendência de resultados em solo seco.

No teste de emergência em areia (Tabela 8) observou-se uma pequena flutuação no percentual de plântulas emergidas no lote de alto vigor na testemunha e no tratamento 4. No lote de baixo vigor não houve efeito negativo dos tratamentos avaliados sobre a emergência das plântulas.

Os resultados obtidos permitem concluir que a associação de fungicida, inseticida, micronutriente e inoculante perfazendo o volume de calda de 1.320 mL por 100 kg de semente não afetou o percentual de emergência no campo em ambas as condições de umidade e na casa de vegetação nos dois níveis de vigor avaliados. Pequenas variações foram observadas quanto ao desempenho das plântulas em relação ao seu desenvolvimento em laboratório, com destaque para o lote de baixo vigor. Segalin et al (2013) trabalhando com volume de calda até 1.400 mL por 100 kg de semente relataram resultados semelhantes para sementes de soja grandes (peneira 6,5 cm diâmetro) de uma das cultivares avaliadas. Para lotes de alto vigor os resultados obtidos seguem a mesma tendência que os dados observados por Krzyzanowski et al. (2006, 2007) para avaliações de laboratório, casa de vegetação e campo.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária

e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília. MAPA/ACS. 2009. 365p.

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.

FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 72p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 116).

HENNING, A.A.; FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; LORINI, I. Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas na safra 2010/2011, ano de “la niña”. **Informativo ABRATES**, v.20, n.1/2, p. 55-61, 2010.

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. **Vigor de Sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999.

KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; FRANÇA-NETO, J.B.; LOPES, I. O.N.; ZORITA, M.D.; COSTA, N.P. Volume de calda com diferentes produtos para o tratamento de semente de soja e seu efeito sobre a qualidade fisiológica. In REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 28, 2006, Uberaba. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2006. p. 470 – 472.

KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; FRANÇA-NETO, J.B.; LOPES, I. O.N.; ZORITA, M.D.; COSTA, N.P. Desempenho fisiológico de semente de soja em função do volume de calda no seu tratamento. In REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29, 2007, Campo Grande. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2007. p. 238 – 241.

SEGALIN, S.R.; BARBIERI, A.P.P.; HUTH, C.; BECHE, M.; MATTIONI, N.M.; MERTZ, L.M. Physiological quality of soybean seeds treated with different spray volumes. **Journal of Seed Science**, v.35, n.4, p.501-509, 2013.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA - REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Ingredientes ativos, produtos comerciais e doses utilizadas para o tratamento de sementes de dois lotes da cultivar de soja BRS 359 RR.

Tratamentos	Ingrediente ativo (i.a.)	Nome comercial	Tipo de produto ¹	Dose produto comercial ²	Volume de calda ³
1	Testemunha	-	-	-	-
2	carbendazim + thiram imidacloprido + tiodicarbe + CoMo + Rhizobium	Derosal Plus® + Cropstar® + Micronutriente + Inoculante	F + F + I + I + M + In	200+700+120+ 300	1.320
3	fipronil + piraclostrobina + tiofanato metílico+ CoMo + Rhizobium	Standak Top® + Micronutriente + Inoculante	I + F + F + M + In	200+120+300	620
4	abamectina + thiametoxan + fludioxonil + mefenoxam + thiabendazole + CoMo + Corasem	Avicta Completo (Avicta 500 FS® + Cruiser® 350 FS + Maxim Advanced® + Power Seed Plus + Polimero)	N + I + F + F + F + M + P	100+200+100+ 120+100	620
5	carbendazim + thiram + Rhizobium	Derosal Plus® + Inoculante	F+F+In	200+300	500

¹ Tipo de produto: I: inseticida; F: fungicida; M: micronutriente; In: inoculante; N: nematocida. ²Dose produto comercial: mL 100 kg⁻¹ de sementes. ³ Volume de calda: mL 100 kg⁻¹ de sementes.

Tabela 2. Germinação (%) de semente de soja da cv. BRS 359 RR de alto e baixo vigor, submetida a 5 tratamentos de volumes de calda. Embrapa Soja, 2014.

Tratamentos (mL)	Germinação (%)	
	Alto Vigor	Baixo Vigor
1 – Zero	90,3 a	80,3 a
2 – 1.320	93,0 a	76,5 a
3 – 620	92,3 a	77,5 a
4 – 620	86,8 b	78,0 a
5 – 500	91,3 a	76,8 a
	C.V.: 2,66%	C.V.: 3,24%

Tabela 3. Comprimento de plântulas (cm) originárias de semente de soja da cv. BRS 359 RR de alto e baixo vigor, submetida a 5 tratamentos de volumes de calda. Embrapa Soja, 2014.

Tratamento (mL)	Comprimento de Plântula (cm)	
	Alto Vigor	Baixo Vigor
1 – Zero	24,6 b	20,2 b
2 – 1.320	24,1 b	18,7 c
3 – 620	25,5 a	21,3 a
4 - 620	25,1 a	21,8 a
5 – 500	25,2 a	21,2 a
	C.V.:1,71%	C.V: 2,78%

Tabela 4. Comprimento do hipocótilo (cm) originárias de semente de soja da cv. BRS 359 RR de alto e baixo vigor, submetida a 5 tratamentos de volumes de calda. Embrapa Soja, 2014.

Tratamento (mL)	Comprimento do Hipocótilo (cm)	
	Alto Vigor	Baixo Vigor
1 – Zero	7,90 c	8,28 b
2 – 1.320	7,85 c	7,58 c
3 – 620	8,75 b	8,30 b
4 - 620	9,33 a	8,68 a
5 – 500	8,55 b	8,73 a
	C.V.:4,33%	C.V: 3,09%

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

Tabela 5. Comprimento de raiz (cm) originárias de semente de soja da cv. BRS 359 RR de alto e baixo vigor, submetida a 5 tratamentos de volumes de calda. Embrapa Soja, 2014.

Tratamento (mL)	Comprimento de Raiz (cm)	
	Alto Vigor	Baixo Vigor
1 – Zero	16,7 a	11,9 b
2 – 1.320	16,3 b	11,1 c
3 – 620	16,8 a	13,0 a
4 - 620	15,8 a	13,1 a
5 – 500	16,6 a	12,4 a
	C.V.:1,79%	C.V: 3,74%

Tabela 6. Emergência no campo (%) de plântulas originárias de semente de soja da cv. BRS 359 RR de alto e baixo vigor, submetida a 5 tratamentos de volumes de calda. As sementes foram tratadas e semeadas 4 horas após tratamento e semeadura em solo seco. Embrapa Soja, 2014.

Tratamento (mL)	Emergência no campo (%)	
	Alto Vigor	Baixo Vigor
1 – Zero	88,3 a	68,5 b
2 – 1.320	93,3 a	81,3 a
3 – 620	94,8 a	84,0 a
4 - 620	94,0 a	85,0 a
5 – 500	90,8 a	81,0 a
	C.V.:3,58%	C.V: 5,44%

Tabela 7. Emergência no campo (%) de plântulas originárias de semente de soja da cv. BRS 359 RR de alto e baixo vigor, submetida a 5 tratamentos de volumes de calda. As sementes foram tratadas e semeadas 4 dias após o tratamento em solo irrigado. Embrapa Soja, 2014.

Tratamento (mL)	Emergência no campo (%)	
	Alto Vigor	Baixo Vigor
1 – Zero	91,3 a	75,5 b
2 – 1.320	92,5 a	83,3 a
3 – 620	93,8 a	81,8 a
4 - 620	96,3 a	83,0 a
5 – 500	93,5 a	82,3 a
	C.V.:3,08%	C.V: 3,87%

Tabela 8. Emergência em areia (%) em casa de vegetação de plântulas originárias de semente de soja da cv. BRS 359 RR de alto e baixo vigor, submetida a 5 tratamentos de volumes de calda. Embrapa Soja, 2014.

Tratamento (mL)	Emergência em areia (%)	
	Alto Vigor	Baixo Vigor
1 – Zero	92,0 b	79,3 a
2 – 1.320	93,5 a	83,8 a
3 – 620	94,5 a	82,5 a
4 - 620	91,0 b	82,3 a
5 – 500	93,0 a	83,3 a
	C.V.:1,36%	C.V: 2,98%

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



Comissão de Fitopatologia

POPULAÇÃO DE *Pratylenchus brachyurus* EM SOJA EM SUCESSÃO COM CULTURAS DE INVERNO NA REGIÃO DE CHAPADÃO DO SUL, MS

ABREU, A.B.L.^{1,2}; BORGES, E.P.¹; LIMA, S.F.³; AGNES, D.C.A.^{2,4}; VITORINO, L.R.R.⁵; SCHLATTER, S.A.¹; PEREIRA, C.V.¹.

¹Fundação Chapadão, Caixa Postal: 039, CEP: 79560-000, Chapadão do Sul-MS; Email:alexandra@fundacaochapadao.com.br;

²Mestranda em Agronomia – UFMS; ³Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS, Brasil; ⁴Bolsista Fundect; ⁵Universidade Federal de Lavras, UFLA.

O plantio direto é o sistema de cultivo mais importante para exploração das culturas agrícolas, possibilitando a preservação do solo e da água, da matéria orgânica e da microbiota do solo.

A diversificação de espécies nos atuais sistemas de produção de grãos tem estimulado o setor agropecuário, quanto à necessidade de integrar a agricultura com a pecuária, visando à melhoria das pastagens degradadas e ao aumento na utilização do Sistema Plantio Direto em rotação de culturas. A rotação de culturas é uma das práticas mais eficientes de utilização da terra, não apenas do ponto de vista econômico, mas também pela melhoria que pode proporcionar ao solo.

Um problema que vem se agravando com o tempo são os fitonematoides, cuja ocorrência e danos têm aumentado nas culturas de soja, algodão e milho, resultando em perdas, que lhes são atribuídas e que têm causado intensa preocupação entre muitos produtores em todo Brasil. Assim, um dos grandes desafios dos pesquisadores consiste em estabelecer mecanismos de manejo capazes de reduzir a população de nematoides nas áreas agrícolas bem como proporcionar uma boa cobertura do solo.

Diante deste cenário, o objetivo do presente trabalho foi avaliar diversas coberturas de inverno e suas correlações em termos de redução populacional de nematoides.

O trabalho foi realizado na área experimental da Fundação Chapadão, localizada no município de Chapadão do Sul – MS, nas safras verão de 2011/12, 2012/13 e 2013/14 com o plantio de soja e logo após a colheita da soja foram semeadas as culturas de cobertura nas respectivas entressafras (inverno de 2012 e 2013). O delineamento empregado foi em blocos casualizados com 17 tratamentos e 4 repetições. As parcelas foram constituídas de 6 metros de largura com 5 metros de comprimento, considerando-se como área útil 12 m².

A cultivar de soja utilizada foi a Anta 82RR.

As coberturas foram: *Sthylosanthes* cv. capitata, *Crotalaria spectabilis* + *Brachiaria ruziziensis*, Milheto ADR 300 + *Sthylosanthes* cv. capitata, *Crotalaria ochroleuca*, *Crotalaria spectabilis*, *Crambe abyssinica*, *Raphanus sativus* (Nabo-forrageiro), Milheto ADR 300, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruziziensis*, Milho + *Crotalaria spectabilis*, Girassol, Sorgo, Milho (V%<50), Milho (V%>55), além do pousio.

Para as extrações dos nematoides das raízes, foi utilizado o método de Coolen e D'Herde (1972), em seguida foi realizada a identificação e contagem dos nematoides. Para avaliar a produtividade foram colhidas as plantas contidas na área útil de cada parcela, que constituiu as duas linhas centrais, sendo expressos em sacas por hectare. Os dados foram transformados em $\sqrt{x+k}$ onde k=0,05 sendo submetidos à análise estatística pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Verifica-se na Tabela 1 que a produção de soja nas safras 2011/12 e 2012/13 não foram influenciadas pelo tipo de cobertura sobre o solo de cultivo. Na safra 2013/14, seis coberturas reduziram a produtividade da soja, que foram: *B. ruziziensis* + *C. spectabilis*, milheto + *Sthylosanthes*, milheto, *B. decumbens*, sorgo e milho (V%<50). De toda forma, a média de produtividade aumentou ao longo dos anos com o uso contínuo das coberturas. Da safra 2011/12 para 2012/13 houve um aumento médio de 18% na produtividade de grãos de soja e da safra 2012/13 para a safra 2013/14 o ganho em produtividade de grãos foi de 10%. Mesmo a área de pousio, na terceira safra teve um acréscimo de 25% na produtividade de grãos. Os acréscimos verificados para a cultura da soja para a segunda e terceira safra coincidiram com a redução da população de *P. brachyurus* verificada nas raízes dessa cultura, entretanto, o efeito benéfico pode ser decorrente da redução da população de nematoides, dos benefícios inerentes às coberturas

e ao pousio ou da associação dos mesmos. Ribeiro et al. (2007), estudando os efeitos de diferentes plantas de cobertura sobre a densidade populacional de *P. brachyurus*, verificou que para a variável produtividade de grãos de soja, não houve interação significativa entre os tratamentos.

Na safra de soja 2011/12 (Tabela 2) observa-se que a população de nematoides foi alta para todos os tratamentos e apesar de ocorrer grandes variações entre as diversas coberturas vegetais, não houve diferença estatística para nenhuma delas. A média de *Pratylenchus brachyurus* foi de 8.590 indivíduos em 10 g de raiz. Na segunda safra, 2012/13, após ter passado por um ciclo de coberturas, a população de nematoides diminuiu acentuadamente, passando para uma média de 2.745 indivíduos por 10 g de raiz, ou seja, uma diferença de 313% para a média da maior população. Nessa condição, as coberturas mais eficientes na redução de *Pratylenchus brachyurus* foram *C. ochroleuca*, *C. espectralis* e *Stylosanthes*. Segundo Santos (2011), o *Stylosanthes*, além de proporcionar o controle eficiente, pode ser utilizado como adubo verde, pois, a utilização desta espécie melhora as condições físico-químicas do solo, após sua decomposição, e liberam produtos tóxicos aos nematoides.

Na terceira safra de soja, 2013/14, a média de nematoides se manteve praticamente igual à verificada na safra 2012/13, com um valor de 2.704 indivíduos por 10 g de raiz. Nessa safra, as coberturas mais eficientes na redução de *Pratylenchus brachyurus* foram *B. ruziziensis*, *B. decumbens*, Milho + *C. spectabilis* e milho (V% <50).

As coberturas foram menos favoráveis a proliferação do *Pratylenchus brachyurus*, sen-

do encontrada uma população média de 350 e 152 indivíduos por 10 g de raiz para as coberturas semeadas nos anos 2012 e 2013, respectivamente. No ano 2012, as coberturas com milho (V%<50) e milho (V%>50) foram as que mais favoreceram o desenvolvimento do nematoide e as coberturas Nabo forrageiro, *Stylosanthes*, *C. spectabilis*, *Crambe abyssinica* e *B. ruziziensis* + *C. spectabilis* foram as coberturas que menos favoreceram o desenvolvimento do nematoide.

No ano 2013, as coberturas com *B. ruziziensis* + *C. spectabilis* e milho (V%<50) foram mais favoráveis ao desenvolvimento do nematoide e a cobertura com nabo forrageiro a que mais o desfavoreceu.

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
- COOLEN, W. A., D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Ghent: State Agriculture Research Center, 1972.
- RIBEIRO, N. R.; DIAS, W. P.; HOMECHIN, M.; SILVA, J. F. V.; FRANCISCO, A. Avaliação da reação de espécies vegetais ao nematoide das lesões radiculares. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29., 2007, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: Uniderp: Embrapa Soja, 2007. p. 64-65.

Tabela 1. Produtividade de soja com diferentes coberturas em três safras agrícolas. Chapadão do Sul-MS, Fundação Chapadão, 2014.

Coberturas	Produtividade de soja (sacas ha ⁻¹)		
	2011/12	2012/13	2013/14
Pousio	56 a	61 a	70 a
<i>Sthylsanthes</i>	55 a	61 a	70 a
<i>B. ruzizensis</i> + <i>C. spectabilis</i>	54 a	65 a	67 b
Milheto + <i>Sthylsanthes</i>	50 a	61 a	65 b
<i>C. ochroleuca</i>	51 a	61 a	71 a
<i>C. spectabilis</i>	50 a	62 a	70 a
<i>Crambe abssynica</i>	50 a	64 a	71 a
Nabo-forrageiro	52 a	66 a	69 a
Milheto	51 a	63 a	65 b
<i>B. decumbens</i>	52 a	63 a	66 b
<i>B. brizantha</i>	50 a	61 a	71 a
<i>B. ruzizensis</i>	52 a	65 a	70 a
Milho+ <i>C. spectabilis</i>	59 a	62 a	68 a
Girassol	53 a	65 a	74 a
Sorgo	52 a	58 a	61 b
Milho (V% < 50)	55 a	64 a	63 b
Milho (V% > 55)	55 a	59 a	73 a

*Médias seguidas das mesmas letras, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Tabela 2. População de nematoides em três safras na cultura da soja e em duas conduções de coberturas. Chapadão do Sul-MS, Fundação Chapadão, 2014.

Coberturas	População de nematoides				
	Soja			Coberturas	
	2011/12	2012/13	2013/14	2012	2013
Pousio	7.320 a	1.482 c	4.500 a	244 b	-
<i>Sthylsanthes</i>	10.565 a	925 d	5.187 a	17 d	-
<i>B. ruzizensis</i> + <i>C. spectabilis</i>	6.440 a	5.337 a	2.990 b	187 d	635 a
Milheto + <i>Sthylsanthes</i>	9.285 a	4.900 a	1.810 b	475 b	90 c
<i>C. ochroleuca</i>	9.831 a	480 d	2.625 b	304 c	225 b
<i>C. spectabilis</i>	7.547 a	912 d	2.512 b	25 d	80 c
<i>Crambe abssynica</i>	6.907 a	1.745 c	2.030 b	65 d	120 c
Nabo-forrageiro	8.160 a	1.862 c	2.717 b	12 d	32,5 d
Milheto	9.125 a	3.452 b	2.992 b	505 b	310 b
<i>B. decumbens</i>	9.820 a	3.475 b	1.217 c	259 c	140 c
<i>B. brizantha</i>	11.970 a	2.330 c	2.287 b	255 c	85 c
<i>B. ruzizensis</i>	5.370 a	3.450 b	795 c	376 c	240 b
Milho+ <i>C. spectabilis</i>	7.050 a	4.125 a	1.275 c	380 c	170 c
Girassol	8.617 a	1.537 c	4.530 a	66 c	105 c
Sorgo	12.667 a	4.750 a	2.285 b	612 b	145 c
Milho (V% < 50)	7.782 a	3.192 b	1.431 c	1.235 a	532 a
Milho (V% > 55)	7.565 a	2.705 b	4.777 a	937 a	185 b

*Médias seguidas das mesmas letras, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

USO DE COBERTURAS DE INVERNO PARA A REDUÇÃO DA POPULAÇÃO DE *Pratylenchus brachyurus* EM ÁREA DE ROTAÇÃO ENTRE MILHO E SOJA

ABREU, A.B.L.^{1,2}; BORGES, E.P.¹; LIMA, S.F.³; AGNES, D.C.A.^{2,4}; VITORINO, L.R.R.⁵; SCHLATTER, S.A.¹; PEREIRA, C.V.¹.

¹Fundação Chapadão, Caixa Postal: 039, CEP: 79560-000, Chapadão do Sul-MS; Email:alexandra@fundacaochapadao.com.br; ²Mestranda em Agronomia – UFMS; ³Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS, Brasil; ⁴Bolsista Fundect; ⁵Universidade Federal de Lavras, UFLA.

Com o uso excessivo do solo e as práticas inadequadas para manutenção, surge na década de 70 no Paraná, o Sistema de Plantio direto, que é composto por três vértices: rotação de culturas, ausência de revolvimento do solo e implantação de culturas de cobertura subsequentes à cultura de verão. Além dos benefícios para a microbiota do solo, preserva a matéria orgânica e a vida do solo, fornecendo condições para um bom desenvolvimento vegetativo (PEREIRA, 1998).

A cobertura de inverno pode, na maioria das vezes, diminuir a população de nematoide, atividade essa muito importante para o solo, enfatizando o Cerrado Brasileiro, que no presente momento galga altas produtividades e redução nesta parcela de prejuízo, pode incrementar grandes evoluções no cenário atual, visto que ano após ano, o aumento dos índices de nematoides é preocupante.

Objetivou-se com o presente estudo, encontrar uma boa cobertura de solo e ao mesmo tempo, realizar o manejo do nematoide *Pratylenchus brachyurus*, o qual vem causando perdas significativas no Cerrado Brasileiro.

São poucos os trabalhos em campo que têm acompanhado o desenvolvimento populacional de nematoides. Nesse âmbito, as pesquisas são incipientes e precisam avançar para propiciar ferramentas adequadas para o produtor aplicar em sua situação locacional de produção. Diante deste cenário, o objetivo do presente trabalho foi avaliar diversas coberturas de inverno e suas correlações em termos de redução populacional de nematoides.

O trabalho foi realizado na área experimental da Fundação Chapadão, situada a uma altitude média de 810 m, localizada no município de Chapadão do Sul – MS, nas safras verão de 2011/12 (Soja), 2012/13 (Milho) e 2013/14 (Soja) e logo após a colheita de soja ou milho foram semeadas as culturas de cobertura nas respectivas entressafras (inverno de 2012 e

2013). O delineamento empregado foi em blocos casualizados de 17 tratamentos com 4 repetições, perfazendo 68 parcelas, as mesmas foram constituídas de 6 metros de largura com 5 metros de comprimento, considerando-se como área útil 12 m².

A cultivar de soja utilizada foi a Anta 82RR e o milho foi o DKB 390. As coberturas foram: *Sthylosanthes* cv.capitata, *Crotalaria spectabilis*+*Brachiaria ruziziensis*, Milheto ADR 300+ *Sthylosanthes* cv.capitata, *Crotalaria ochroleuca*, *Crotalaria spectabilis*, *Crambe abssynica*, *Raphanus sativus* (Naboforageiro), Milheto ADR 300, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruziziensis*, Milho+*Crotalaria spectabilis*, Girassol, Sorgo, Milho (V%<50), Milho (V%>55), além pousio, foram semeadas logo após as colheitas da soja. As semeaduras foram realizadas em sistema de produção de plantio direto.

Para as extrações dos nematoides das raízes, foi utilizado o método de Coolen e D'Herde (1972), em seguida foi realizada a identificação e contagem dos nematoides. Para avaliar a produtividade foram colhidas as plantas contidas na área útil de cada parcela, que constituiu as duas linhas centrais, sendo expressos em sacas por hectare. Os dados foram transformados em $\sqrt{x+k}$, onde $k=0,05$ sendo submetidos à análise estatística pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade (Tabela 1). Foi utilizado o programa estatístico "SASM-Agri".

Na safra 2011/12, em análises realizadas nas raízes de soja apresentaram média de 7.389 *P. brachyurus* por 10 g de raiz e produziram média de 54,38 sc.ha⁻¹.

No inverno 2012, as análises nematológicas realizadas nas raízes das coberturas mostram que o uso de *Sthylosanthes* cv. capitata, *C. spectabilis*, e Naboforageiro foram os tratamentos que apresentaram as menores populações do nematoide em estudo.

Na safra verão 2012/13, em análises realizadas nas raízes de milho, os restos culturais das coberturas de solo plantadas no inverno (2012) que promoveram a maior redução de nematoide *P. brachyurus* nas raízes foram as de Pousio, *Sthylosante* cv. *capitata*, *C. ochroleuca*, *C. spectabilis*, *Crambe abssynica* e Nabo-forrageiro. Quanto às produtividades, não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Em culturas de cobertura (inverno 2013), as menores populações de *P. brachyurus* foram observadas em *C. spectabilis*, *Crambe abssynica*, Nabo-forrageiro e *B. brizantha*.

Na safra 2013/14, em análise feita nas raízes de soja, as menores populações de nematoides foram a *B. ruziziensis* e o consórcio Milho com *C. spectabilis*. Em relação às produtividades a maioria dos tratamentos produziu acima de 65 sc.ha⁻¹. Observa-se um nítido aumento nas médias de produtividade da Soja nesta safra em relação à safra 2011/12.

Sabe-se que fatores ambientais como tipo de solo, época do ano e cultura plantada, podem influenciar diretamente na reprodução do *P. brachyurus*, alterando a dinâmica populacional desse fitonematoide no solo (FONSECA, 2012). Entretanto, para um posicionamento efetivo, há necessidade de conduzir este tra-

balho por mais safras e com isto fazer análises de produtividade nos programas de rotação e sucessão avaliados.

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

COOLEN, W. A., D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Ghent: State Agriculture Research Center, 1972.

FONSECA, R. G. **Comportamento de híbridos de milho em sucessão à soja, ao nematoide *Pratylenchus brachyurus***. Lavras: UFLA, 2012. 48 p.

PEREIRA, M.H. O Sistema de Plantio Direto na palha: 25 anos de sua adoção no Brasil. In: SEMINÁRIO SOBRE O SISTEMA DE PLANTIO DIRETO, 1., 1998, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1998. p.1-7.

Tabela 1. Análise nematológica (10 gramas de raiz) nas culturas de Cobertura do solo 2012, 2013 e Soja 2011/12, Milho 2012/13 e Soja 2013/14. Produtividade (sc.ha⁻¹) no sistema de plantio Soja 2011/12, Milho 2012/13 e Soja 2013/14. Chapadão do Sul-MS, Fundação Chapadão, 2014.

Tratamentos	Soja 2011/12	Soja 2011/12 sc.ha ⁻¹	Coberturas 2012	Milho 2012/13	Milho 2012/13 sc.ha ⁻¹	Coberturas 2013	Soja 2013/14	Soja 2013/14 sc.ha ⁻¹
Pousio	4.305 a	58,3 a	-	112 c	200,1 a	-	6.867 a	63,4 b
<i>Sthylosanthes</i>	4.462 a	53,7 a	0 d	61 c	191,3 a	-	6.867 a	67,4 a
<i>B. ruziziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>	8.377 a	57,1 a	275 c	292 b	183,9 a	153 b	6.550 a	67,8 a
Milheto + <i>Sthylosanthes</i>	6.960 a	58,9 a	730 a	282 b	203,8 a	148 b	5.408 a	65,0 a
<i>C. ochroleuca</i>	7.167 a	47,6 a	122 c	130 c	190,9 a	283 a	7.420 a	67,3 a
<i>C. spectabilis</i>	6.114 a	55,4 a	34 d	80 c	199,2 a	0 c	4.406 a	71,2 a
<i>Crambe abssynica</i>	9.132 a	55,4 a	176 c	60 c	191,0 a	55 c	7.719 a	68,2 a
Nabo-forrageiro	6.060 a	54,0 a	75 d	160 c	191,9 a	26 c	5.273 a	65,4 a
Milheto	7.025 a	56,7 a	604 a	475 b	201,0 a	140 b	8.257 a	65,7 a
<i>B. decumbens</i>	7.170 a	56,0 a	484 b	447 b	186,8 a	135 b	6.190 a	67,5 a
<i>B. brizantha</i>	6.500 a	53,5 a	140 c	392 b	194,7 a	55 c	5.773 a	63,7 b
<i>B. ruziziensis</i>	7.297 a	52,8 a	297 b	1.807 a	201,9 a	458 a	500 b	65,0 a
Milho+C. <i>spectabilis</i>	7.217 a	54,7 a	475 b	487 b	181,1 a	730 a	1.036 b	68,7 a
Girassol	9.072 a	49,7 a	97 c	1.337 a	182,8 a	100 b	6.287 a	70,0 a
Sorgo	8.611 a	53,5 a	855 a	1.825 a	177,3 a	275 a	4.171 a	57,1 c
Milho (V% < 50)	8.275 a	57,5 a	360 b	620 b	174,8 a	365 a	8.362 a	61,7 b
Milho (V% > 55)	11.876 a	49,7 a	797 a	602 b	171,7 a	405 a	10.700 a	59,4 c

*Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Skott-Knot.

CONTROLE QUÍMICO DE *Corynespora cassiicola* NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DOS CHAPADÕES

BORGES, E.P.¹; DIAS, A.R.¹; RODRIGUES, T. DA S.²; RODRIGUES, L.A.¹; SERAGUZI, E.F.¹; MAGALHÃES, F.F.¹; FIGUEIREDO, M.A.G. DE¹; SILVA, R.A.P.¹; SOUZA, H.M. DE¹.

¹Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Chapadão - Fundação Chapadão, Fitopatologia, Caixa Postal 39, CEP 79560-000, Chapadão do Sul, MS, alfredo@fundacaochapadao.com.br.

As manchas foliares na cultura da soja em monocultivos são doenças que apresentam alto risco de queda na produtividade. Tal fato se deve a direta ligação que a mesma tem com a fotoassimilação (BARKERT et al., 1994). A mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) destaca-se entre elas por sua fácil adaptação as mais variadas regiões tropicais, e embora alguns produtos, atualmente disponíveis no mercado tenham registro para o controle da doença, pouco tem sido a eficácia dos mesmos (FUNDAÇÃO, 2014).

O presente trabalho teve por objetivo validar a eficiência do controle químico da mancha alvo, com uso de diferentes fungicidas, em mesmo momento de aplicação, bem como avaliar seus reflexos sobre a produtividade da cultura.

O experimento foi conduzido em condições de campo, com início em outubro de 2013. A cultivar de soja utilizada foi NA5909RR, sendo esta cultivada sob sistema de semeadura direta com a cultura do algodão (safra 12/13), em área Experimental da Fundação Chapadão (Chapadão do Sul - MS).

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com nove tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições, sendo que cada parcela era composta por sete linhas com espaçamento de 0,45 m, possuindo 5,5 m de comprimento, totalizando, desta forma 17,32 m², com população de 17 plantas.m⁻¹. A área útil da parcela para a realização das avaliações e colheita foi três linhas centrais.

Foram realizadas três pulverizações, com mesmo intervalo no momento de aplicação para todos os tratamentos (estádio R2, R5.2 e R5.4), aplicados via pulverizador costal pressurizado a gás CO₂. Os demais manejos fitossanitários foram realizados conforme necessidade da cultura, e de maneira uniforme para todos tratamentos.

Realizou-se avaliações sobre a percentagem de severidade da doença, por meio de estimativa de percentagem de área foliar lesio-

nada em 10 folhas por parcela da metade inferior e metade superior, em quatro pontos de avaliação (SOARES et al., 2009), a partir destes dados calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), desfolha, massa de 100 grãos e produtividade.

Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste de Skott-Knot, a 5% de probabilidade, com utilização dos dados originais transformados. Todas as análises estatísticas foram realizadas através do software SASM-Agri Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas (Versão 3.2.4) (Canteri et al. 2001).

Sintomas de fitoxidez (leve redução de porte, esverdeamento intenso das folhas e encarquilhamento nas nervuras), foram observados nos programas com BAS 702 F EC+Assist. Nos programas com Locker+Assist, Fox+Aureo e BIX+PTZ+TFS 450SC+Aureo, foi observado pontos cloróticos evoluído a clorose e a necrose nas bordas, principalmente nos ponteiros das folhas no terço superior das plantas de soja, sendo estes sintomas mais intenso e evidente no produto Locker+Assist.

De acordo com a AACPD, observou-se que todos os tratamentos diferiram-se da testemunha, contudo houve formação de distintos grupos de eficiência para o parâmetro avaliado, sendo os mais eficazes BAS 702 F EC+Assist, Orkestra+Assist, BIX+PTZ+TFS 450SC+Aureo, com eficácia superior a 91%. O segundo grupo, com eficiência de 84% de controle Fox+Aureo. O terceiro grupo com eficácia entre 37, 56 e 57% foi constituído por Carbendazim NTX+Cuproquat+Nitrofix, Daconil+Orobor e Locker+Assist, respectivamente. A menor eficiência de controle com 25%, representado pelo tratamento Carbendazim NTX+Nitrofix (Tabela 2).

Na Tabela 2, verificou-se que houve diferença entre os tratamentos para os valores de desfolha, no qual alguns tratamentos não se diferiram da testemunha, sendo eles, Carbendazim NTX+Nitrofix, Carbendazim

NTX+Cuproquat+Nitrofix e Daconil+Orobor, apresentando percentagem de desfolha acima de 87%. Valores intermediários foram obtidos com os tratamentos, Fox+Aureo, BAS 702 F EC+Assist, Locker+Assist e BIX+PTZ+TFS 450SC+Aureo, onde as médias de desfolha variaram entre 77 e 83%. O melhor resultado obtido sobre a desfolha apresentou 35% de retenção foliar, com base no uso de Orkestra+Assist.

Para os valores de massa de 100 grãos, o uso do fungicida Orkestra+Assist proporcionou maiores ganhos de peso dos grãos. Sendo que os tratamentos Carbendazim NTX+Nitrofix, Carbendazim NTX+Cuproquat+Nitrofix e Locker+Assist apresentaram os menores resultados, não apresentando diferença da testemunha (Tabela 2).

O uso dos fungicidas Fox+Aureo, Orkestra+Assist e BIX+PTZ+TFS 450SC+Aureo incrementaram ganhos de produtividade, crescendo em torno de cinco sacas por hectare. Os tratamentos com Carbendazim NTX+Nitrofix, BAS 702 F EC+Assist, Locker+Assist e Daconil+Orobor, mantiveram a produtividade semelhante à testemunha (Tabela 2).

Nas condições a que foi submetido o experimento, observou-se maior eficiência dos produtos Fox+Aureo, Orkestra+Assist e BIX+PTZ+TFS 450SC+Aureo, para todos os parâmetros avaliados.

Referências

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

BARKERT, C. M.; YORINORI, J. T.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L. P.; SFREDO, G. J. Seja o doutor da sua soja. **Informações Agrônomicas**, v. 5, n. 66, 1994.

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

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, p.18-24. 2001.

FUNDAÇÃO CHAPADÃO. Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão. **Safra 2013/14 Soja, Milho e Feijão – Pesquisa, Tecnologia e Produtividade**. 7. ed. Fundação Chapadão: Chapadão do Sul, 2014. p.143-146.

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 5, p. 333-338, 2009.

Tabela 1. Tratamentos e doses utilizadas no controle da Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) da soja.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Concentração (g ia.kg pc ⁻¹)	Dose (mL.pc.ha ⁻¹)
Testemunha	-	-	-
Carbendazim NTX +Nitrofix	Carbendazim	500	1000 +0,1%
Fox+Aureo	Trifloxistrobina+Protioconazol	175+150	400+0,25%
Carbendazim NTX +Cuproquat+Nitrofix	Carbendazim	500	1000
BAS 702 F EC +Assist	+Cobre+Amoniaquat+Siliconado	81	+500+0,1%
Orkestra+Assist	Piraclostrobina	+50+50	+500
Locker+Assist	+Epoxiconazol+Fluxapyroxad	333+167	300+500
BIX+PTZ+TFS450SC +Aureo	Piraclostrobina+Fluxapyroxad	200+125	1000
Daconil+Orobor	Carbendazim+Cresoxim-Metílico+Tebuconazol	+100	+500
	Bixafen+Protioconazol	125+150	200
	+Trifloxistrobina	+175	+0,25%
	Clorotalonil	750	1500+0,1%

ia- Ingrediente ativo. pc- Produto comercial.

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), percentagem de desfolha, massa de 100 grãos e produtividade de soja (sc.ha⁻¹). Chapadão do Sul-MS, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2014.

Tratamento	AACPD		Desfolha	Massa de	Produtividade*	GR ³
	Média ¹	%E ²	(%) Média ¹	100 (g) Média ¹	(sc.ha ⁻¹) Média ¹	
Testemunha	294,3 a	-	93,8 a	15,1 c	60,7 b	-
Carbendazim NTX+Nitrofix	219,8 b	25,3	91,3 a	15,3 c	62,5 b	1,8
Fox+Aureo	47,0 e	84,0	81,3 b	15,9 b	66,1 a	5,4
Carbendazim NTX +Cuproquat+Nitrofix	183,0 c	37,8	91,3 a	15,2 c	57,4 c	-3,3
BAS 702 F EC+Assist	10,5 f	96,5	77,5 b	16,5 b	62,2 b	1,5
Orkestra+Assist	15,8 f	94,7	65,0 c	17,1 a	66,0 a	5,3
Locker+Assist	124,5 d	57,6	82,5 b	15,7 c	61,3 b	0,6
BIX+PTZ+TFS450SC+Aureo	24,5 f	91,8	83,8 b	16,1 b	65,6 a	5,0
Daconil+Orobor	127,8 d	56,6	87,5 a	16,0 b	62,6 b	1,9
CV %	11,23		4,72	1,72	2,36	

*Produtividade em sacas de 60 Kg com umidade dos grãos corrigida para 14%. ¹Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si (Skott-Knot, 5%). ²Eficácia por Abbot (1925). ³Ganhos relativo de produtividade em relação ao tratamento testemunha (sc. ha⁻¹).

EFICÁCIA DO FUNGICIDA DE CONTATO DIFERE® ASSOCIADO A DIFERENTES FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS EM SOJA

BORGES, E.P.¹; DIAS, A.R.¹; RODRIGUES, L.A.²; MAGALHÃES, F.F.²; FIGUEIREDO, M.A.G.²; SILVA, R.A.P.²; SERAGUIZI, E.F.²; RODRIGUES, T.S.³; SOUZA, H.M.³; PALUDA, I.⁴; VILELA, M.⁴.

¹Fundação Chapadão, Caixa Postal 039, CEP 79560-000, Chapadão do Sul - MS, alfredo@fundacaochapadao.com.br; ²UFMS, ³UEMS, ⁴Oxiquímica Agrociência.

A soja é considerada uma das principais culturas produzidas mundialmente, no entanto, existem vários fatores que limitam a sua produção e a sua produtividade, podendo se destacar as doenças. Atualmente no Brasil, a cultura da soja sofre com muitas, dentre essas, a ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, a qual vem se destacando devido a sua disseminação, resultando em maiores níveis de danos a cultura (YORINORI, 2002).

O manejo da ferrugem asiática é baseado em alguns métodos de controle e a há poucas opções de cultivares resistentes ou parcialmente resistentes à ferrugem asiática, razão pela qual o manejo da doença é fortemente baseado na aplicação de fungicidas (GARCÉS-FIALLOS & FORCELINI, 2013). O correto posicionamento do produto é de extrema importância, sendo que seu emprego inadequado tende a prejudicar sua eficácia no controle (SILVA, 2003). Objetivou-se neste trabalho avaliar o posicionamento do fungicida Difere® no manejo de controle químico da ferrugem asiática na cultura da soja em condições de campo.

O experimento foi realizado e conduzido na área experimental da Fundação Chapadão, situada no município de Chapadão do Sul-MS, durante a safra 2013/2014. A semeadura ocorreu dia 19/11/2013 utilizando-se a cultivar de soja Valiosa RR, o sistema de produção adotado foi o de semeadura direta sob resteva de milho e nabo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, composto por nove tratamentos.

As parcelas constituíram-se de 7 linhas da cultura, espaçadas 0,45 m, com 5,5 m de comprimento. Durante o período experimental foram realizados todos os tratamentos culturais comumente realizados, conforme a necessidade da cultura. Os tratamentos estão descritos na Tabela 1.

As avaliações de severidade foram reali-

zadas na metade inferior e superior da planta, considerando como área útil da parcela 3 linhas centrais de 4 metros, na qual foi feita a estimativa de área foliar lesionada de acordo com escala diagramática proposta por Soares et al. (2009). A partir das avaliações de severidade calculou-se a Área abaixo da curva de Progresso da Doença (AACPD) e eficácia de controle (Abbott, 1925). Avaliou-se também a percentagem de desfolha e produtividade da cultura perante os tratamentos realizados (sc. ha⁻¹).

A partir do estágio V6, foram coletadas folhas de soja nas parcelas testemunhas, periodicamente (três vezes por semana) e enviadas ao laboratório de análise e diagnose de doenças para determinar o momento da primeira ocorrência de ferrugem na área experimental, o que ocorreu no dia 28/01/2014, com a cultura no estágio fenológico R4. Foi constatada fitotoxidez nos tratamentos que utilizaram em seu programa o fungicida Fox®+Aureo®.

Nas condições em que o trabalho foi conduzido observa-se que o progresso da doença foi reduzido significativamente em todos os tratamentos químicos diferindo do tratamento testemunha, apresentando grupos de eficiência, no qual o menos eficaz com uso do tratamento 2 (23,7%), seguido do tratamento 3 (55,1%) e 6 (59,8%). O grupo mais eficiente foram os tratamentos 4 e 8, ambos com eficácia de controle superior a 93% (Tabela 2).

Ao comparar os tratamentos químicos ausentes e com acréscimo da aplicação de Difere® no estágio V7, e associado à aplicação sequencial dos fungicidas, observamos que houve redução significativa do progresso da doença em todos os tratamentos que acrescentou Difere® nas aplicações, exceto no tratamento 8, que não apresentou diferença em relação ao tratamento 4, cujo utilizou-se apenas o fungicida Fox®+Aureo®.

Os tratamentos que apresentaram menor percentagem de desfolha da cultura foram os

tratamentos 4, 8 e 9, estes diferiram significativamente dos demais e da testemunha.

Obsevando a produtividade dos programas avaliados somente o tratamento 2 não diferiu da Testemunha, mesmo proporcionando ganho produtivo de 3,1 sc.ha⁻¹ sobre a testemunha. Os demais diferiram significativamente, sendo os de maior produtividade os tratamentos, 4, 8 e 9, com ganhos relativos em relação a testemunha variando entre 22,2 a 26,4 sc.ha⁻¹. Os demais tratamentos apresentaram ganhos de produtividade intermediários em relação aos anteriormente descritos.

Os tratamentos que apresentavam a adição de Difere[®] alcançaram valores superiores em relação aos tratamentos ausentes deste produto, proporcionando ganho relativo que variaram de 3,4 a 6,0 sc.ha⁻¹.

Referências

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

DUARTE, H. da S.S.; ZAMBOLIM, L.; JESUS JUNIOR, W.C. de Manejo da requeima do to-mateiro industrial empregando sistema de previsão. **Summa Phytopathologica**, v.31, n.4, p.328-334, 2007.

GARCÉS-FIALLOS, F. R.; FORCELINI, C. A. Controle comparativo da ferrugem asiática da soja com fungicida triazol ou mistura de triazol + estrobilurina. **Biosciences Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 805-815, July/Aug. 2013.

SILVA, H. C. P. **Controle químico da ferrugem da soja**. São Paulo: Conselho Syngenta de Fitopatologia, 2003.

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 5, p. 333-338, 2009.

YORINORI, J. T. Situação atual das doenças potenciais no cone sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 2., Foz do Iguaçu, 2002. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2002. p.171- 187.

Tabela 1. Tratamentos e doses utilizadas no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja. Fundação Chapadão, Safra 2013/2014.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Concentração (g.kg ⁻¹)	Dose (mL.p.c.ha ⁻¹)
1- Testemunha	-	-	-
2- Opera [®] +Assist [®] (3)	Piraclostrobina+Epoxiconazol	133+50	500+500
3- PrioriXtra [®] +Nimbus [®] (3)	Azoxistrobina+Ciproconazol	200+80	300+600
4- Fox [®] +Aureo [®] (3)	Trifloxistrobina+Protioconazol	150+175	400+0,25%
5- Orkestra [®] +Assist [®] (3)	Piraclostrobina+Fluxapirroxade	333+167	300+500
6- Difere [®] (1)	Oxicloreto de cobre	588	500
>Opera [®] +Assist [®] +Difere [®] (3)	>Piraclostrobina+Epoxiconazol +Oxicloreto de cobre	>133+50 +588	>500 +500
7- Difere [®] (1)	Oxicloreto de cobre	588	500
>PrioriXtra [®] +Nimbus [®] +Difere [®] (3)	>Azoxistrobina+Ciproconazol +Oxicloreto de cobre	>200+80 +588	>300+500 +500
8- Difere [®] (1)	Oxicloreto de cobre	588	500
>Fox [®] +Aureo [®] +Difere [®] (3)	>Trifloxistrobina+Protioconazol +Oxicloreto de cobre	>150+175 +588	>400+0,25% +500
9- Difere [®] (1)	Oxicloreto de cobre	588	500
>Orkestra [®] +Assist [®] +Difere [®] (3)	>Piraclostrobina+Fluxapirroxade +Oxicloreto de cobre	>333+167 +588	>300+500 +500

p.c. produto comercial. >Aplicação sequencial. (1) Uma aplicação de Difere[®] no estágio V7. (3)Três aplicações sequenciais, iniciada no estágio fenológico R1, seguida de aplicação aos 21 e 36 dias após a aplicação no estágio R1.

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), eficácia dos produtos (%), desfolha (%), produtividade e ganho relativo (sc.ha⁻¹), Chapadão do Sul – MS, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2014.

Tratamentos	Dose (mL.p.c.ha ⁻¹)	AACPD		Desfolha (%)	Produtividade (sc.ha ⁻¹)	
		Média*	%E**	Média*	Média*	GR***
1- Testemunha	-	1934,8 a	-	100 a	22,4 e	-
2- Opera [®] +Assist [®] (³)	500+500	1475,0 b	23,7	100 a	25,6 e	3,1
3- PioriXtra [®] +Nimbus [®] (³)	300+600	868,8 c	55,1	95,8 b	35,7 c	13,3
4- Fox [®] +Aureo [®] (³)	400+0,25%	124,3 f	93,6	87,5 d	45,4 a	23,0
5- Orkestra [®] +Assist [®] (³)	300+500	561,5 d	71,0	92,5 c	40,4 b	18,0
6- Difere [®] (¹)	500					
>Opera [®] +Assist [®]	>500	778,3 c	59,8	95,0 b	31,6 d	9,2
+Difere [®] (³)	+500					
7- Difere [®] (¹)	500					
>PioriXtra [®] +Nimbus [®]	>300+500	550,8 d	71,5	92,5 c	39,6 b	17,2
+Difere [®] (³)	+500					
8- Difere [®] (¹)	500					
>Fox [®] +Aureo [®]	>400+0,25%	131,8 f	93,2	86,3 d	48,8 a	26,4
+Difere [®] (³)	+500					
9- Difere [®] (¹)	500					
>Orkestra [®] +Assist [®]	>300+500	341,5 e	82,4	90,0 d	44,6 a	22,2
+Difere [®] (³)	+500					
Coeficiente de Variação (%)		2,66		6,65	4,47	

p.c. produto comercial. >Aplicação sequencial. (¹)Uma aplicação de Difere[®] no estágio V7. (³)Três aplicações sequenciais, iniciada no estágio fenológico R1, seguida de aplicação aos 21 e 36 dias após a aplicação no estágio R1. *Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si (Scott-Knot, 5%). **Eficácia por Abbot (1925). ***Ganho relativo de produtividade em relação ao tratamento testemunha (sc.ha⁻¹).

EFICÁCIA DE FUNGICIDAS ASSOCIADO AO ADJUVANTE BREAK-THRU® NO CONTROLE DE *Sclerotinia sclerotiorum* NA CULTURA DA SOJA

BORGES, E.P.¹; DIAS, A.R.¹; RODRIGUES, L.A.¹; VERONESE, R.²; RODRIGUES, T. DA S.¹; SERAGUZI, E.F.¹; MAGALHÃES, F.F.¹; FIGUEIREDO, M.A.G. DE¹; SILVA, R.A.P.¹; SOUZA, H.M. DE¹.

¹Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Chapadão - Fundação Chapadão, Fitopatologia, Caixa Postal 39, CEP 79560-000, Chapadão do Sul, MS, alfredo@fundacaochapadao.com.br. ²Evonik Degussa Brasil Ltda.

No caso de doenças, como o mofo branco, a tecnologia de aplicação é muito importante, pois normalmente quando o fungo se instala, a cultura apresenta dossel fechado, e o alvo a ser atingido encontra-se no solo ou no baixeiro das plantas. Peso de gotas, maior espalhamento pela superfície do limbo foliar, quebra de tensão e diminuição do volume de caldas e melhor aproveitamento dos produtos utilizados, são os objetivos buscados com o uso de adjuvantes.

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo diagnosticar a eficiência do adjuvante Break-thru® em duas dosagens, associado a diferentes fungicidas no controle de mofo branco na cultura da soja, em condições de campo.

O experimento foi conduzido em área experimental da Fundação Chapadão, localizada no município de Chapadão do Sul - MS, com início em outubro de 2013. O cultivar de soja utilizado foi ST810 RR, sendo este cultivado sob o sistema de semeadura direta com a cultura da soja (safra 12/13), e girassol no inverno.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com nove tratamentos e quatro repetições, sendo que cada parcela era composta por sete linhas com espaçamento de 0,45 m, possuindo 5,5 m de comprimento, totalizando 17,32 m², com população de 17 plantas.m⁻¹. A área útil da parcela para a realização das avaliações e colheita, foram as três linhas centrais da parcela.

Para o experimento, adotaram-se nove tratamentos, conforme descrito na Tabela 1.

Foram realizadas duas pulverizações, com mesmo intervalo no momento de aplicação para todos os tratamentos (R1 e R4), aplicados via pulverizador costal pressurizado a gás CO₂. Os demais manejos fitossanitários foram realizados conforme necessidade da cultura, e de maneira uniforme para todos os tratamentos.

Realizou-se avaliações sobre a percentagem de severidade e de incidência da doen-

ça, sendo a primeira determinada por meio de análise de 100 plantas por parcela, sendo observada presença ou ausência dos sintomas, enquanto que a quantificação de danos (severidade), foi realizada conforme escala diagramática proposta para cultura da soja (Juliatti et al., 2013). A partir destes dados calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), massa de 100 grãos e produtividade.

Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste de Skott-Knot, a 10% de probabilidade, com utilização dos dados originais transformados. Todas as análises estatísticas foram realizadas através do software SASM-Agri Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas (Versão 3.2.4) (Canteri et al., 2001).

Nenhuma outra doença foi diagnosticada na área, nem sintomas de fitotoxidez foi observado, na cultura da soja mediante a aplicação foliar dos fungicidas Sumilex 500WP® e Frowncide 500SC® pulverizado isolado ou associado ao Break-Thru® nas dosagens de 75 e 150 mL.ha⁻¹. Com início da formação dos apotécios em R1 e severidade de mofo branco na testemunha iniciada em R5.1 com 4,2% em R6 de 12,46%, chegando no estágio R6 com média de 43,8% de incidência de mofo branco.

Pela Tabela 2, todos os tratamentos com aplicações de fungicidas foram eficientes no controle de mofo branco para os valores de AACPD, pois reduziram significativamente a taxa de progresso da doença, onde a menor eficácia (81,1%) foi constatada no tratamento com aplicação de Sumilex 500WP® sem adição de Brak-Thru®. No entanto analisando números absolutos quando associado Brak-Thru® ao Sumilex 500WP®, houve melhora na performance reduzindo o progresso de mofo branco, o que não ocorreu para o tratamento com Frowncide 500SC®.

O tratamento com Frowncide 500SC® isolado ou associado ao adjuvante proporcionou maiores ganhos na massa dos grãos, sendo

que o uso de Sumilex 500WP[®], mesmo com a adição de Break-Thru[®], não se diferiu da testemunha (Tabela 2).

Para o fator de produtividade, o tratamento com Frowncide 500SC[®] isolado ou associado ao adjuvante proporcionou maiores valores, não diferindo do uso de Sumilex 500WP[®] associado de Break-Thru[®], por último a menor produtividade foi constatada no tratamento testemunha, não diferindo do fungicida Sumilex 500WP[®] aplicado de forma isolado (Tabela 2).

Por outro lado ao analisar os ganhos produtivos, estes mostram promissores, pois há ganhos de produtividade de 4,3 a 5,3 sacas com adição de Break-Thru[®] ao Sumilex 500WP[®] e de 0,3 a 3,0 sacas na associação ao Frowncide 500SC[®].

Referências

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

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

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, p.18-24. 2001.

JULIATTI, F.C.; CRATO, F.F.; JULIATTI, F.C.; COUTO, K.R.; JULIATTI, B.C.M. Escala diagramática para avaliação da severidade de mofo branco em soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 3, p. 676-680, 2013.

Tabela 1. Tratamentos e doses utilizadas no controle do mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) da soja.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Concentração (g ia.kg/L pc ⁻¹)	Dose (mL.pc.ha ⁻¹)
Testemunha	-	-	-
Sumilex 500WP [®]	Procimidona	500	1000
Sumilex500WP [®] +Break-Thru [®]	Procimidona+Espalhante adesivo siliconado	500+1000	1000+75
Sumilex500WP [®] +Break-Thru [®]	Procimidona+Espalhante adesivo siliconado	500+1000	1000+150
Frowncide 500SC [®]	Fluazinam	500	1000
Frowncide500SC [®] +Break-Thru [®]	Fluazinam+Espalhante adesivo siliconado	500+1000	1000+75
Frowncide500SC [®] +Break-Thru [®]	Fluazinam+Espalhante adesivo siliconado	500+1000	1000+150

ia- Ingrediente ativo. pc- Produto comercial.

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), massa de 100 grãos e produtividade de soja sobre presença do mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*). Chapadão do Sul-MS, safra 2013/14. Fundação Chapadão, 2014.

Tratamento	AACPD		Massa de 100 (g) ¹	Produtividade*	
	Média ¹	E ²		(sc.ha ⁻¹) ¹	GR ³
Testemunha	884,8 a	-	13,0 b	37,1 b	-
Sumilex 500WP [®]	167,8 b	81,1	12,7 b	40,9 b	3,8
Sumilex 500WP [®] +Break-Thru [®]	100,3 b	88,7	12,9 b	46,1 a	9,1
Sumilex 500WP [®] +Break-Thru [®]	38,3 b	95,7	12,7 b	45,1 a	8,1
Frowncide 500SC [®]	4,5 b	99,5	13,6 a	46,3 a	9,3
Frowncide500SC [®] +Break-Thru [®]	124,8 b	85,9	13,8 a	46,6 a	9,6
Frowncide500SC [®] +Break-Thru [®]	42,0 b	95,3	13,5 a	49,4 a	12,3
Coeficiente de variação (CV%)	58,55		2,17	7,55	-

*Produtividade em sacas de 60 Kg com umidade dos grãos corrigida para 14%. ¹Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si (Skott-Knot, 10%). ²Eficácia por Abbot (1925). ³Ganhos Relativo de Produtividade em relação ao tratamento testemunha em sc.ha⁻¹.

MANEJO DE FUNGICIDAS PROTETORES PARA O CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA NA CULTURA DA SOJA

BORGES, E.P.¹; DIAS, A.R.¹; RODRIGUES, L.A.¹; SERAGUZI, E.F.²; ONO, E.⁴; RODRIGUES, T.S.³; MAGALHÃES, F.F.²; SOUZA, H.M.³; SILVA, R.A.P.²

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão, Rodovia BR 060, km11, caixa postal 039 - CEP.: 79560-000, Chapadão do Sul-MS, alfredo@fundacaochapadao.com.br; ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS; ³Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS. ⁴Sipcam UPL Brasil SA.

A ferrugem asiática tem como agente causal o fungo *Phakopsora pachyrhizi*, sendo um dos patógenos que ocorre com maior severidade na cultura da soja, podendo culminar em grandes perdas de produtividade quando não empregado o manejo apropriado, dentro deste manejo destaca-se o controle químico; fundamentado em aplicações foliar de fungicidas.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência do fungicida Domark XL associado a diferentes fungicidas protetores para o controle químico de ferrugem asiática na cultura da soja em condições de campo.

O experimento foi realizado na área experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão, localizada no município de Chapadão do Sul - MS. As atividades foram realizadas durante o ano agrícola de 2013/2014, sendo a semeadura feita no dia 19 de novembro de 2013, utilizando a cultivar de soja Valiosa RR. A cultura foi estabelecida em área de cultivo sob sistema de semeadura direta, em safra anterior cultivado soja no verão e sorgo no inverno. O manejo fitossanitário de pragas e plantas daninhas foi realizado de acordo com as práticas culturais utilizadas na região.

Os tratamentos constituíram-se de dez programas de manejo de fungicidas (Tabela 1), as aplicações foram realizadas com pulverizador costal tipo CO₂, com vazão de 150 L.ha⁻¹. Foram realizadas quatro aplicações iniciadas no estágio fenológico da cultura R1, e as demais com intervalo de 14 dias entre si (R1+14, R1+28 e R1+42).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, as parcelas foram compostas por nove linhas com espaçamento de 0,45 m (com 5,5 m de comprimento). As avaliações de severidade e produtividade foram realizadas nas três linhas centrais. Foram realizadas avaliações de severidade, estimando-se a área foliar lesionada nas metades inferior e superior

das plantas, e a partir destas foi calculado a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (CAMPBELL & MADDEN, 1990) e percentagem de eficiência do produto segundo metodologia proposta por Abbott (1925). Os dados foram analisados com auxílio do programa estatístico SASM - Agri Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas (Versão 3.2.4) (CANTERI et al., 2001).

Foi detectada a primeira ocorrência da ferrugem asiática no experimento no dia 28 de janeiro de 2014, com a cultura no estágio fenológico R4.

De acordo com os dados referentes à AACPD (Tabela 2) obtidos, observou-se estatisticamente menor progresso da doença no tratamento 10, seguido pelos tratamentos constituídos de programas de manejo baseados na associação do produto Domark XL® com UnizebGold® ou Cuprozeb® (3 e 7), estes apresentaram percentagens de eficiência superiores a 90%, demonstrando assim aumento da eficácia quando da adição de diferentes fungicidas protetores ao Domark XL®.

Quanto à produtividade, todos os tratamentos diferiram da testemunha, destacando-se o tratamento 10, que apresentou maior produtividade, proporcionando ganho relativo de 34 sacas.ha⁻¹ em relação a testemunha. Os tratamentos 2, 6 e 8 apresentaram menores produtividades, diferindo dos demais tratamentos.

Os resultados obtidos neste experimento mostram que todos os tratamentos químicos manifestaram menor progresso da doença e assim maior eficiência de controle da ferrugem em relação à testemunha, desta forma quanto mais foi eficiente o controle da doença maior foi o reflexo em acréscimo em produtividade. Destacando-se os tratamentos com Fox® e Domark XL® associado com UnizebGold® ou Cuprozeb®, que obtiveram ganhos relativos acima de 24,2 sacas.ha⁻¹ em relação a testemunha.

Referências

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

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

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, p.18-24. 2001.

Tabela 1. Tratamentos e doses utilizadas no controle da ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dose (mL/g.pc.ha ⁻¹)
1-Testemunha	-	-
2- Domark XL+Nimbus	Tetraconazol+Azoxistrobina	500+500
3- Domark XL	Tetraconazol+Azoxistrobina	500
+UnizebGold+Nimbus	+Mancozeb	+1500+500
4- Domark XL	Tetraconazol+Azoxistrobina	500
+Echo+Nimbus	+Clorotalonil	+1000+500
5- Domark XL	Tetraconazol+Azoxistrobina	500
+Echo+Nimbus	+Clorotalonil	+1500+500
6- Domark XL	Tetraconazol+Azoxistrobina	500
+Brisa+Nimbus	+Tiofanato-metilico+Clorotalonil	+1000+500
7- Domark XL	Tetraconazol+Azoxistrobina	500
+Cuprozeb+Nimbus	+ Mancozeb+Oxicloreto de cobre	+1000+500
8- Domark XL	Tetraconazol+Azoxistrobina+ Fertilizante	500
+KipSoja+Nimbus	Mineral	+3000+500
9- Fezan Gold	Clorotalonil+Tebuconazole	2000
10- Fox+Aureo	Trifloxistrobina+Protioconazol	400+0,25%

pc. Produto Comercial

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) na soja, porcentagem de eficácia dos tratamentos, produtividade em sacas por hectare e ganho relativo (GR). Chapadão do Sul – MS, safra 2013/2014.

Tratamento	AACPD	Eficiência* (%)	Produtividade (sacas.ha ⁻¹)	GR**
1-Testemunha	772,8 a	-	23,4 f	-
2- Domark XL+Nimbus	313,8 b	59,4	32,2 e	8,8
3- Domark XL+UnizebGold+Nimbus	50,0 f	93,6	50,4 b	27,0
4- Domark XL+Echo+Nimbus	112,5 d	85,5	40,3 d	16,9
5- Domark XL+Echo+Nimbus	81,3 e	89,5	42,5 d	19,1
6- Domark XL+Brisa+Nimbus	207,0 c	73,2	37,8 e	14,4
7- Domark XL+Cuprozeb+Nimbus	46,8 f	94,0	47,6 c	24,2
8- Domark XL+KipSoja+Nimbus	239,3 c	69,0	34,7 e	11,3
9- Fezan Gold	144,3 d	81,4	42,1 d	18,7
10- Fox+Aureo	17,5 g	97,8	57,4 a	34,0

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste Skott Knott à nível de 5% de probabilidade. *Eficiência pelo método de Abbott. ***Ganhos relativos em sacas.ha⁻¹.

INCIDÊNCIA DE NEMATOIDES EM AMOSTRAS DE SOJA NA SAFRA 2013/14 ENVIADAS A FUNDAÇÃO CHAPADÃO

AGNES, D.C.A.^{1,2,4}; ABREU, A.B.L.^{1,2}; BORGES, E.P.¹; LIMA, S.F.³; SCHLATTER, S.A.¹; LUCIO, D.L.¹; PEREIRA, C.V.¹.

¹Fundação Chapadão. Caixa Postal: 039. CEP: 79560-000. Chapadão do sul – MS. ²Mestranda em Agronomia – UFMS. ³Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil. ⁴Bolsista Fundect.

Nas lavouras de soja, os nematoides podem ser encontrados tanto no solo, quanto nas raízes das plantas e podem causar sérios danos a essa cultura, comprometendo a absorção de água e nutrientes ocasionando problemas como redução do tamanho de plantas, necroses, galhas nas raízes e redução do valor econômico, provocando perdas de produtividade. Essas perdas associadas aos nematoides podem variar de acordo com a espécie de nematoide, a cultura hospedeira, a região geográfica, o clima, entre outros fatores.

Segundo INOMOTO (2006) as espécies de nematoides encontradas na cultura da soja no Brasil são: *Meloidogyne javanica*, *M. icognita* e *M. arenaria* formadores das galhas, o *Hererodera glycines*, (NCS) o nematoide de cisto da soja, o reniforme *Rotylenchus reniformis* e o *Pratylenchus brachyurus* nematoide das lesões.

O objetivo desse trabalho foi verificar os gêneros de fitonematoides mais incidentes nas amostras analisadas pelo Laboratório de Diagnóstico de Doenças e Nematoides da Fundação Chapadão, município de Chapadão do Sul, MS.

Foi realizado um levantamento em consulta aos arquivos do laboratório referentes à cultura da soja de novembro de 2013 até maio de 2014. As amostras foram quantificadas e estratificadas quanto ao gênero de nematoide incidente.

Foram analisadas 482 amostras de solo e raízes enviadas por produtores para análise. Do Estado de Mato Grosso do Sul, havia 336 amostras de 11 cidades, 118 amostras de Chapadão do Céu - Goiás, três cidades do estado de Mato Grosso, com 27 amostras e uma amostra do Pará (Tabela 1).

Do total de amostras, constatou-se que 320 (66,4%) amostras, estavam infestadas com *Pratylenchus* spp.; 129 (26,8%) com *Pratylenchus* spp. e *Heterodera glycines*; 14 (2,9%) com *Pratylenchus* spp. e *Meloidogyne* sp.; 6 (1,2%) com *Pratylenchus* spp. e

Rotylenchulus sp.; 2 (0,4%) com *Pratylenchus* spp., *H. glycines* e *Meloidogyne* sp.; 1 (0,2%) apenas com *H. glycines*.; 3 (0,6%) apenas com *Meloidogyne* sp.; 1 (0,2%) *Rotylenchulus* sp. Não foram encontrados fitonematoides em 6 (1,2%) amostras (Figura 1).

Pode-se verificar na Figura 1 que o gênero *Pratylenchus* spp. está presente em mais de 97,5% das amostras. No Brasil, é considerado como segundo grupo de fitonematoides mais importantes à agricultura, perdendo apenas para os nematoides do gênero *Meloidogyne* (LORDELLO, 1988; TIHOHOD, 1993). FERRAZ (1995) ressalta que o nematoide *Pratylenchus brachyurus* é o mais importante para a cultura da soja, por ser uma espécie agressiva, bem disseminada e apresentar grande interesse agrônomico pela cultura. Sendo atualmente o nematoide que mais preocupa o sojicultor no Brasil Central, pelo fato de ainda não existir um conjunto consolidado de técnicas para o manejo do mesmo.

Segundo INOMOTO et al. (2006) um dos fatores que prejudicam o controle desse nematoide é o uso cada vez mais frequente do Sistema de Plantio Direto, onde as culturas são muito próximas temporalmente e deixam palhadas sobre o solo. Devido sua grande disseminação e distribuição evidencia a necessidade de se estabelecer manejos capazes de reduzir sua população, minimizando prejuízos aos produtores.

Dentre as práticas de controle de nematoides, as mais importantes são o controle químico, o uso de variedades resistentes, rotação de cultura, adição de matéria orgânica no solo e o controle biológico (DIAS-ARIEIRA, 2011). Essas estratégias apresentam vantagens e limitações, desta maneira, o mais adequado é utilizar o manejo integrado, para que ocorra a complementação, a fim de obter melhores resultados.

Além disso, é de suma importância realizar amostragens. Segundo ABREU et al. (2014), para que se obtenha um resultado com segu-

rança é necessário que a amostragem, coleta e arremessa do material seja de forma adequada e representativa com intuito de diagnosticar o nematoide presente na área e assim determinar, quais serão os métodos empregados para o manejo.

Referências

ABREU, A.B.L.; LOURENÇO, F.M.S.; SOUZA, L.B.; RONQUI, M.B.; BARRETO, R.F.; MUCHALAK, S.M. **Amostragem, armazenamento e transporte de amostras para análise nematológica**: soja, milho e feijão 2013/2014. Chapadão do Sul: Fundação Chapadão, 2014. p. 128-131.

DIAS-ARIEIRA, C. L. Manejo sustentável de nematoides no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 29.,

Brasília-DF, 2001. **Resumos...** Brasília-DF: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2011. p. 41 -46.

FERRAZ, L.C.C.B. Patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* a três cultivares de soja. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.19, n.1, p. 1-8, 1995.

INOMOTO, M. M; MOTTA, L. C. C.; BELUTI, D. B. Reação de seis adubos verdes a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.1, p. 39-44, 2006.

LORDELLO, L.G.E. **Nematoides das plantas cultivadas**. 6 ed. Editora Nobel: São Paulo-SP, 1988. 314p.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 372p.

Tabela 1. Número de amostras de nematoides por gêneros encontrados em cada cidade.

CIDADE \ NEMATOIDE	MS											GO	MT		PA	TOTAL	
	ÁGUA CLARA	APARECIDA DO TABOADO	BANDEIRANTES	CAMAPUÁ	CAMPO GRANDE	CHAPADÃO DO SUL	COSTA RICA	DOURADOS	JARAGUARI	PARAISO DAS ÁGUAS	SÃO GABRIEL DO OESTE	CHAPADÃO DO CÉU	CAMPOS DE JÚLIO	SÃO FELIX DO ARAGUAIA	SERRANOPOLIS		SANTANA DO ARAGUAIA
<i>Pratylenchus</i> spp.	5	3	6	5	6	87	76	0	4	22	13	75	13	3	1	1	320
<i>Pratylenchus</i> spp. + <i>Heterodera glycines</i>	1	0	0	0	0	24	52	0	0	4	1	40	7	0	0	0	129
<i>Pratylenchus</i> spp. + <i>Meloidogyne</i> spp.	0	1	0	2	0	4	1	0	0	4	1	0	1	0	0	0	14
<i>Pratylenchus</i> spp. + <i>Rotylenchulus</i> sp.	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	6
<i>Pratylenchus</i> spp. + <i>Heterodera glycines</i> + <i>Meloidogyne</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Heterodera glycines</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Meloidogyne</i> spp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3
<i>Rotylenchulus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ausência	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	6
TOTAL	6	5	6	7	6	120	131	1	4	31	19	118	23	3	1	1	482

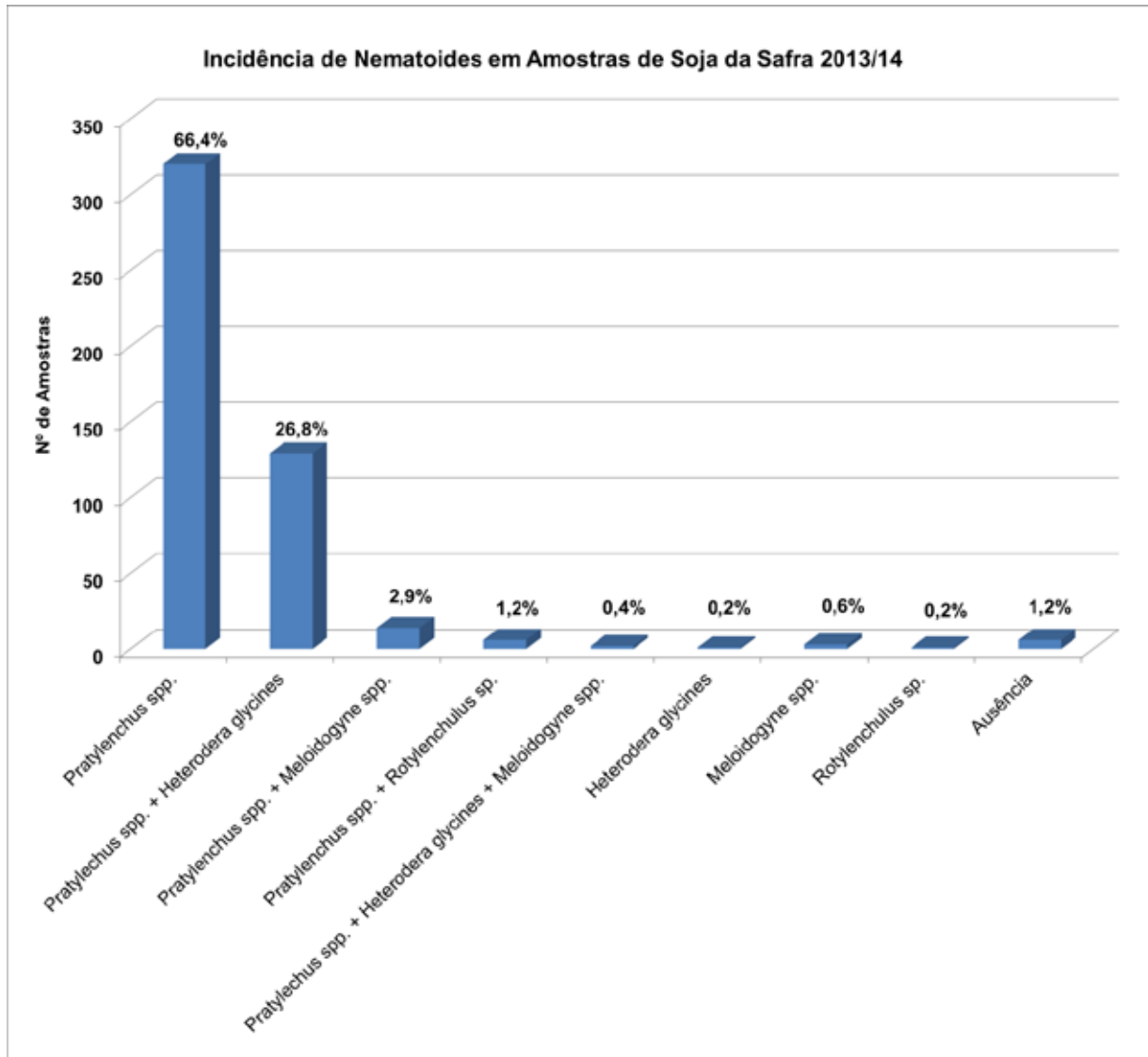


Figura 1. Incidência de nematoides nas amostras analisadas no Laboratório de Nematologia da Fundação Chapadão enviadas por produtores, apresentando os principais gêneros encontrados por amostra.

MONITORAMENTO DA FERRUGEM EM LAVOURAS DE SOJA NO ESTADO DO PARÁ, SAFRA 2013/14

CARVALHO, E.A.¹; LISBÔA, M.A.A.T.²; MALCHER, I. DO S.B.²; RIBEIRO, S.M.²;
ANTONIO, A.D.²; MEDEIROS, S.R.¹

¹Embrapa Amazônia Oriental, Travessa Dr. Enéas Pinheiro s/nº, Marco, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA, eudes.carvalho@embrapa.br; ²Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará-ADEPARA.

A ferrugem é a maior limitação fitossanitária da cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] no Brasil. Esta doença tem como agente etiológico o fungo biotrófico *Phakopsora* sp. e ocorre de forma esporádica e em reduzidas severidades no estado do Pará. Contudo, o monitoramento de lavouras visando à diagnose é de grande importância, pois pode auxiliar na tomada de decisões e subsidiar na escolha de medidas de controle. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi monitorar a ferrugem da soja no estado do Pará na safra 2013/14.

As inspeções de campo foram realizadas em 241 propriedades dos três polos produtores de soja do Estado. As amostras foram coletadas nos terços médio e inferior de 20 plantas por ponto amostrado, sendo 5 pontos em áreas de até 100 ha; 10 pontos em áreas de 101 a 500 ha; 15 pontos de 501 a 1000 ha; e 20 pontos em área uniformes de mais de 1000 ha. Os pontos foram definidos por caminhamento em zigue-zague nas áreas de cultivo. As avaliações dos sintomas em campo foram realizadas através de uma lupa de aumento de 20 vezes e, no caso de dúvidas, empregou-se o kit de testes comercial (EnviroLogixQuickStix®) para diagnose da ferrugem da soja.

Focos da ferrugem da soja foram encontrados em propriedades dos polos produtores Sudeste e Sul do estado do Pará (Figura 1). Os pontos de lavoura no município de Dom Eliseu, polo Nordeste, a seguir apresentaram focos de ferrugem: 04° 07' 03,7" S e 047° 36' 29,5" O; 04° 07' 04,7" S e 047° 36' 30,7" O; 04° 06' 37,5" S e 047° 37' 23,0" O; 04° 06' 36,7" S e 047° 37' 23,1" O; 04° 06' 35,7" S e 047° 37' 22,4" O; 04° 08' 05,4" S e 047° 37' 30,3" O; 04° 06' 18,9" S e 047° 40' 54,8" O; 04° 08' 10,8" S e 047° 45' 49,2" O; 04° 08' 11,1" S e 047° 45' 56,7" O; 04° 07' 54,8" S e 047° 46' 18,5" O e 04° 08' 03,4" S e 047° 46' 18,3" O.

No polo produtor Sul foram constatados 69 focos de ferrugem. Em Cumaru do Norte, a doença foi diagnosticada a 09° 20' 12,6" S e 51° 44' 53,6" O e em Santa Maria das Barreiras,

focos foram observados nas propriedades 08° 33' 42,7" S e 050° 36' 08,2" O e 08° 30' 00,9" S e 049° 50' 27,4" O.

O município de Santana do Araguaia apresentou 66 focos da doença nas seguintes coordenadas geográficas: 09° 14' 44,9" Sul e 50° 11' 16,1" Oeste; 09° 14' 46,8" S e 50° 11' 15,6" O; 09° 29' 14,3" S e 50° 26' 51,5" O; 09° 13' 57,3" S e 50° 29' 23,9" O; 09° 30' 49,7" S e 50° 24' 04,3" O; 09° 31' 00,9" S e 50° 24' 13,9" O; 09° 29' 07,4" S e 50° 24' 09,5" O; 09° 31' 28,7" S e 50° 28' 04,2" O; 09° 13' 57,4" S e 50° 29' 23,8" O; 09° 13' 48,9" S e 50° 12' 20,0" O; 09° 44' 50,3" S e 50° 38' 13,5" O; 09° 45' 50,6" S e 50° 37' 8" O; 09° 44' 11,3" S e 50° 38' 58" O; 09° 44' 55,01" S e 50° 37' 45" O; 09° 46' 13,4" S e 50° 33' 53,7" O; 09° 45' 09,3" S e 50° 36' 16,46" O; 09° 44' 13,33" S e 50° 34' 15,2" O; 09° 45' 24,96" S e 50° 33' 30,5" O; 09° 44' 13,33" S e 50° 34' 15,2" O; 09° 45' 08,07" S e 50° 34' 15,20" O; 09° 45' 14,39" S e 50° 34' 15,20" O; 09° 32' 11,2" S e 50° 27' 05,4" O; 09° 18' 46" S e 50° 12' 17" O; 09° 13' 36" S e 50° 13' 36" O; 09° 13' 56,73" S e 50° 29' 37,54" O; 09° 14' 28,54" S e 50° 29' 20,52" O; 09° 24' 21,7" S e 50° 5' 19,8" O; 09° 31' 8,08" S e 50° 21' 58,6" O; 09° 31' 0,9" S e 50° 24' 13,9" O; 09° 30' 49,7" S e 50° 24' 04,3" O; 09° 32' 02,16" S e 50° 31' 23,9" O; 09° 29' 3,6" S e 50° 30' 09,0" O; 09° 30' 10,05" S e 50° 29' 35,0" O; 09° 28' 23,8" S e 50° 28' 15,1" O; 09° 45' 0,18" S e 050° 49' 15,8" O; 09° 44' 28,4" S e 050° 48' 18,1" O; 09° 26' 05,3" S e 050° 12' 56,6" O; 09° 11' 57' 02" S e 050° 19' 39,00" O; 09° 10' 33,01" S e 051° 14' 31,5" O; 09° 08' 10,37" S e 51° 15' 59,42" O; 09° 11' 45,6" S e 51° 10' 45,6" O; 09° 11' 32,18" S e 51° 06' 59,28" O; 09° 12' 57,00" S e 50° 49' 42,00" O; 08° 46' 41,10" S e 51° 13' 20,6" O; 08° 42' 8,42" S e 51° 15' 20,09" O; 08° 45' 10,59" S e 51° 17' 51,69" O; 08° 45' 10,59" S e 51° 17' 51,69" O; 08° 51' 4,65" S e 51° 11' 40,3" O; 08° 49' 1,58" S e 51° 13' 27,52" O; 09° 35' 10,01" S e 50° 30' 40,10" O; 09° 36' 02,90" S e 50° 30' 15,50" O; 09° 31' 20,00" S e 50° 30' 15,50" O; 09° 36' 03,02" S e 50° 30' 50,50" O; 09° 33' 43,11" S e 50° 31' 45,03" O; 09° 36' 51,44" S

e 50°32'20,00"O; 09°35'38,33"S e 50°33'34,06"O; 09°34'13,55"S e 50°33'13,3"O; 09°27'11,2"S e 50°20'02,5"O; 09°36'31"S e 50°21'40"O; 09°34'58"S e 50°18'66"O; 09°17'27,54"S e 50°09'58,78"O; 09°17'09,11"S e 50°10'18,17"O; 09°16'49,20"S e 50°09'56,65"O e 09°17'14,88"S e 50°08'58,21"O.

A ferrugem da soja ocorreu em 4 municípios do estado do Pará, na safra 2013/14.

Referências

BENCHIMOL, R. L.; EL-HUSNY, J. C.; SILVEIRA FILHO, A.; ANDRADE, E. B. Doenças da soja no Pólo Nordeste do estado do Pará: safra 2005/2006. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 28., 2006, Uberaba. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja: Fundação Meridional: Fundação Triângulo, 2006. p. 184-185. (Embrapa Soja. Documentos, 272).

YORINORI, J. T.; LAZZAROTTO, J. J. **Situação da ferrugem asiática da soja no Brasil e na América do Sul.** Londrina: Embrapa Soja, 2004. 27 p. (Embrapa Soja. Documentos, 236).

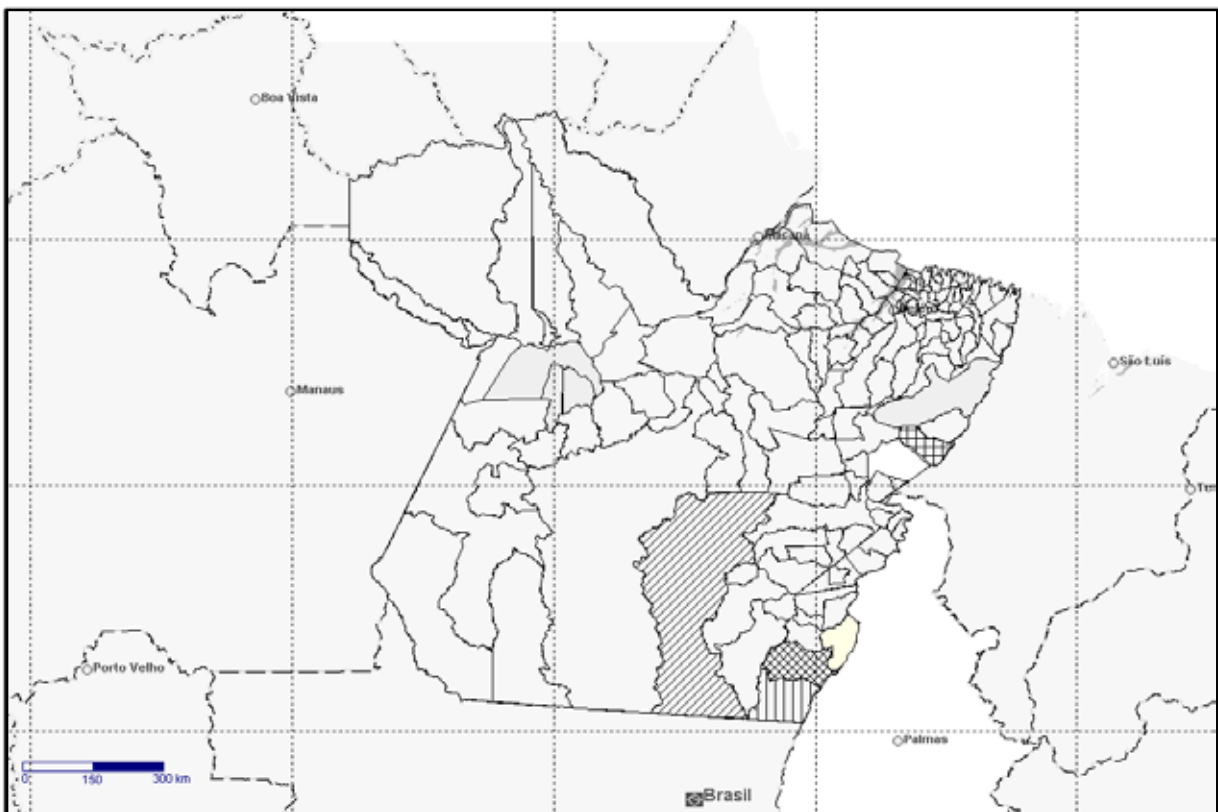


Figura 1. Focos de ferrugem da soja no Estado do Pará, safra 2013/14. Adepara, 2014.

INTERAÇÃO ENTRE DIFERENTES FUNGICIDAS E CULTIVARES NO CONTROLE DE MANCHA ALVO NA CULTURA DA SOJA

SIQUERI, F.V.¹; ARAÚJO JÚNIOR, I.P.¹.

¹Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso – Fundação MT - Caixa Postal 79, CEP 78750-000, Rondonópolis-MT, fabianosiqueri@fundacaomt.com.br.

A mancha-alvo, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola* vem aumentando ao longo das safras entre as áreas produtoras de soja, em decorrência da crescente utilização de cultivares suscetíveis a ela. Estas variedades podem sofrer severa desfolha, com manchas na haste e nas vagens e consequente redução no potencial produtivo caso não seja adotado um manejo adequado.

Desse modo, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a resposta de três cultivares de soja submetidas a diferentes programas de fungicidas no controle da mancha alvo (*Corynespora cassiicola*). Foram avaliados 13 programas, utilizando em 12 produtos comerciais e uma testemunha. A descrição dos tratamentos, assim como suas respectivas doses utilizadas está apresentada na Tabela 1. Foram efetuadas 1 ou 2 aplicações de cada tratamento, iniciando no estágio reprodutivo (R1) com intervalo de 21 dias entre a 1ª e a 2ª aplicação.

Foi utilizado equipamento de pulverização costal e pressão constante (CO₂), com volume de calda ajustado para 120 L/ha. A descrição do local (fazenda e município) assim como a respectiva data de plantio, datas das aplicações e condições climáticas no momento das aplicações estão apresentados na Tabela 2. As variedades utilizadas foram: TMG 1176 RR, TMG 1180 RR e TMG 1188 RR. As parcelas experimentais foram constituídas de 8 linhas de 6 m de comprimento, com espaçamento de 0,50 m entre linhas. A área útil de cada parcela foi composta por 2 linhas centrais de 5 metros de comprimento. As práticas culturais empregadas na condução do ensaio seguiu o padrão adotado pela fazenda, exceto a aplicação dos fungicidas.

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 Soares et al. (2009). 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). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com 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 (2001).

A Tabela 3 mostra os resultados de severidade e produtividade em função dos tratamentos para as três cultivares analisadas. Observa-se que para a cultivar precoce TMG 1176 RR foram verificados baixos índices de severidade de mancha alvo por se tratar de um material com alta tolerância a este patógeno. Nas demais cultivares não houve esta tendência visto que são materiais mais sensíveis a esta doença.

Num cenário de baixa pressão de doença (ex. TMG 1176 RR) têm-se menores respostas em função das aplicações de fungicidas e consequentemente produtividades estatisticamente semelhantes. A medida que aumentou a pressão de mancha alvo (ex: TMG 1180 RR e TMG 1188 RR) houve diferença na performance entre os programas o que resultou em patamares produtivos distintos de acordo o teste de Scott-Knott.

Os programas 2, 3, 6 e 7 destacaram-se entre os demais por apresentarem a melhor eficácia de controle sobre mancha alvo. Nestes foram verificadas resposta em controle em função do maior número de aplicações. Os tratamentos 4 e 5 tiveram uma performance de controle pouco inferior aos citados, contudo em termos de produtividade foram estatisticamente semelhantes a eles nas variedades TMG 1176 RR, TMG 1180 RR e superiores na variedade TMG 1188 RR.

Os demais tratamentos não propiciaram respostas significativas em controle da mancha alvo e ficaram abaixo dos tratamentos padrão neste quesito. No entanto, por associar produtos de contato (amplo espectro) são interessantes do ponto de vista de manejo de

resistência, podendo agregar no controle de outras doenças.

Os tratamentos testados não causaram sintomas de fitotoxidez aparente nas plantas tratadas.

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

SOARES, R. M.; GODOY, C.V.; OLIVEIRA, M. C. N. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.5, p.333-338, 2009.

Tabela 1. Relação dos tratamentos com seu respectivo nome comercial e a dosagem (Kg ou L produto comercial/ha), utilizados no ensaio de controle de mancha alvo na cultura da soja. Safra 2013/14.

Tratamentos		Dose (Kg ou L p.c./ha)
1	Testemunha	-
2	BAS 702+Assist	0,8+0,5
3	2x BAS 702+Assist	0,8+0,5
4	Elatus+Nimbus	0,2+0,6
5	2x Elatus+Nimbus	0,2+0,6
6	Fox+Áureo	0,4+0,25%
7	2x Fox+Áureo	0,4+0,25%
8	2x Unizeb Gold+Veget' Oil	1,5+0,5%
9	2x Aproach Prima+Nimbus	0,3+0,45
10	2x Aproach Prima+Unizeb Gold+Nimbus	0,3+1,5+0,45
11	Ap. Prima+Unizeb Gold+Nimbus_Aproach Prima+Nimbus	0,3+1,5+0,45_0,3+0,45
12	Ap. Prima+Nimbus_Aproach Prima+Unizeb Gold+Nimbus	0,3+0,45_0,3+1,5+0,45
13	Aproach Prima+Nimbus_Unizeb Gold+Veget' Oil	0,3+0,45_1,5+0,5%

Tabela 2. Descrição do ensaio de controle preventivo de mancha alvo com o respectivo local, cultivares utilizadas, data de plantio, datas das aplicações e condições climáticas no momento das aplicações. Safra 2013/2014.

Local Município	Cultivares	Data de plantio	Data das aplicações	Estádios Fenológicos	Condições climáticas				
					Horário	U.R. ¹	Temp. ²	V.V. ³	% N ⁴
Nova Mutum/MT	TMG 1176	17/10/13	04/12/13	R1 - R3	15:00	86	28,0	3	5
	TMG 1180 TMG 1188		28/12/13	R4 - R5.3	07:30	88	26,0	3	80

¹ Umidade relativa do ar (%); ² Temperatura (°C); ³ Velocidade do vento (Km/h); ⁴ Percentagem de nuvens.

Tabela 3. Percentagem de severidade de mancha alvo nas variedades, percentagem de desfolha na TMG 1180 RR e produtividade em função dos tratamentos. Ensaio Cultivares, safra 2013/14. Nova Mutum – MT.

Trat.	TMG 1176 RR		TMG 1180 RR			TMG 1188 RR	
	07/Jan R6	Produtividade sc/ha	14/Jan R5.5	Desfolha	Produtividade sc/ha	14/Jan R5.2	Produtividade sc/ha
1	1,0 a	55,2 a	28 a	91 a	56,1 a	26 a	46,8 c
2	0,4 a	53,5 a	6 b	82 b	56,8 a	4 d	51,8 b
3	0,5 a	50,7 a	2 c	65 d	58,4 a	2 e	55,7 a
4	0,4 a	53,8 a	20 a	80 b	58,9 a	16 b	52,8 b
5	0,9 a	54,3 a	18 a	74 c	61,0 a	12 c	51,6 b
6	0,5 a	56,2 a	10 b	79 b	58,6 a	9 c	49,3 c
7	0,3 a	56,1 a	3 c	63 d	57,9 a	4 d	54,2 a
8	0,4 a	56,9 a	25 a	74 c	59,1 a	13 c	56,1 a
9	0,8 a	56,1 a	23 a	73 c	58,3 a	17 b	48,6 c
10	0,3 a	56,4 a	28 a	59 d	56,3 a	11 c	51,2 b
11	0,5 a	56,6 a	29 a	69 c	57,6 a	14 b	48,1 c
12	0,4 a	57,4 a	23 a	72 c	59,6 a	12 c	47,1 c
13	0,3 a	55,9 a	26 a	76 b	57,3 a	15 b	50,8 b
CV%	93,9	5,5	17,8	7,7	5,6	9,9	5,2

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

MANCOZEB ASSOCIADO A TRIAZÓIS E ESTROBILURINAS NO MANEJO DA FERRUGEM DA SOJA

JULIATTI, F.C.¹; BELOTTI, I.F.²; JULIATTI, B.C.M.²

¹Professor Titular, Universidade Federal de Uberlândia, LAMIP, ICIAG, UFU, Campus Umuarama, bloco 2E, sala 106, CEP 38400-902, Uberlândia-MG, juliatti@ufu.br; ²Mestrandos em Fitopatologia, UFU.

Desde a sua ressurgência no Brasil em 2002, a ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) ainda figura no topo do ranking das doenças de maior importância para a cultura da soja no Brasil. A merecida posição é devida ao significativo impacto econômico gerado pela doença no agronegócio. Os números divulgados pelo Consórcio Antiferrugem mostram que o “custo ferrugem”, em valor acumulado desde as primeiras epidemias severas até a safra de 2008/09, já ultrapassa US\$ 19 bilhões. O cálculo é uma estimativa que leva em conta, com base em relatos regionais, as perdas diretas em produção nas lavouras afetadas, as perdas em arrecadação e os custos com o tratamento para o seu controle (Consórcio Antiferrugem, 2013). Para avaliar o efeito da proteção da soja com mancozeb associado aos sistêmicos visando aumentar a sua segurança e longevidade no controle de *Phakopsora pachyrhizi*, foi estudado o efeito do mesmo associado aos principais fungicidas de mercado, como triazóis e estrobilurinas. Com base nestes fatos, na safra 2012-2013, sob epidemia natural do patógeno na região de Uberlândia – MG, foi realizado um experimento na Fazenda Floresta, Grupo Cadelca, no município de Uberlândia - MG, situada na latitude 19°09'54,38”S, longitude 48°05'45,65”W (altitude de 953 m e precipitação média anual de 1250 mm), no período de 06 de dezembro a 30 de abril. Foram semeadas 24-25 sementes.m⁻¹ linear e com um estande final de 20 plantas por metro linear. No experimento utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com 14 tratamentos (uma testemunha) compostos por quatro repetições. Cada parcela foi composta de 4 linhas de 6,0 m de comprimento, espaçados de 0,5 m, totalizando 20 parcelas de 12,0 m². As avaliações foram realizadas para as seguintes variáveis: severidade de ferrugem, mancha alvo e oídio e desfolha em R6 (%). A colheita foi realizada e avaliada a massa de mil grãos (MMG) (g) e produtividade (kg e sacas.ha⁻¹), corrigida para 13 % de umidade. Avaliou-se a severidade da ferrugem asiática da soja,

mancha alvo e oídio, com a coleta de 5 folíolos nos pontos médio, de pelo menos cinco plantas escolhidas ao acaso em cada parcela nas duas linhas centrais de cada parcela. Para avaliar o progresso da ferrugem, foram atribuídas notas através da escala visual para severidade de doenças segundo escala diagramática para avaliação da ferrugem asiática desenvolvida por Juliatti et al. (2008), com base no Programa Quant (VALLE et al., 2003). Para mancha alvo e oídio, avaliou-se a % média de área foliar infectada com os patógenos *Corynespora cassiicola* e *Erysiphe diffusa*. Após as avaliações de severidade foi calculada a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) (CAMPBELL e MADDEN, 1990). A Tabela 1 apresenta os resultados.

De forma geral a associação de mancozeb 1,5 kg na formulação WG melhorou a eficácia de todas as associações de triazóis e estrobilurinas para todas as variáveis avaliadas.

Conclui-se que: todos os programas de controle com de Mancozeb WG foram superiores à testemunha no controle das doenças ferrugem, mancha alvo e oídio; ocorreu fitotoxicidade foliar (carijó) nas folhas com o programa de fungicida Horos que reduziu o número de vagem por planta e a produtividade, quando iniciado em R1; os programas contendo Horos e Mancozeb foram os que apresentaram menor severidade e AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença); com as pulverizações iniciando em V8 de Mancozeb WG ocorre maior fixação de vagens na soja; em relação ao Programa com PrioriXtra o uso do Mancozeb 750 WG aumentou 2,88 vagens por planta iniciando em R1 e 2,04 em V8; quando alternados mancozeb e PrioriXtra ocorreu aumento de 3,15 vagens por planta em relação ao Programa isolado com PrioriXtra; quanto a massa de mil grãos (g) todos os tratamentos foram superiores à testemunha e se igualaram; os efeitos de mancozeb nos programas são mais evidentes na fixação das vagens na planta do que em relação ao aumento da massa de grãos e refletindo na produtividade; man-

cozeb pode ser usado tanto em associação com triazóis e estrobilurinas ou alternado, mas em relação a logística das propriedades deve ser utilizado em associação; as aplicações utilizando mancozeb iniciadas em V8 foram mais eficientes na redução do progresso da mancha alvo, quando comparadas às aplicações em R1.

Referências

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

VALE, F.X.R.; FERNANDES FILHO, E.I.; LIBERATO, J.R. QUANT: a software plant disease severity assessment. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT PATHOLOGY, 8th, Christchurch New Zealand, 2003. p.105.

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso de ferrugem (AACPDF), mancha alvo (AACPDMA), oídio (AACPDO), desfolha em R6, número de vagens por planta (NVPL), massa de mil grãos (g) e produtividade (kg.ha⁻¹) para triazóis e estrobilurinas associados a aplicação com mancozeb.

TRATAMENTO	AACPDF	AACPDMA	AACPDO	DESFOLHA EM R6	NVPL	MMG (g)	Produtividade (kg.ha ⁻¹)
1- TESTEMUNHA	822,00 a	137,50 a	186,50 a	80,00 a	36,25 c	101,94 b	2510,00 c
2- PrioriXtra 0,3 L (3 APL.) – R1, R5.1 e R5.4	299,75 b	143,75 a	69,50 b	32,50 b	43,51 b	119,43 a	3520,00 a
3- UNIZEB + PrioriXtra – 1,5 Kg + 0,3 L (3 APL.) - R1, R5.1 e R5.4	239,50 c	112,50 a	64,25 b	25,00 c	46,39 a	126,03 a	3785,00 a
4- PrioriXtra 0,3 L (3 APL.) – V8, R4 e R5.3	282,00 b	72,50 c	71,50 b	23,75 c	49,42 a	121,21 a	3705,00 a
5- UNIZEB + PrioriXtra – 1,5 Kg + 0,3 L (3 APL.) - V8, R4 e R5.3	208,75 c	18,75 c	11,25 b	23,75 c	45,58 a	127,71 a	3500,00 a
6- Opera – 0,5 L (3 APL.) – R1, R5.1 e R5.4	365,25 b	82,50 b	95,00 b	30,00 b	41,99 b	123,14 a	3750,00 a
7- UNIZEB + Opera – 1,5 Kg + 0,5 L (3 APL.) - R1, R5.1 e R5.4	194,75 c	43,75 c	00,00 c	12,50 d	54,82 a	123,18 a	3835,00 a
8- Opera – 0,5 L (3 APL.) – V8, R4 e R5.3	96,75 d	45,00 c	00,00 c	10,00 d	46,13 a	122,53 a	3635,00 a
9 -UNIZEB + Opera – 1,5 Kg + 0,5 L (3 APL.) - V8, R4 e R5.3	209,25 c	27,50 c	00,00 c	17,50 d	50,01 a	125,40 a	3520,00 a
10- Horos 0,5 L (3 APL.) – R1, R5.1 e R5.4	258,25 c	43,50 c	00,00 c	25,00 c	43,42 b	126,83 a	3695,00 a
11- UNIZEB + Horos 0,5 L (3 APL.) – R1, R5.1 e R5.4	80,50 d	20,00 c	00,00 c	8,75 d	37,83 c	122,17 a	3193,33 b
12- Horos 0,5 L (3 APL.) – V8, R4 e R5.3	204,75 c	36,25 c	00,00 c	8,75 d	49,83 a	125,90 a	4265,00 a
13- UNIZEB + Horos 0,5 L (3 APL.) – V8, R4 e R5.3	128,00 d	41,25 c	00,00 c	12,50 d	44,16 b	114,52 a	3427,50 a
14- UNIZEB (3 APL.) – 1,5 Kg (V8, R4 e R5.3) e PrioriXtra + 0,3 L (3 APL.) - R1, R5.1 e R5.4	223,35 c	82,50 b	00,00 c	15,00 d	47,08 a	120,75 a	3795,00 a
CV (%)	21,16	45,66	62,11	20,86	10,62	6,09	7,79

ENSAIO COOPERATIVO PARA CONTROLE QUÍMICO DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA EM RIO VERDE-GO, SAFRA 2013/2014

CAMPOS, H.D.¹; SILVA, R.S.²; FREITAS, R.M.S.¹; VIEIRA NETO, D.F.¹; CHAPARRO, G.C.¹

¹Universidade de Rio Verde - UniRV, Cx. Postal 104, CEP 75.901-970, Rio Verde, GO; ²Campos Pesquisa Agrícola, 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., 2013). 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., 2013). No entanto, a sensibilidade do fungo aos fungicidas, também pode estar intimamente relacionado a fatores climáticos, época de aplicação do fungicida, pressão de seleção do patógeno associada a alta exposição do princípio ativo na mesma safra ou em safras seqüenciais. Portanto, tornando-se necessário o acompanhamento da eficácia dos fungicidas comumente utilizados nas lavouras de soja em cada safra.

O presente estudo teve como objetivo principal avaliar a eficácia de fungicidas no controle de ferrugem asiática, na safra 2013/2014, no município de Rio Verde, GO.

O experimento foi instalado e conduzido no município de Rio Verde-GO, durante a safra 2013/2014. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em quatro repetições e vinte 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 8m².

Asemeadura foi realizada no dia 11/12/2013, utilizado a cultivar Monsoy 7739 IPRO, grupo de maturação 7.7, semi determinado e recomendada para a região Sudoeste de Goiás..

Foram realizadas três aplicações dos fun-

gicidas, realizadas nos dias 27/01/2014 (estádio fenológico de R1/R2), 11/02/2014 (R3) e 26/02/2014 (R5.3). 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 R1/R2, totalizando-se quatro 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 desta 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.

No momento da primeira aplicação (27/01/2014 - R1/R2) já havia presença de ferrugem asiática no ensaio, sendo a severidade média nas plantas igual a 0,5%. Entretanto, a severidade média nas plantas testemunhas, realizada durante a última avaliação, no estágio fenológico R5.5 (09/03/2014), chegou a 83,91% na testemunha. Neste momento, nos tratamentos que receberam aplicação de fungicidas, a severidade variou de 19,34% (BIX+PTZ+TFS 450 SC) a 82,19% (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, me-

nores níveis de ferrugem ocorreram nos tratamentos contendo A18126, BIX+PTZ+TFS 450 SC, Fox, seguido por BAS 702 F, Orkestra SC, Horos, Approach Prima e Fusão. Eficácia relativa acima de 50% foram obtidas apenas com os fungicidas A18126, BIX+PTZ+TFS 450 SC e Fox (Tabela 2). A eficácia relativa dos fungicidas avaliados variou de 7,27% (Folicur) a 62,50% (A18126).

Quanto ao rendimento, os tratamentos contendo A18126, BIX+PTZ+TFS 450 SC, Fox, BAS 702 F, Orkestra SC, Horos, Approach Prima, Fusão, Opera Ultra, Opera e Priori Xtra diferiram da testemunha para produtividade (Kg ha⁻¹) (Tabela 2). As plantas testemunhas produziram 1.626,13 kg ha⁻¹ (27,1 sacas ha⁻¹). Entre os fungicidas que apresentaram produtividade superior a testemunha, esta variou de 2.259,69 kg ha⁻¹ (Opera) a 4.135,31 kg ha⁻¹ (A18126). Incrementos na produtividade em relação a testemunha, variou de 9,82% (Folicur) a 154,30% (A18126). Porém, incrementos acima de 100% foram obtidos com os fungicidas A18126, BIX+PTZ+TFS 450 SC, Fox, BAS 702 F e Orkestra SC (Tabela 2).

Devido a pressão da ferrugem asiática ter sido muito alta no Sudoeste de Goiás, durante a safra 2013/2014, a eficácia de cada fungicida refletiu diretamente no incremento produtivos das plantas.

Tabela 1. Fungicidas utilizados no ensaio cooperativo para controle químico da ferrugem asiática. Universidade de Rio Verde, GO, 2014.

Nº	Tratamentos		Dose*
	Produto Comercial	Ingrediente Ativo	mL ou g p.c. ha ⁻¹
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)	Azoxistrobina & Ciproconazol	300
6	Opera + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Epoxiconazol	500
7	Approach Prima + Nimbus (0,75 L/ha)	Picoxistrobina & Ciproconazol	300
8	Fox + Áureo (0,25% v/v)	Trifloxistrobina & Prothioconazol	400
9	Horos + Nimbus (0,5% v/v)	Picoxistrobina & Tebuconazol	500
10	Authority + Nimbus (0,5% v/v)	Azoxistrobina & Flutriafol	500
11	OPERA ULTRA + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Metconazol	500
12	DOMARK XL + Nimbus (0,5 L/ha)	Azoxistrobina & Tetraconazol	500
13	ORKESTRA SC + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Fluxapyroxad	300
14	NUF310F1 + Nimbus (0,5% v/v)	Azoxistrobina & Tebuconazol	600
15	NTX3900 + Nimbus (0,5% v/v)	Azoxistrobina & Tebuconazol	500
16	ALT136F + Nimbus (0,6 L/ha)	Azoxistrobina & Flutriafol	250
17	FUSÃO + IHAROL (0,5% v.v)	Metominostrobina & Tebuconazol	580
18	BAS 702 F EC + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Epoxiconazol & Fluxapyroxad	800
19	BIX+PTZ+TFS 450SC+Aureo (0,25%)	Bixafen & Prothioconazol & Trifloxistrobina	500
20	A18126 + Nimbus (0,6 L/ha)	Azoxistrobina & solatenol	200

*p.c. – produto comercial.

Referências

CAMPOS, H.D.; SILVA, L.H.C.P.; SILVA, J.R.C. ; SILVA, R.S. ; SANTIAGO FILHO, D.J.G.. Ensaio cooperativo para controle químico da ferrugem asiática da soja em Rio Verde - GO, safra 2012/2013. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 33., 2013, Londrina. **Resumos expandidos...** Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. p. 99-101.

GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; ROESE, A.D.; FORCELINI, C.A.; PIMENTA, C.B.; JACCOUD FILHO; BORGES, E.P.; SIQUERI, F.V.; JULIATTI, F.C.; FEKSA, H.R.; GRIGOLLI, J.F.J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L.C.; SILVA, L. H.C.P.; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; MADALOSSO, M.; ITO, M.F.; MARTINS, C.M.; BALARDIN, R.S.; FURLAN, S.H.; MONTECELLI, T.D.N.; CARLIN, V.J.; BARROS, V.L.N.P.; VENANCIO, W.S. **Eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2012/13:** resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 8p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 99).

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, 2014.

Nº	Tratamento	AACPD (média)	Eficácia (%)	Produt. (Kg.ha ⁻¹)	Incr. (%)
1	Testemunha	1428,31 f	0,00	1626,13 e	0,00
2	Folicur	1324,52 e	7,27	1785,89 e	9,82
3	Alto 100	1257,25 e	11,98	1981,12 e	21,83
4	Priori + Nimbus (0,5% v/v)	1310,97 e	8,22	1879,27 e	15,57
5	Priori Xtra + Nimbus (0,6L/ha)	1200,30 d	15,96	2437,05 d	49,87
6	Opera + Assist (0,5 L/ha)	1277,42 e	10,56	2259,69 d	38,96
7	Aproach Prima + Nimbus (0,75 L/ha)	841,92 b	41,05	2724,17 d	67,52
8	Fox + Áureo (0,25% v/v)	606,89 a	57,51	3747,90 b	130,48
9	Horos + Nimbus (0,5% v/v)	829,83 b	41,90	3032,09 c	86,46
10	Authority + Nimbus (0,5% v/v)	1244,95 e	12,84	1931,95 e	18,81
11	OPERA ULTRA + Assist (0,5 L/ha)	1302,53 e	8,81	2402,06 d	47,72
12	DOMARK XL + Nimbus (0,5 L/ha)	1293,59 e	9,43	2121,29 e	30,45
13	ORKESTRA SC + Assist (0,5 L/ha)	915,11 b	35,93	3338,01 c	105,27
14	NUF310F1 + Nimbus (0,5% v/v)	1274,11 e	10,80	2169,91 e	33,44
15	NTX3900 formulado + Nimbus (0,5% v/v)	1321,30 e	7,49	2047,97 e	25,94
16	ALT136F + Nimbus (0,6 L/ha)	1317,41 e	7,76	1858,02 e	14,26
17	FUSÃO + IHAROL (0,5% v.v)	1104,44 c	22,68	2583,37 d	58,87
18	BAS 702 F EC + Assist (0,5 L/ha)	873,41 b	38,85	3651,65 b	124,56
19	BIX+PTZ+TFS 450 SC + Aureo (0,25%)	585,99 a	58,97	3851,85 b	136,87
20	A18126 + Nimbus (0,6 L/ha)	535,56 a	62,50	4135,31 a	154,30
	CV (%)	4,90		8,96	

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

EFICIÊNCIA DE CONTROLE QUÍMICO DA MANCHA-ALVO (*Corynespora cassiicola*) EM SOJA NOS ESTADOS DE GOIÁS E TOCANTINS

NUNES JUNIOR, J.¹; MEYER, M.C.²; PIMENTA, C.B.³; SILVA, V.A.³; TERAMOTO, A.⁴.

¹CTPA, av. Assis Chateaubriand, 1491, Setor Oeste, Goiânia, GO; ²Embrapa Soja, Santo Antônio de Goiás, GO; ³Emater-GO, Goiânia, GO; ⁴Escola de Agronomia, UFG, Goiânia, GO.

A mancha-alvo da soja, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, vem aumentando a incidência e nível de danos à cultura em todas as regiões produtoras do Brasil.

O objetivo deste trabalho foi conduzir ensaios cooperativos de avaliação da eficiência de fungicidas (Tabela 1) no controle da mancha-alvo da soja no norte do estado de Goiás e na região central de Tocantins, na safra 2013/2014.

Os ensaios foram realizados a campo em Porangatu, GO e em Porto Nacional, TO. Foram dois ensaios em Porangatu, com as cultivares de soja BRSGO 8151RR e BRSGO 9160RR, e um ensaio com a cultivar M 9144RR em Porto Nacional, TO. Os ensaios foram conduzidos em delineamento experimental de blocos casualizados com nove tratamentos e quatro repetições, com parcelas experimentais de 18 m², sendo seis linhas de 6 m e espaçamento entre linhas de 0,5 m. Foram realizadas três pulverizações dos tratamentos fungicidas, sendo a primeira aplicação realizada no estádio R1, a segunda aplicação com 21 dias após a primeira e a terceira aplicação com 35 dias após a primeira. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂, barra com quatro pontas AV 110 02, regulado para vazão de 150 l ha⁻¹.

A severidade da doença (% de área foliar lesionada) 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 Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Foram realizadas duas pulverizações com picoxistrobina + ciproconazol (60 + 24 g i.a. ha⁻¹) para controle da ferrugem asiática

(*Phakopsora pachyrhizi*), em estádio R2 e R5.3.

Todos os tratamentos fungicidas superaram a testemunha em produtividade nos três ensaios, observando-se reduções de produtividade nos tratamentos sem controle (T1) de 34% em Porto Nacional, 21% em Porangatu com a cv. BRSGO 9160RR e 20% com a cv. BRSGO 8151RR em relação ao tratamento com maior produtividade (T3) (Tabela 2).

A severidade da mancha-alvo foi mais branda nos ensaios de Porangatu, variando de 12% a 20%, e, mais intensa em Porto Nacional, atingindo 41% no tratamento sem controle (T1). Os melhores índices de controle no ensaio de Porangatu com a cv. BRSGO 8151RR variaram de 55% a 63%, nos tratamentos T5, T9, T6, T8 e T3. Na cv. BRSGO 9160RR, com exceção do tratamento T4 (carbendazim + cobre e amônia quaternária), os demais tratamentos apresentaram níveis semelhantes de controle, variando de 57% a 66%. No ensaio de Porto Nacional, todos os percentuais de controle se mostraram baixos, com o melhor resultado para o tratamento T8 (bixafen & prothioconazol & trifloxistrobina) com 26% (Tabela 2).

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.
- 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.

Tabela 1. Produto comercial (P.C.), ingrediente ativo (I.A.) e doses dos tratamentos utilizados para controle da mancha-alvo em soja. Safra 2013-2014.

Produto comercial	Ingrediente ativo	Dose	
		P.C. (L·kg ha ⁻¹)	I.A. (g ha ⁻¹)
1 Testemunha	-	-	-
2 Carbendazim NTX + Nitrofix (0,1%)	carbendazim.+ siliconado	1,0	500
3 Fox + Aureo (0,25%v.v)	trifloxistrobina & prothioconazol	0,4	60+70
4 Carbendazim NTX + Cuproquat + Nitrofix(0,1%)	carbendazim + cobre e amonia quat.+ siliconado	1,0+0,5	500
5 BAS 702 F EC + Assist (0,5L/ha)	piraclostrobina & epoxiconazol & fluxapyroxad	0,8	64,8+40+40
6 Orkestra SC + Assist (0,5 L/ha)	piraclostrobina & fluxapyroxad	0,3	100+50
7 Locker + Assist (0,5 L/ha)	carbendazim & cresoxim-metilico & tebuconazol	1,0	200+125+100
8 BIX+PTZ+TFS 450 SC + Aureo (0,25%)	bixafen & prothioconazol & trifloxistrobina	0,5	62,5+87,5+75
9 A18126 + Nimbus (0,6L/ha)	azoxistrobina & solatenol	0,2	60+30

Tabela 2. Produtividade e redução da produtividade (RP) em relação ao melhor tratamento, severidade de mancha-alvo e percentual de controle (C) em relação à testemunha, para os diferentes tratamentos fungicidas, em duas cultivares em Porangatu, GO e uma cultivar em Porto Nacional, TO. Safra 2013-2014.

Tratamentos	Porangatu (BRSGO 8151RR)				Porangatu (BRSGO 9160RR)				P. Nacional (M 9144RR)			
	Produtividade (kg ha ⁻¹)	RP (%)	Severidade (%)	C (%)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	RP (%)	Severidade (%)	C (%)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	RP (%)	Severidade (%)	C (%)
1. Testemunha	3750,0 c	20	12,5 a	0	3570,0 c	21	20,1 a	0	1617,5 d	34	41,1 a	0
2. Carbendazim	4123,8 b	12	9,9 b	20	4050,0 b	11	8,0 c	60	1927,5 c	21	34,2 b	17
3. Trifloxistrobina & prothioconazol	4682,5 a	0	4,7 d	63	4532,5 a	0	6,8 c	66	2440,0 a	0	31,8 c	23
4. Carbendazim + cobre e amônia quaternária	4122,5 b	12	7,2 c	42	4137,5 b	9	11,0 b	45	2087,5 b	14	31,6 c	23
5. Piraclostrobina & epoxiconazol & fluxapyroxad	4211,3 b	10	5,6 d	55	4252,5 b	6	7,2 c	64	2217,5 b	9	32,0 c	22
6. Piraclostrobina & fluxapyroxad	4213,8 b	10	5,2 d	58	4210,0 b	7	7,5 c	63	2148,8 b	12	33,4 b	19
7. Carbend. & cresoxim-metil & tebuconazol	4161,3 b	11	6,5 c	48	4052,5 b	11	8,6 c	57	2012,5 c	18	31,9 c	22
8. Bixafen & prothioconazol & trifloxistrobina	4205,0 b	10	4,6 d	63	4232,5 b	7	6,6 c	67	2260,0 b	7	30,5 d	26
9. Azoxistrobina & solatenol	4155,0 b	11	5,4 d	57	4130,0 b	9	7,5 c	63	2198,8 b	10	32,3 c	21
CV (%)	2,21		16,99		3,55		9,51		4,2		2,16	

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 5\%$).

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM-ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) EM SOJA, NA REGIÃO CENTRAL DE GOIÁS

MEYER, M.C.¹; NUNES JUNIOR, J.²; PIMENTA, C.B.³; SILVA, V.A.³; MENEZES, A.F.⁴; CARVALHO, P.H.⁵

¹Embrapa Soja, Santo Antônio de Goiás, GO; ²CTPA, Goiânia, GO; ³Emater-GO, Goiânia, GO; ⁴Faculdade de Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO; ⁵Escola de Agronomia, UFG, Goiânia, GO.

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é atualmente a principal doença da soja no Brasil, ocorrendo em praticamente todo o território e causando danos à cultura que variam de 10% a 90% de redução de produtividade, além do custo de controle químico (GODOY et al., 2013).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes fungicidas (Tabela 1) no controle da ferrugem-asiática da soja, compondo o ensaio cooperativo de controle da doença, conduzido pela Embrapa Soja, CTPA e Emater, no estado de Goiás, na safra 2013/2014.

Foram conduzidos três experimentos, sendo dois deles na fazenda Capivara, Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, e um experimento na Estação Experimental da Emater-GO, em Senador Canedo, GO.

Os ensaios foram realizados em delineamento experimental de blocos ao acaso com 20 tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições, sendo cada repetição constituída de seis linhas de seis metros, com espaçamento entre linhas de 0,50 m. Foram utilizadas as cultivares de soja BRSGO 6959RR (ciclo de 98 dias) e BRS 8560RR (ciclo de 130 dias), em Santo Antônio de Goiás, e a cultivar BRS Valiosa RR (ciclo de 118 dias), em Senador Canedo. Os dados de localização dos ensaios, épocas de semeadura e de colheita, aplicações e avaliações são apresentados na Tabela 2.

As primeiras aplicações dos tratamentos com fungicidas foram realizadas na ausência de sintomas e sinais da ferrugem-asiática nos três ensaios. As pulverizações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂, com pontas de pulverização do tipo jato plano XR 11002, com pressão de serviço de 45 psi e volume de calda de 150 L ha⁻¹.

As avaliações de severidade da doença foram realizadas com auxílio de escala diagramática (GODOY et al., 2006), nas épocas e estádios descritos na Tabela 2. A produtividade em kg ha⁻¹ foi calculada utilizando-se o peso de grãos obtidos na parcela útil (4 m²), corrigindo-

-se a umidade para 13%.

Os dados obtidos para as variáveis estudadas foram submetidos à análise estatística por meio do teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para comparação de médias, foi utilizado o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

O progresso da doença nas parcelas testemunhas (T1) se intensificou a partir de R5.2 nos três ensaios, atingindo severidade de 57% na cv. BRSGO 6959RR e 81% na cv. BRS 8560RR, em Santo Antônio de Goiás e, 89% na cv. BRS Valiosa RR, em Senador Canedo (Figura 1 e Tabela 3).

Todos os tratamentos com fungicidas reduziram a severidade da ferrugem-asiática quando comparados à testemunha (T1). O tratamento T20 (azoxistrobina & solatenol) apresentou as maiores porcentagens de controle nos três ensaios, com exceção dos tratamentos T8 (trifloxistrobina & prothiconazol) e T19 (bixafen & prothiconazol & trifloxistrobina), que apresentaram controle semelhante ao T20 com a cv. BRS 8560RR em Santo Antônio de Goiás. Os percentuais de controle destes tratamentos superaram 83% (Tabela 3).

As maiores produtividades da cv. BRSGO 5969RR foram observadas com os tratamentos T19, T20, T7, T13 e T6. A testemunha sem controle (T1) apresentou 23% de redução de rendimento em relação ao tratamento com maior produtividade. Na cv. BRS 8560RR, as maiores produtividades foram registradas nos tratamentos T19, T8 e T20. A testemunha sem tratamento (T1) apresentou 37% de redução de produtividade (Tabela 3).

Em Senador Canedo, a maior produtividade ocorreu no tratamento T20, observando-se 58% de perda de produtividade no tratamento T1 em relação ao T20 (Tabela 3).

Referências

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

ção 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**, v.31, p.63-68, 2006.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; ROESE, A. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI,

F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; ITO, M. F.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; BARROS, V. L. N. P. de; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2012/13: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 99).

Tabela 1. Ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.) e dose dos fungicidas nos tratamentos para controle da ferrugem-asiática da soja utilizados no ensaio. Goiânia, GO. Safra 2013-2014.

Ingrediente ativo	Dose		Produto comercial	Dose	
	g i.a. ha ⁻¹			L p.c. ha ⁻¹	
1	testemunha				
2	tebuconazol	100	Folicur [®] , Bayer		0,50
3	ciproconazol	30	Alto 100 [®] , Syngenta		0,30
4	azoxistrobina ¹	50	Priori [®] , Syngenta		0,20
5	azoxistrobina+ciproconazol ²	60+24	Priori Xtra [®] , Syngenta		0,30
6	piraclostrobina+epoxiconazol ³	66,5+25	Opera [®] , Basf		0,50
7	picoxistrobina+ciproconazol ⁴	60+24	Aproach Prima [®] , DuPont		0,30
8	trifloxistrobina+prothioconazol ⁵	60+70	Fox [®] , Bayer		0,40
9	picoxistrobina+tebuconazol ¹	60+100	Horos [®] , Milenia		0,50
10	azoxistrobina+flutriafol ¹	62,5+62,5	Authority [®] , Cheminova		0,50
11	piraclostrobina+metconazol ³	65 + 40	Opera Ultra [®] , Basf		0,50
12	azoxistrobina+tetraconazol ⁶	50 + 40	Domark XL [®] , Sipcam/ UPL		0,50
13	piraclostrobina+fluxapyroxad ³	99,9+50,1	Orkestra SC [®] , Basf		0,30
14	azoxistrobina+tebuconazol ^{1,9}	72+96	PNR ⁹ , Nufarm		0,60
15	azoxistrobina+tebuconazol ^{1,9}	62,5+125	PNR, Nortox		0,50
16	azoxistrobina+flutriafol ^{2,9}	62,5+62,5	PNR, Alta		0,25
17	metominostrobin+tebuconazol ^{7,9}	63,8+95,7	PNR, Ihara		0,58
18	piraclostrobina+ epoxiconazol+fluxapyroxad ^{3,9}	64,8+40+40	PNR, Basf		0,80
19	bixafen+ prothioconazol +trifloxistrobina ^{5,9}	62,5+87,5+75	PNR, Bayer		0,50
20	azoxistrobina + solatenol ²	60+30	Elatus [®] , Syngenta		0,20

¹Adicionado Nimbus 0,5% v/v; ² Adicionado Nimbus 0,6 L ha⁻¹; ³Adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ⁴Adicionado Nimbus 0,75 Lha⁻¹;

⁵Adicionado Aureo 0,25% v/v; ⁶Adicionado Nimbus 0,5 L ha⁻¹; ⁷Adicionado iharol 0,5% v/v; ⁹Produto não registrado (PNR).

Tabela 2. Localização, cultivares, épocas de semeadura e de colheita, aplicações e avaliações dos ensaios de controle químico de ferrugem-asiática da soja conduzidos em Goiás. Safra 2013/2014.

Local		Cultivar	Semeadura	Colheita	Aplicação dos tratamentos				Avaliações de severidade			
Município	Coordenada				1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
S.	S16°29'21"	BRSGO 6959RR	03/12/2013	21/03/2014	21/01	07/02	-	-	21/01	14/02	12/03	-
Antonio de Goiás	W49°17'51"				(R2)	(R5.1)			(R2)	(R5.3)	(R6)	
S.	S16°29'47"	BRS 8560RR	06/12/2013	24/04/2014	07/02	26/02	17/03	03/04	07/02	12/03	01/04	14/04
Antonio de Goiás	W49°17'05"				(R1)	(R3)	(R5.3)	(R5.5)	(R1)	(R5.3)	(R5.5)	(R6)
Senador Canedo	S16°43'22"	BRS ValiosaRR	18/12/2013	15/04/2014	15/02	08/03	28/03	-	12/02	05/03	20/03	03/04
	W49°07'26"				(R1)	(R3)	(R5.4)		(R1)	(R5.1)	(R5.4)	(R6)

Tabela 3. Severidade da ferrugem-asiática (Severid.), percentual de controle em relação à testemunha (%C), produtividade (Produtiv.) e redução da produtividade (RP) em relação ao melhor tratamento para os diferentes tratamentos fungicidas, em Santo Antônio de Goiás (cvs. BRSGO 6959RR e BRS 8560RR) e Senador Canedo (cv. BRS Valiosa RR). Goiânia, GO. Safra agrícola 2013-2014.

Tratamentos	S. A. de Goiás (BRSGO 6959RR) (2 aplicações)				S. A. de Goiás (BRS 8560RR) (4 aplicações)				S. Canedo (BRS Valiosa RR) (3 aplicações)									
	Severid.	C	Produtiv.	RP	Severid.	C	Produtiv.	RP	Severid.	C	Produtiv.	RP						
	(%)	(%)	(kg ha ⁻¹)	(%)	(%)	(%)	(kg ha ⁻¹)	(%)	(%)	(%)	(kg ha ⁻¹)	(%)						
1. Testemunha	56,9	a	0	1767,1	c	23	81,3	a	0	2004,7	c	37	89,6	a	0	642,5	e	58
2. Tebuconazol	46,0	b	19	1951,3	b	15	70,1	c	14	2527,0	b	20	81,3	b	9	798,5	e	48
3. Ciproconazol	38,0	c	33	1850,5	c	19	66,0	d	19	2589,5	b	18	80,9	b	10	812,5	e	47
4. Azoxistrobina	46,3	b	19	1862,5	c	19	77,1	b	5	2120,7	c	33	82,3	b	8	753,5	e	51
5. Azoxistrobina & Ciproconazol	35,7	c	37	1901,8	b	17	53,0	f	35	2778,9	b	12	38,0	f	58	952,5	d	38
6. Piraclostrobina & Epoxiconazol	45,6	b	20	2126,3	a	7	65,7	d	19	2645,1	b	16	77,5	c	14	802,5	e	48
7. Picoxistrobina & Ciproconazol	30,6	d	46	2197,6	a	4	23,2	i	72	2450,9	c	22	29,3	g	67	1178,5	c	23
8. Trifloxistrobina & Prothioconazol	19,1	e	66	1915,7	b	16	12,6	j	84	2968,9	a	6	6,2	i	93	1391,5	b	10
9. Picoxistrobina & Tebuconazol	19,4	e	66	1726,9	c	25	19,8	i	76	2286,1	c	28	11,3	h	87	1401,5	b	9
10. Azoxistrobina & Flutriafol	46,7	b	18	1894,2	b	17	69,3	c	15	2229,0	c	29	78,1	c	13	804,0	e	48
11. Piraclostrobina & Metconazol	47,6	b	16	2246,1	a	2	73,3	b	10	2647,4	b	16	80,2	b	11	799,5	e	48
12. Azoxistrobina & Tetraconazol	38,6	c	32	1925,0	b	16	51,9	f	36	2682,5	b	15	58,1	e	35	810,0	e	47
13. Piraclostrobina & Fluxapyroxad	13,4	f	76	2163,7	a	6	46,4	g	43	2660,5	b	16	35,1	f	61	1135,5	c	26
14. Azoxistrobina & Tebuconazol	45,1	b	21	2000,7	b	13	61,1	e	25	2387,0	c	24	72,9	d	19	1065,0	d	31
15. Azoxistrobina & Tebuconazol	43,9	b	23	1953,5	b	15	59,9	e	26	2672,4	b	15	78,9	c	12	842,0	e	45
16. Azoxistrobina & Flutriafol	45,6	b	20	2048,6	b	11	63,1	e	22	2653,1	b	16	78,2	c	13	866,5	e	44
17. Metominostrobina & Tebuconazol	46,6	b	18	1969,9	b	14	54,5	f	33	2210,8	c	30	57,6	e	36	1038,0	d	33
18. Piraclostrob. & Epoxicon. & Fluxapyr.	10,3	f	82	2008,0	b	12	28,6	h	65	2642,1	b	16	11,6	h	87	1319,5	b	14
19. Bixafen & Prothioconazol & Trifloxi.	12,2	f	79	2290,2	a	0	13,6	j	83	3160,3	a	0	3,3	i	96	1306,5	b	15
20. Azoxistrobina & Solatenol	4,5	g	92	2261,9	a	1	9,2	j	89	2910,1	a	8	0,2	j	100	1540,0	a	0
CV (%)	11,53		5,25				5,62			8,52			4,34			9,04		

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott ($p \geq 5\%$).

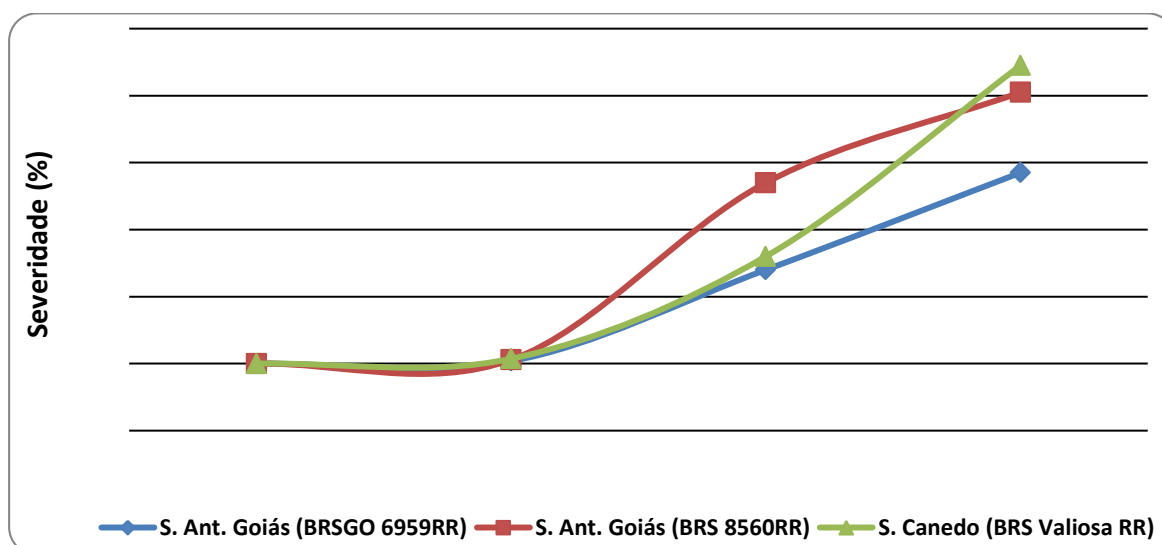


Figura1. Progresso da ferrugem-asiática nas parcelas sem tratamento (T1).

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE MANCHA-ALVO (*Corynespora cassiicola*) EM SOJA, NA REGIÃO DO VALE DO ARAGUAIA - MT

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

¹Dalcin Planejamento Agrícola, Nova Xavantina, MT; ²Embrapa Soja, Santo Antônio de Goiás, GO; 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, causando reduções médias de produtividade de 21% (GODOY et al., 2013).

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 2013/2014.

Os ensaios foram realizados a campo em Nova Xavantina e em Querência, MT. Foram utilizadas as cultivares de soja ST 820RR, em Nova Xavantina, e BRS 8661RR, em Querência. Os ensaios foram conduzidos em delineamento experimental de blocos casualizados com nove tratamentos e quatro repetições, com parcelas experimentais de 18 m², sendo seis linhas de 6 m e espaçamento entre linhas de 0,5 m. Foram realizadas três pulverizações dos tratamentos fungicidas, sendo a primeira aplicação realizada no estágio R1, a segunda aplicação com 21 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 isolados locais de *C. cassiicola*, na concentração de 10⁴ conídios mL⁻¹, até o ponto de escorrimento superficial, quinze dias antes da primeira pulverização. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂, barra com quatro pontas AV 110 02, regulado para vazão de 150 l ha⁻¹.

A severidade da doença (% de área foliar lesionada) 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 Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Foram realizadas duas pulverizações com picoxistrobina + ciproconazol (60 + 24 g i.a. ha⁻¹) para controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), nos estádios R2 e R5.2.

Todos os tratamentos fungicidas superaram a testemunha em produtividade nos dois locais, observando-se reduções de produtividade nos tratamentos sem controle (T1) de 36%, em Nova Xavantina, e 18%, em Querência, em relação ao tratamento com maior produtividade (T3) (Tabela 2).

Os tratamentos com azoxistrobina & solatenol (T9) e prothioconazol & trifloxistrobina (T3) apresentaram as maiores massas de grãos em Nova Xavantina e, em Querência, além destes tratamentos, os com bixafen & prothioconazol & trifloxistrobina (T8) e piraclostrobina & epoxiconazol & fluxapyroxad (T5) foram estatisticamente semelhantes. As reduções de massa de grãos em relação à testemunha (T1) foram de 27% em Nova Xavantina e 12% em Querência (Tabela 2).

As severidades da mancha-alvo observadas nos tratamentos sem controle (T1), foram de 18% em Nova Xavantina e 12% em Querência. As maiores porcentagens de controle variaram de 63% a 71% em Nova Xavantina, nos tratamentos T5, T8, T3 e T6. Em Querência, as maiores porcentagens de controle variaram de 39% a 57%, nos tratamentos T2, T8, T3, T5 e T6 (Tabela 2).

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.

GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; PIMENTA, C.B.; BORGES, E.P.; SIQUERI, F.V.; JULIATTI, F.C.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L.C.; SILVA, L.H.C.P.; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.;

MADALOSSO, M.; VOLF, M.R.; MARTINS, M.C.; BALARDIN, R.S.; MONTECELLI, T.D.N.; CARLIN, V.; VENANCIO, W.S. **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na safra 2012/13: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 6 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 100).

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.

Tabela 1. Produto comercial (P.C.), ingrediente ativo (I.A.) e doses dos tratamentos utilizados para controle da mancha-alvo em soja. Safra 2013-2014.

Produto comercial	Ingrediente ativo	Dose	
		P.C. (L·kg ha ⁻¹)	I.A. (g ha ⁻¹)
1 Testemunha	-	-	-
2 Carbendazim NTX + Nitrofix (0,1%)	carbendazim + siliconado	1,0	500
3 Fox + Aureo (0,25%v.v)	trifloxistrobina & prothioconazol	0,4	60+70
4 Carbendazim NTX + Cuproquart + Nitrofix(0,1%)	carbendazim + cobre e amonia quat. + siliconado	1,0+0,5	500
5 BAS 702 F EC + Assist (0,5L/ha)	piraclostrobina & epoxiconazol & fluxapyroxad	0,8	64,8+40+40
6 Orkestra SC + Assist (0,5 L/ha)	piraclostrobina & fluxapyroxad	0,3	100+50
7 Locker + Assist (0,5 L/ha)	carbendazim & cresoxim-metilico & tebuconazol	1,0	200+125+100
8 BIX+PTZ+TFS 450 SC + Aureo (0,25%)	bixafen & prothioconazol & trifloxistrobina	0,5	62,5+87,5+75
9 A18126 + Nimbus (0,6L/ha)	azoxistrobina & solatenol	0,2	60+30

Tabela 2. Produtividade e redução da produtividade (RP) em relação ao melhor tratamento, massa de mil grãos (MMG) e redução da massa de mil grãos (RMMG) em relação ao melhor tratamento, severidade de mancha-alvo e percentual de controle (C) em relação à testemunha, para os diferentes tratamentos fungicidas, em Nova Xavantina e Querência (MT). Safra 2013-2014.

Tratamentos	Nova Xavantina						Querência					
	Produtividade (kg ha ⁻¹)	RP (%)	MMG (g)	RMMG (%)	Severidade (%)	C (%)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	RP (%)	MMG (g)	RMMG (%)	Severidade (%)	C (%)
1. Testemunha	1485,8 e	36	109,48 e	27	18,0 a	0	2152,0 b	18	118,17 b	12	11,0 a	0
2. Carbendazim	1608,9 d	31	106,58 e	29	11,8 b	35	2478,4 a	5	122,97 b	8	6,8 b	39
3. Trifloxistrobina & prothioconazol	2328,7 a	0	146,98 a	2	6,0 d	67	2612,5 a	0	126,73 a	5	6,3 b	43
4. Carbendazim + cobre e amonia quat.	1947,4 c	16	116,95 d	22	10,0 c	44	2414,5 a	8	123,01 b	8	10,0 a	9
5. Piraclostrob. & epoxiconazol & fluxapyroxad	2133,4 b	8	137,33 b	8	6,8 d	63	2599,0 a	1	129,48 a	3	5,3 b	52
6. Piraclostrobina & fluxapyroxad	2095,0 b	10	127,93 c	15	5,3 d	71	2537,4 a	3	124,09 b	7	4,8 b	57
7. Carbend. & cresoxim-metil & tebuconazol	1716,8 d	26	123,65 c	18	8,8 c	51	2419,5 a	7	124,68 b	7	8,3 a	25
8. Bixafen & prothioconazol & trifloxistrobina	2144,0 b	8	135,30 b	10	6,8 d	63	2577,1 a	1	133,86 a	0	6,8 b	39
9. Azoxistrobina & solatenol	2183,4 b	6	149,98 a	0	11,8 b	35	2489,7 a	5	127,20 a	5	10,0 a	9
CV (%)	3,81		3,55		13,1		5,75		3,83		17,45	

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 5\%$).

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA NO OESTE DA BAHIA, SAFRA 2013/14

MARTINS, M. C.¹; KISCHEL, E.¹; FUMAGALLI, F.¹; SANTOS, G. B.¹; BRUGNERA, P.¹; TAMAI, M. A.².

⁽¹⁾Círculo Verde Assessoria Agronômica e Pesquisa, Rua Glauber Rocha, n. 654, Jardim Paraíso, CEP: 47.850-000, Luís Eduardo Magalhães, BA monica.martins@circuloverde.com.br; ⁽²⁾Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus IX, Barreiras, BA.

O controle químico é o método mais utilizado para o controle da ferrugem da soja e por esse motivo, informações a respeito dos fungicidas disponíveis no mercado e/ou em fase de registro, em relação a sua eficiência são cada vez mais necessários para sua correta utilização no campo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes fungicidas no controle desta doença no oeste da Bahia, sendo este, parte dos ensaios cooperativos da safra 2013/14.

A pesquisa foi realizada no Campo de Validação da Círculo Verde em Luís Eduardo Magalhães/BA, na safra 2013/14, utilizando-se o cultivar NS 7670, semeado em 24/01/14. Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 15 tratamentos e quatro repetições, sendo: T1= Testemunha (s/ fungicidas); T2= Piori Xtra (azoxistrobina + ciproconazol) (0,3L/ha) + Nimbus (0,6L/ha); T3= Opera (piraclostrobina + epoxiconazol) (0,5 L/ha) + Assist (0,5 L/ha); T4= Aprox Prima (picoxistrobina + ciproconazol) (0,3L/ha) + Nimbus (0,75L/ha); T5= Fox (trifloxistrobina + prothioconazol) (0,4L/ha) + Áureo (0,25% v/v); T6= Horos (picoxistrobina + tebuconazol) (0,5 L/ha) + Nimbus (0,5% v/v); T7= Authority (azoxistrobina + flutriafol) (0,5 L/ha) + Nimbus (0,5% v/v); T8= Opera Ultra (piraclostrobina + metconazol) (0,5 L/ha) + Assist (0,5 L/ha); T9= Domark XL (azoxistrobina + tetraconazol) (0,5 L/ha) + Nimbus (0,5 L/ha); T10= Orkestra SC (piraclostrobina + fluxapyroxad) (0,3L/ha) + Assist (0,5 L/ha); T11= NUF310F1 (azoxistrobina + tebuconazol) (0,6L/ha) + Nimbus (0,5% v/v); T12= NTX3900 formulado (azoxistrobina + tebuconazol) (0,5L/ha) + Nimbus (0,5% v/v); T13= BAS 702 F EC (piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapyroxad) (0,8L/ha) + Assist (0,5 L/ha); T14= BIX+PTZ+TFS 450 SC (bixafen + prothioconazol + trifloxistrobina) (0,5L/ha) + Aureo (0,25%) e T15= A18126 (azoxistrobina + solatenol) (0,2L/ha) + Nimbus (0,6 L/ha).

Foram realizadas três aplicações dos fungicidas, sendo a primeira no estágio fenológico R2, a segunda 14 dias após (R2 + 14) e a terceira 13 dias após a segunda (R1 + 27).

Para aplicar os tratamentos foi utilizado um pulverizador costal, composto de cilindro de CO₂, com quatro pontas de pulverização XR 11002, pressão de serviço de 4 bar e volume de calda equivalente a 200L/ha. As parcelas foram constituídas por seis linhas de sete metros de comprimento, espaçadas em 0,50m, considerando-se como área útil para aplicação dos tratamentos e coleta dos dados as quatro linhas centrais, excluindo-se 0,50m das extremidades de cada linha.

Foram realizadas avaliações da severidade da ferrugem com auxílio da escala diagramática proposta por Godoy et al. (2006), semanalmente em 10 folíolos/parcela; estimada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) integrando a curva de progresso da doença para cada parcela; estimada a desfolha; determinada a massa de 1000 grãos em oito sub-amostras de 100 sementes/parcela e a produtividade em kg/ha, ambos à 13% de umidade. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística por meio do teste de Scott Knott a 5%, para comparação de médias, utilizando o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

O 1º relato da ferrugem na região foi no dia 02/02, mas, com o veranico ocorrido neste mês, a doença só foi detectada no ensaio na primeira aplicação dos tratamentos, em 21/03 (estádio R2), onde foram estimados traços da doença. A partir desta data, houve uma maior quantidade de chuvas e uma melhor distribuição das mesmas, favorecendo o progresso da ferrugem, sendo possível diferenciar estatisticamente os tratamentos em relação a severidade da doença (Tabela 1).

Nas diferentes datas onde foi estimada a severidade da ferrugem, a testemunha que não recebeu fungicidas (T1) sempre apresentou a maior severidade em relação aos demais tratamentos e, de maneira geral, os tratamentos com os fungicidas Opera (T3), Authority (T7), Opera Ultra (T8), Domark XL (T9), NUF310F1 (T11) e NTX3900 formulado (T12) apresentaram severidades inferiores a da testemunha

(T1), porém, superiores aos demais tratamentos, enquanto que, as menores severidades foram observadas nos tratamentos com Fox (T5), Horos (T6), BAS 702 (T13), BIX+PTZ+TFS450 (T14) e A18126 (Elatus) (T15) (Tabela 1).

Para a variável AACPD, que resume todas as avaliações de severidade em um único valor, os menores valores foram observados nos tratamentos com a utilização de Fox (T5), Horos (T6), BAS 702 (T13), BIX+PTZ+TFS450 (T14) e A18126 (T15), com controle acima de 89% quando comparados a testemunha (T1), enquanto que, o maior valor da AACPD foi observado nos tratamentos com Authority (T7), Opera Ultra (T8), NUF310F1 (T11) e NTX3900 formulado (T12) seguido do Opera (T3) e Domark XL (T9), onde a eficiência de controle não ultrapassou 36% (Tabela 1).

Considerando a desfolha houve diferenças significativas entre os tratamentos, sendo estes reunidos em três grupos distintos: a) grupo 1: testemunha (T1) com a maior desfolha (81%); b) grupo 2: formado pelos tratamentos T2, T3, T4, T7, T8, T9, T11 e T12 que apresentaram desfolha intermediária (63 à 69%) e c) grupo 3: com os tratamentos T5, T6, T10, T13, T14 e T15, com as menores desfolhas (51 à 55%) (Tabela 2), sendo esses resultados um reflexo da severidade da ferrugem nestes tratamentos.

Para a massa de 1000 grãos, os tratamentos também foram separados em três grupos distintos, sendo o primeiro grupo formado pela testemunha (T1) com a menor massa de grãos (86 g); o segundo grupo com os tratamentos com T2, T4, T7, T9, T11 e T12 que apresentaram valores intermediários (93 à 100 g) e o terceiro grupo, formado pelos tratamentos com Opera (T3), Fox (T5), Horos (T6), Opera Ultra (T8), Orkestra (T10), BAS 702 (T13), BIX+PTZ+TFS450 (T14) e A18126 (T15) com as maiores (101 à 110 g) (Tabela 2).

As produtividades obtidas no ensaio foram muito abaixo das obtidas na região oeste da

Bahia (42 sacos/ha), pois, utilizou-se um genótipo precoce, semeado fora da época recomendada para a região, pois, o objetivo principal era obter informações sobre a eficiência dos fungicidas no controle da doença, em relação a severidade, em um genótipo sob alta pressão da ferrugem. A pressão da ferrugem foi alta no ensaio como demonstrada na última avaliação de severidade realizada no dia 03/05, onde a doença alcançou o seu máximo (100% de severidade) (Tabela 1).

Mesmo com as baixas produtividades obtidas no ensaio, houve boa correlação desta com a AACPD, que foi igual a -0,72. Foi possível confirmar a importância dos fungicidas no controle desta doença, como pode ser verificado pelo aumento relativo na produtividade, onde os fungicidas com melhor controle da ferrugem, ou seja, os que apresentaram de maneira geral, menor severidade, menor AACPD, menor desfolha e maior massa de 1000 grãos, apresentaram aumento de produtividade em relação à testemunha (T1) acima de 96%, sendo estes o Fox (T15), T6 (Horos), T10 (Orkestra), T14 (BIX+PTZ+TFS 450) e T15 (A18126). Nos demais tratamentos onde foram aplicados fungicidas (T2, T3, T4, T7, T8, T9, T11, T12 e T13) o aumento de produtividade em relação à testemunha variou de 39,5 à 77,3% (Tabelas 1 e 2).

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.

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.

Tabela 1. Tratamentos e respectiva severidade, área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e eficácia relativa do controle da ferrugem da soja (EC).

TRATAMENTOS	SEVERIDADE (%)						AACPD	EC (%)
	27/03	03/04	10/04	18/04	25/04	03/05		
T1- Testemunha	2,9 a	25,0 a	29,8 a	34,5 a	38,3 a	100,0 a	1.354 a	---
T2- Priori Xtra	0,9 b	4,9 b	9,2 d	13,2 c	19,7 c	100,0 a	753 d	44
T3- Opera	0,9 b	5,3 b	11,8 c	18,5 b	25,8 b	100,0 a	862 c	36
T4- Aproach Prima	0,3 b	2,8 c	7,1 d	12,6 c	17,2 d	100,0 a	696 d	49
T5- Fox	1,0 b	1,4 c	2,4 e	4,3 e	6,6 f	9,8 b	152 f	89
T6- Horos	0,4 b	0,7 c	1,5 e	3,9 e	7,4 f	9,0 b	138 f	90
T7- Authority	1,0 b	4,8 b	16,0 b	22,5 b	28,8 b	100,0 a	941 b	30
T8- Opera Ultra	0,7 b	5,2 b	19,9 b	22,3 b	30,5 b	100,0 a	983 b	27
T9- Domark XL	0,6 b	6,7 b	15,7 b	18,8 b	26,3 b	100,0 a	904 c	33
T10- Orkestra	0,7 b	2,5 c	4,8 d	8,1 d	10,8 e	100,0 a	597 e	56
T11- NUF310F1	1,0 b	6,9 b	16,7 b	19,8 b	29,1 b	100,0 a	943 b	30
T12- NTX3900	0,5 b	6,7 b	17,1 b	21,9 b	30,5 b	100,0 a	969 b	28
T13- BAS 702	0,4 b	0,6 c	1,2 e	2,4 e	3,9 f	7,8 b	93 f	93
T14- BIX+PTZ+TFS 450	0,3 b	0,8 c	2,2 e	3,2 e	5,4 f	6,2 c	113 f	92
T15- A18126	0,5 b	0,9 c	1,3 e	2,0 e	2,9 f	3,3 d	67 f	95
CV (%)	88,97	55,48	26,88	21,05	20,13	1,65	8,63	

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

Tabela 2. Tratamentos e respectivas desfolha, massa de 1000 grãos (P1000), produtividade (PROD) e aumento relativo da produtividade em relação a testemunha (AR)

TRATAMENTOS	DESFOLHA (%)	P1000 (g)	PROD (kg/ha)	AR (%)
T1- Testemunha	81 a	86 c	415 c	---
T2- Priori Xtra	66 b	100 b	650 b	56,5
T3- Opera	69 b	105 a	601 b	44,7
T4- Aproach Prima	65 b	95 b	736 b	77,3
T5- Fox	53 c	107 a	991 a	138,7
T6- Horos	55 c	106 a	868 a	109,0
T7- Authority	64 b	93 b	613 b	47,7
T8- OPERA ULTRA	64 b	102 a	689 b	66,0
T9- DOMARK XL	65 b	96 b	689 b	66,0
T10- ORKESTRA	60 c	101 a	815 a	96,3
T11- NUF310F1	64 b	97 b	579 b	39,5
T12- NTX3900 formulado	63 b	96 b	650 b	56,5
T13- BAS 702	55 c	110 a	735 b	77,1
T14- BIX+PTZ+TFS 450	53 c	110 a	947 a	128,2
T15- A18126	51 c	109 a	916 a	120,8
CV (%)	6,81	5,91	14,92	

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

ENSAIO COOPERATIVO PARA AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS VISANDO O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA NO ESTADO DE SÃO PAULO, SAFRA 2013/14

FURLAN, S.H.; FRANCO, D.A.S

Instituto Biológico – Rod. Heitor Penteado, Km 3,0 CEP 13.094-430, Campinas-SP, silvania@biologico.sp.gov.br

Danos severos ocasionados pela ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) desde o seu surgimento em 2001 no Brasil, levaram à necessidade de aplicações de fungicidas, sobretudo em condições de precipitações elevadas e temperaturas ao redor de 23-24 °C (YORINORI, 2002; TECNOLOGIAS..., 2013).

Dada a relevância dos estudos, a eficiência dos fungicidas vem sendo avaliada a partir da safra 2003/04, em rede nacional, visando conhecer o comportamento e a dinâmica dos produtos a campo. Os fungicidas do grupo químico dos triazóis perderam parcialmente sua eficiência a partir de 2007/08, inicialmente em áreas de maiores severidades da doença, e onde o produto foi mais intensivamente utilizado e de forma curativa (GODOY et al., 2012; TECNOLOGIAS..., 2013), estendendo esta perda para outras regiões nas safras seguintes.

O objetivo do trabalho foi verificar a eficiência de fungicidas isolados e formulados em misturas, com registro ou em fase de desenvolvimento, para o controle da ferrugem, e seus efeitos no rendimento da cultura, no Estado de São Paulo, com a finalidade de ser inserido também nos ensaios de rede da atual safra, 2013/14.

O experimento foi realizado em Paulínia-SP, com semeadura em 09/12/13 e colheita em 22/04/14, utilizando a cv. BMX Potência. O delineamento foi de blocos ao acaso, com 20 tratamentos e 4 repetições. Os fungicidas e doses em p.c./ha estão descritos na Tabela 1. Estes foram aplicados com um pulverizador costal a base de CO₂, volume de 120 L/ha, 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 R4; R5.1; R5.3; R5.4 e R5.5. Calculou-se AACPD (área abai-

xo da curva de progresso da doença). Em R6 foi avaliada a porcentagem de desfolha e em 22/04/14 as parcelas foram colhidas visando dados de produtividade em Kg/ha. Foram observados também sintomas de oídio na área, e sintomas de fitotoxicidade em alguns tratamentos. 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 ferrugem foi lenta no início do ciclo da cultura, acelerou rapidamente a partir do estádio R5.3 e alcançou 85,2 % em R5.5 para o tratamento testemunha. Enquanto que o tratamento 20 (azoxistrobina + solatenol) que apresentou o melhor desempenho, a severidade, iniciada mais tardiamente, em R5.3 (traços doença), chegou a alcançar 24,0 % em R5.5.

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 com estrobilurina, azoxistrobina + Nimbus, foi superior aos dois triazóis, tebuconazole e ciproconazole (tratamentos 2 e 3) com menor valor da AACPD. Entre as misturas, os tratamentos 6 (Opera + Assist) e 7 (Opera Ultra+ Assist) foram os que apresentaram o menor controle. As melhores misturas com as menores AACPD foram BAS 702 F EC + Assist (T18), BIX + PTZ + TFS + Áureo (T19) e A18126 + Nimbus (T20), com os menores valores de AACPD, que se equivaleram entre si, seguidas de Orkestra SC + Assist (T13) e esta seguida de Horos + Nimbus (T9), que diferiram entre si. Em seguida aparecem Aproach Prima + Nimbus (T7) e Fox + Áureo (T8) no mesmo grupo. As demais misturas apresentaram resultados intermediários de controle.

As menores porcentagens de desfolha foram proporcionadas pelos tratamentos que também tiveram os melhores controles, des-

tacando-se com os menores valores os tratamentos 9, 13, 18, 19, 20, equivalentes entre si (Tabela 1).

Na produtividade, houve ganho de até 27,5 % (12,4 sacas) em relação à testemunha. Os melhores tratamentos foram T13, T18, T19 e T20 dentro do mesmo grupo. A estrobilurina isolada não diferiu significativamente da testemunha. Os triazóis isolados, além de Opera + Nimbus e Authority + Nimbus apresentaram baixo desempenho, com pequenos ganhos de rendimento, porém foram superiores à testemunha (Tabela 1).

Portanto, todas as misturas foram superiores aos fungicidas isolados para o controle da doença, porém quanto ao rendimento da soja, as misturas Opera + Nimbus e Authority + Nimbus não diferiram dos triazóis isolados, somente foram superiores à estrobilurina isolada e à testemunha.

A testemunha e a maioria dos demais tratamentos apresentaram sintomas de oídio, com valores de no máximo 25,0 % para o primeiro e abaixo para os outros. Os únicos que erradicaram a doença, sem sintomas do oídio, foram T18 e 19.

Alguns tratamentos apresentaram sintomas de fitotoxicidade nas folhas, principalmente Horos + Nimbus (T9), seguido de NUF310F1 + Nimbus (T14) e NTX3900 form. + Nimbus (T15).

Referências

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; ROESE, A. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; HENNING, F. A.; FEKSA, H. R.; NUNES JUNIOR, J.; COSTAMILAN, L. M.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; ITO, M. F.; BARROS, R.; BALARDIN, R. S.; SILVA, S. A. da; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; BARRO, 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. 8 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 93).

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

YORINORI, J. T. Ferrugem “asiática” da soja: o desafio continua e como aprimorar o seu controle. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4., 2006, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2006. p. 102-108. Organizado por Antonio Ricardo Panizzi, Odilon Ferreira Saraiva, Simone Ery Grosskopf.

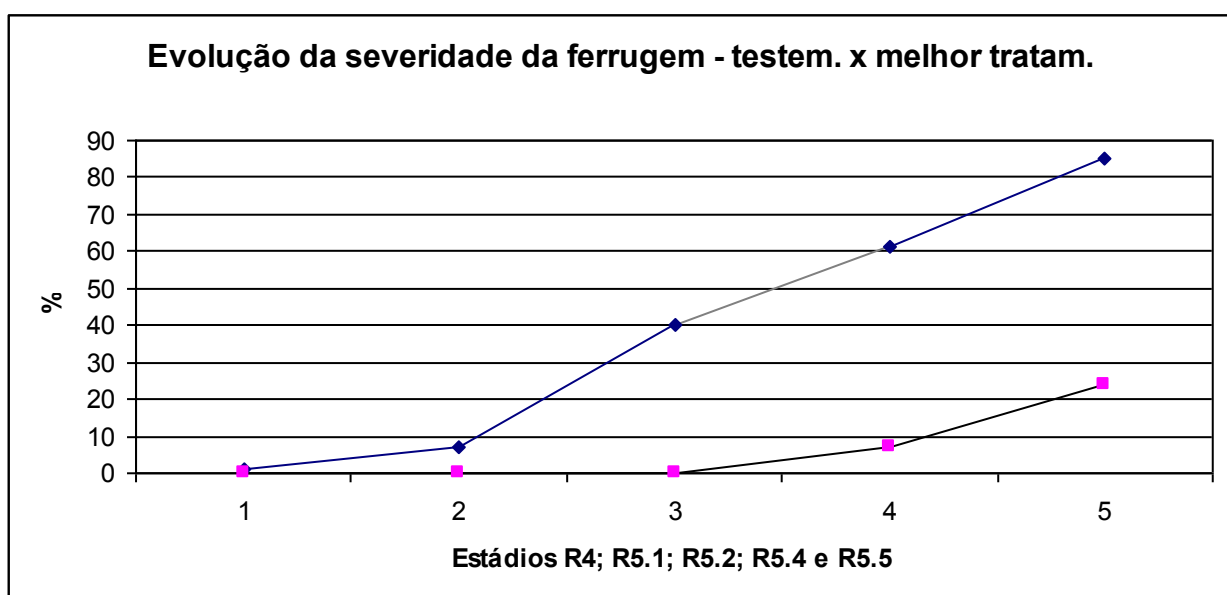


Figura 1. Evolução dos sintomas (%) da ferrugem asiática na testemunha e no tratamento 20 (menor severidade), nos estádios R4; R5.1; R5.3; R5.4 e R5.5.

Tabela 1. Efeitos dos tratamentos sobre a AACPD (área abaixo da curva de progresso da ferrugem), a % de desfolha e a produtividade (Kg/ha e % aumento relativo) da soja, cv. BMX Potência, Paulínia-SP, 2013/14.

Tratamentos	i.a.	Doses L p.c./ha	AACPD	Desfolha	Produtividade	
			Ferrugem	%	Kg/ha	% A.R.
1. Testemunha		-	1328 a	100,0 a	2679 d	-
2. Folicur	Tebuconazol	0,5	1063 b	95,5 a	2840 c	6,0
3. Alto 100	Ciproconazol	0,3	980,0 c	92,75 a	2888 c	7,8
4 .Priori + Nimbus (0,5%)	Azoxistrobina	0,2	881,5 d	83,75 b	2766 d	3,2
5. Priori Xtra + Nimb. (0,6L/ha)	Azoxistrobina & Ciproconazol	0,3	724,5 f	78,2 c	3074 b	14,7
6. Opera + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Epoconazol	0,5	794,5 e	78,0 c	2908 c	10,9
7. Aproach Pr. + Nimb. (0,75 L/ha)	Picoxistrobina & Ciproconazol	0,3	504,0 h	69,0 d	3145 b	17,4
8. Fox + Áureo (0,25%)	Trifloxistrobina & Protioconazol	0,4	493,5 h	67,7 d	3165 b	18,1
9. Horos + Nimbus (0,5%)	Picoxistrobina & Tebuconazol	0,5	428,7 i	54,5 e	3121 b	16,5
10. Authority + Nimb (0,5%)	Azoxistrobina & Flutriafol	0,5	584,5 g	73,7 c	2962 c	10,6
11. Opera Ultra + Assist (0,5L/ha)	Piraclostrobina & Metconazol	0,5	757,7 e	75,5 c	3123 b	16,6
12. Domark XL + Nimbus (0,5L/ha)	Azoxistrobina & Tetraconazole	0,5	546,0 g	68,7 d	3105 b	15,9
13. Orkestra SC + Assist (0,5L/ha)	Piraclostrobina & fluxapiraxad	0,3	317,7 j	57,5 e	3292 a	22,9
14. NUF310F1 + Nimb. (0,5%)	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,6	654,5 f	79,2 c	3157 b	17,8
15. NTX3900 form.+Nimb.(0,5%)	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,5	654,5 f	72,0 d	3042 b	13,5
16. ALT136F + Nimb.(0,5 L/ha)	Azoxistrobina & Flutriafol	0,25	677,25 f	76,7 c	3044 b	13,6
17. IHF126TB+ Iharol (0,5%)	Metominostrobin a & Tebuconazol	0,58	663,25 f	65,7 d	3215 b	20,0
18. BAS 702 F EC + As. (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Epoconazol & Fluxapyroxad	0,8	260,75 k	50,0 e	3301 a	23,2
19. BIX + PTZ+ TFS + Aur. (0,25 %)	Bixafen & Prothioconazol & Triflosistrobina	0,5	251,0 k	52,5 e	3355 a	25,2
18. A18126 + Nimbus (0,6 L/ha)	Azoxistrobina & Solatenol	0,2	217,25 k	47,5 e	3423 a	27,8
CV %			6,91	3,88	3,74	-

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

TRATAMENTO DE SEMENTES NO MANEJO DE FITONEMATOIDES EM CULTIVARES DE SOJA

FARIA, T.C.¹; FÉLIS, W.L.¹; ÁVILA, K.A.G.B.¹

¹Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas de Goiatuba – FAFICH, Rodovia GO 320, Km 01, Jardim Santa Paula, CEP 75600-000, Goiatuba – GO, tcfaria@hotmail.com

A produção mundial de soja (*Glycine max*), nas últimas décadas, está entre as atividades econômicas que apresentaram crescimentos significativos. Porém, as expansões das áreas cultivadas com soja no país, o monocultivo ou a rotação de culturas inadequadas, associados às práticas indevidas de manejo desta cultura, têm proporcionado o aumento da incidência de fitonematoides e inclusive exercendo pressões de seleção para novas raças. De maneira geral, o manejo de nematoides na cultura da soja se resume em: exclusão, evitando a entrada do parasita em áreas isentas por espécies ou novas raças; genético, usando cultivares resistentes ou tolerantes; culturais, fazendo a rotação com culturas resistentes, tolerantes, antagonistas ou não hospedeiras e químicos como os nematicidas (MIRANDA et al., 2010). Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar produtos para tratamento de sementes e cultivares no manejo de fitonematoides na cultura da soja.

O experimento foi implantado em área naturalmente infestada por *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* spp., na Fazenda Pontal, município de Goiatuba – GO, no período de janeiro a fevereiro de 2013, em delineamento de blocos casualizados e esquema fatorial 2 (cultivares) x 4 (3 tratamentos de sementes + testemunha), com 4 repetições. Os fatores avaliados foram constituídos por duas cultivares, a ST 810 RR (resistente a *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Heterodera glycines* raças 1 e 3) e BMX Potência RR (suscetível), associadas ao tratamento de sementes com abamectina (125 mL 100 Kg⁻¹ de sementes), imidacloprid + tiodicarbe (0,7 L 100 Kg⁻¹ de sementes), abamectina + imidacloprid + tiodicarbe (125 mL de abamectina + 0,7 L imidacloprid + tiodicarbe 100 Kg⁻¹ de sementes) e testemunha sem tratamento. As cultivares foram semeadas em parcelas constituídas por 4 linhas, espaçadas 0,5 m entre si, com 3 m de comprimento. No momento do semeio realizou-se os tratamentos de sementes nas respectivas doses. O semeio foi realizado manualmente, distribuindo

25 sementes por metro linear, com densidade de 500.000 sementes ha⁻¹. No momento do plantio realizou-se o levantamento da população inicial dos fitonematoides, coletando 4 amostras simples aleatoriamente em cada parcela, à profundidade de 0 a 20 cm, obtendo-se assim uma amostra composta.

Aos 50 dias após o semeio procedeu-se a avaliação da densidade populacional dos nematoides nas raízes; foram coletadas quatro plantas aleatoriamente em cada parcela, o sistema radicular foi devidamente identificado e levado ao Laboratório de Fitopatologia/Nematologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas de Goiatuba – FAFICH. Posteriormente as raízes foram lavadas, pesadas e submetidas à extração do fitonematoide sendo cortadas em pequenos fragmentos de 2 cm e trituradas em liquidificador por 30 segundos. A suspensão obtida foi vertida em peneira de 100 mesh sobre 400 mesh e coletada. Posteriormente a suspensão foi submetida à flutuação em centrífuga. Para isto, foi vertida em tubos para centrifuga, adicionado caulim e centrifugada por 5 minutos a uma velocidade de 1800 rpm. Após esta fase, o sobrenadante foi eliminado e adicionou-se solução de sacarose (454 g de açúcar em 1 L de água), adicionada aos tubos da centrífuga, sendo centrifugado por 1 minuto a 1800 rpm. Após a centrifugação, o líquido sobrenadante foi vertido sobre peneira de 400 mesh. Os nematoides foram recolhidos da peneira de 400 mesh e quantificados em câmara de Peters, com o auxílio de um microscópio estereoscópico (COOLEN; D'HERDE, 1972).

Aos 60 dias foi realizada a avaliação da população final dos fitonematoides no solo. Esta avaliação foi feita através de coleta de 4 amostras simples de solo, com 0 cm a 20 cm de profundidade, coletadas em zig zag na parcela, originando amostra composta. As amostras, tanto da população inicial e final, foram levadas ao laboratório para a extração dos nematoides. O solo de cada parcela foi adicionado em Becker contendo água, para a homogenei-

zação a fim de romper os torrões e deixada decantar por 30 segundos. Posteriormente esta suspensão foi vertida em um conjunto de peneiras de 100 mesh sobreposta a 400 mesh. Os fitonematoides retidos na peneira de 400 mesh foram recolhidos e depositados em Becker. Esta suspensão foi submetida à centrifugação como descrita anteriormente. A quantificação foi realizada em microscópio estereoscópico utilizando câmara de Peters. Calculou-se o fator de reprodução pela razão em P_f e P_i .

Os dados obtidos foram submetidos a testes de normalidade e homogeneidade de variância, sendo realizada transformação dos dados quando se julgou necessário. Uma vez que foram atendidas às pressuposições estatísticas, foi realizada análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% significância, utilizando-se o aplicativo computacional SAS (SAS Institute, 1999).

Constatou-se que os tratamentos de sementes e as cultivares não influenciaram a densidade de *Pratylenchus* por grama de raiz e fator de reprodução.

Para as médias de *Meloidogyne* por grama de sistema radicular de soja, constatou-se que não houve interação significativa entre as cultivares associadas ou não aos tratamentos de sementes, porém os tratamentos de sementes tiveram na média, menor densidade de *Meloidogyne* por grama de raiz quando comparados com a testemunha (Tabela 1). A cultivar BMX Potência RR apresentou menor densidade de *Meloidogyne* por grama de raiz, com imidacloprid + tiodicarbe, quando comparada com a testemunha e com a abamectina (Tabela 1).

Em relação às médias de população final de *Meloidogyne* no solo, o tratamento com abamectina teve uma média menor da população final de *Meloidogyne* no solo em relação à aba-

mectina + imidacloprid + tiodicarbe e à testemunha (Tabela 2). A cultivar BMX Potência RR teve menor população final com abamectina quando comparada com a testemunha. A cultivar ST 810 RR teve menor população final com abamectina quando comparada com abamectina + imidacloprid + tiodicarbe e à testemunha (Tabela 2).

O fator de reprodução do *Meloidogyne* na média não apresentou diferença significativa entre os tratamentos associados ou não às cultivares. Observou-se menor FR no tratamento com abamectina + imidacloprid + tiodicarbe com a cultivar BMX Potência RR em relação à testemunha e também quando comparado com a cultivar ST 810 RR. Na cultivar ST 810 RR o tratamento com imidacloprid teve menor FR em relação à abamectina + imidacloprid + tiodicarbe (Tabela 3).

Desta forma conclui-se que os tratamentos de sementes com abamectina, abamectina + imidacloprid + tiodicarbe e imidacloprid + tiodicarbe reduzem a densidade de *Meloidogyne* em sistema radicular de planta de soja e que o tratamento com abamectina reduz a população final destes fitonematoides no solo, podendo ser usados no manejo de *Meloidogyne* spp.

Referências

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Gent: State Nematology and Entomology Research Station, 1972. 77 p.

SAS Institute. **Statistical analysis system for Windows: Computer program manual**. Cary, NC: SAS Institute, 1999.

SELEME, R. B. Manejo de nematoides nas culturas da soja e do milho. **Comunicado Técnico Pioneer**: manejo de soja e milho, n. 9, p. 1-12, 2012.

Tabela 1. Médias de *Meloidogyne* por grama de sistema radicular de soja, em função do tratamento de sementes e cultivares semeadas. FAFICH, Goiatuba – GO, 2013.

Tratamento de sementes	Cultivares		Média ¹
	BMX POTÊNCIA RR	ST 810 RR	
Abamectina	442,00 bc A	248,50 a A	345,25 a
Abamectina + imidacloprid + tiodicarbe	195,50 ab A	179,00 a A	187,25 a
Imidacloprid + tiodicarbe	164,25 a A	261,50 a A	212,87 a
Testemunha	531,50 c A	759,50 b A	645,50 b
Média ¹	333,31 A	362,12 A	
CV(%)	40,08		

Tabela 2. Médias de população final de *Meloidogyne* no solo, em função do tratamento de sementes e cultivares semeadas. FAFICH, Goiatuba – GO, 2013.

Tratamento de sementes	Cultivares		Média ¹
	BMX POTÊNCIA RR	ST 810 RR	
Abamectina	27,75 a A	16,75 a A	22,25 a
Abamectina + imidacloprid + tiodicarbe	52,50 ab A	98,25 b A	75,37 b
Imidacloprid + tiodicarbe	62,50 ab A	45,25 ab A	53,87 ab
Testemunha	118,75 b A	90,50 b A	104,62 b
Média ¹	65,37 A	62,69 A	
CV(%)	39,02		

Tabela 3. Médias de fator de reprodução (FR) do *Meloidogyne*, em função do tratamento de sementes e cultivares semeadas. FAFICH, Goiatuba – GO, 2013.

Tratamento de sementes	Cultivares		Média ¹
	BMX POTÊNCIA RR	ST 810 RR	
Abamectina	0,029 ab A	0,027 ab A	0,025 a
Abamectina + imidacloprid + tiodicarbe	0,011 b B	0,059 a A	0,035 a
Imidacloprid + tiodicarbe	0,036 ab A	0,014 b A	0,027 a
Testemunha	0,064 a A	0,033 ab A	0,049 a
Média ¹	0,033 A	0,035 A	
CV(%)	11,25		

¹ Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TRATAMENTO DE SEMENTES ASSOCIADO OU NÃO A CIBENZOLAR-S-METIL NO MANEJO DE FITONEMATOIDES EM SOJA

FARIA, T.C.¹; ÁVILA, K.A.G.B¹

¹Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas de Goiatuba – FAFICH, Rodovia GO 320, Km 01, Jardim Santa Paula, CEP 75600-000, Goiatuba – GO, tcfaria@hotmail.com

Apesar de o Brasil ser um dos maiores produtores de soja do mundo, vários fatores podem limitar a obtenção de altos rendimentos e dentre estes destacam-se as doenças. Aproximadamente quarenta doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides ou vírus já foram identificadas no Brasil, sendo que este número continua aumentando com a expansão da cultura para novas áreas, como consequência da monocultura (Embrapa, 2008). Particularmente, esta cultura vem sofrendo graves prejuízos com fitonematoides. Várias medidas podem ser adotadas no manejo de nematoides na cultura da soja, entre elas o uso de cultivares resistentes, o tratamento de sementes e a indução de resistência. Os indutores de resistência caracterizam-se como agentes protetores das plantas, seguros, confiáveis e não fitotóxicos (GORLACH et al., 1996). O indutor acibenzolar-S-metil é um composto sintético, do grupo benzotiazole, que se comporta como um ativador em potencial da resistência sistêmica adquirida através da produção de AS, mesmo em plantas incapazes de produzir tal molécula, ativando assim o sistema de defesa (RESENDE, 2000).

Desta forma, é de suma importância o empenho em encontrar alternativas que possam diminuir as perdas no campo e controlar o aumento das densidades populacionais destes fitonematoides. Assim, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência de produtos para tratamento de sementes de soja, associados ou não ao indutor de resistência no manejo dos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus*.

O experimento foi conduzido em condições de campo, na Fazenda Pontal, distrito de Marcianópolis, município de Goiatuba-GO, no período de janeiro a maio de 2013, em área naturalmente infestada por *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *Pratylenchus brachyurus*. Foi implantado em delineamento de blocos completos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2, com 4 repetições. Os fatores foram compostos por três tratamentos de sementes: aba-

mectina (120 mL), fipronil e tiofanato metílico (250 mL) e testemunha (sem tratamento de sementes) e dois: associado ou não com pulverização de acibenzolar-S-metil (ASM) (40 g ha⁻¹). A unidade experimental foi constituída por 4 linhas, espaçadas 0,5 m entre si, com 3 metros de comprimento. As sementes da cultivar BMX Potência RR (suscetível) foram tratadas com cada produto separadamente e semeadas manualmente, com densidade populacional de 25 sementes por metro linear. Após 28 dias do semeio procedeu-se a pulverização com acibenzolar-S-metil, utilizando pulverizador costal e vazão de 200L ha⁻¹, nos tratamentos a que se propunha.

Aos 50 dias após o semeio procedeu-se a avaliação da densidade populacional de *Meloidogyne* e *Pratylenchus*, sendo coletadas quatro plantas, aleatoriamente, na área útil de cada parcela. O sistema radicular das plantas foi levado ao laboratório de fitossanidade da FAFICH. Então as raízes foram lavadas e pesadas e posteriormente submetidas à extração dos fitonematoides. Para isto as raízes foram cortadas em pequenos fragmentos (2 cm) e trituradas em liquidificador com água por 30 segundos. A suspensão obtida foi vertida em peneira de 100 mesh sobre 400 mesh, procedendo-se assim a coleta do material retido na peneira de 400 mesh. Posteriormente a suspensão foi submetida à flutuação centrífuga em solução de sacarose. A suspensão foi vertida em tubos para centrífuga adicionado caulim e centrifugada por 5 minutos a 1800 rpm. Posteriormente o sobrenadante foi descartado e adicionou-se solução de sacarose (454 g de açúcar em 1 L de água) ao tubo da centrífuga, sendo centrifugado por 1 minuto a 1800 rpm. Após, o líquido sobrenadante foi vertido sobre peneira de 400 mesh. Os nematoides foram recolhidos da peneira de 400 mesh e quantificados em câmara de Peters, com o auxílio de um microscópio estereoscópico (COOLEN; D'HERDE, 1972).

Aos 60 dias foi realizada a avaliação da po-

pulação final dos fitonematoides no solo segundo metodologia proposta por Jenkins (1964). Esta avaliação foi realizada por meio da coleta aleatória de 4 amostras simples de solo, com 0 cm a 20 cm de profundidade na área útil de cada parcela. A união destas quatro amostras simples originou uma amostra composta que foi levada ao laboratório para proceder-se a extração dos nematoides. Para esta extração, 100 cm³ de solo foram adicionados em Becker contendo água, realizou-se a homogeneização para romper os torrões e deixou-se decantar por 30 segundos. Em seguida esta suspensão foi vertida em peneira de 100 mesh sobre 400 mesh. A suspensão recolhida na peneira de 400 mesh foi submetida à centrifugação em solução de sacarose, como descrita anteriormente. A quantificação dos fitonematoides foi realizada em câmara de Peters, com auxílio de microscópio estereoscópico.

Os dados obtidos foram submetidos a testes de normalidade e homogeneidade de variância, sendo realizada transformação dos dados quando se julgou necessário. Uma vez que foram atendidas às pressuposições estatísticas, foi realizada análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% significância, utilizando-se o aplicativo computacional SAS (SAS Institute, 1999).

Por meio da análise dos dados verificou-se a aplicação do indutor de resistência (ASM) proporcionou menor densidade de *Meloidogyne* por grama de raiz (Tabela 1), independente do tratamento. Observou-se também que o tratamento de sementes com abamectina ou fipronil+tiofanato metílico associado à aplicação de ASM, reduziu significativamente a população de *Meloidogyne* por grama de raiz quando comparado com a testemunha (sem tratamento de sementes); demonstrando efeito aditivo destes produtos com ASM na redução da densidade populacional (Tabela 1). Na avaliação de população final de *Meloidogyne* não se verificou a influência nem dos tratamentos de sementes e nem do ASM.

Para *Pratylenchus*, em média, o tratamento de sementes associado ou não com ASM não sofreu influência significativa em nenhuma das variáveis avaliadas. O que possivelmente

ocorreu devido à baixa densidade populacional, tendo predomínio do gênero *Meloidogyne*. O tratamento com abamectina associado com a aplicação de ASM demonstrou menor densidade de *Pratylenchus* por grama de raiz do que sem a aplicação do ASM (Tabela 2).

Desta forma, conclui-se que a aplicação de ASM, o tratamento de sementes com abamectina e a associação de abamectina ou de fipronil+tiofanato metílico com ASM, reduzem a densidade populacional do gênero *Meloidogyne*, podendo ser utilizados como alternativa de manejo. Outros estudos devem ser realizados para o gênero *Pratylenchus*, utilizando-se populações mais altas.

Referências

- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Gent: State Nematology and Entomology Research Station, 1972. 77 p.
- FERRAZ, S.; FREITAS, L.G.; LOPES, E. A.; DIAS-ARIEIRA, C. R. Características gerais dos nematoides. In: FERRAZ, S.; FREITAS, L.G.; LOPES, E. A.; DIAS-ARIEIRA, C. R. **Manejo sustentável de fitonematoides**. Viçosa: Editora UFV, 2010. p.33-34.
- GÖRLACH, J. Benzothiadiazole, a novel class of inducers of systemic acquired resistance, activates gene expression and disease resistance in wheat. **The Plant Cell**, Cambridge, v. 8, p. 629-643, 1996.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Saint Paul, v.48, p.692, 1964.
- RESENDE, M. L. V. Perspectivas da indução de resistência em cacauero contra *Crinipellis pernicioso* através do benzotiadiazole (BTH). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 25, p. 149-156, 2000.
- SAS Institute. **Statistical analysis system for Windows: Computer program manual**. Cary, NC: SAS Institute, 1999.

Tabela 1. Médias de *Meloidogyne* por grama de sistema radicular de soja, em função do tratamento de sementes associado ou não com indutor de resistência. FAFICH, Goiatuba – GO, 2013.

Tratamento de sementes	ASM ^{1,3}		Média ^{2,3}
	Com	Sem	
Abamectina	2,25 a A	4,50 a B	3,37 a
Fipronil+ tiofanato metílico	2,75 a A	17,00 a B	9,87 a
Testemunha	14,00 b A	6,75 a A	10,97 a
Média ^{2,3}	6,33 A	9,41 B	
CV(%)	23,35		

¹ ASM – indutor de resistência Acibenzolar-S-metil.

² Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

³ Médias apresentadas em escala original e teste estatístico realizado com dados transformados em $(X+0,1)^{0,3}$.

Tabela 2. Médias de *Pratylenchus* por grama de raiz de soja, em função do tratamento de sementes associado ou não com indutor de resistência. FAFICH, Goiatuba – GO, 2013.

Tratamento de sementes	ASM ^{1,3}		Média ^{2,3}
	Com	Sem	
Abamectina	0,00 a B	2,75 a A	1,37 a
Fipronil + tiofanato metílico	3,00 a A	3,75 a A	3,37 a
Testemunha	2,75 a A	5,75 a A	4,25 a
Média ^{2,3}	1,91 A	4,08 A	
CV(%)	31,62		

¹ ASM – indutor de resistência Acibenzolar-S-metil.

² Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

³ Médias apresentadas em escala original e teste estatístico realizado com dados transformados em $(X+0,1)^{-0,2}$.

MONITORAMENTO DA FERRUGEM ASIÁTICA NA CULTURA DA SOJA, NA REGIÃO DOS CHAPADÕES DE MATO GROSSO DO SUL E GOIÁS, SAFRA 2007/08 A 2013/14

LEONEL, T.Z.¹; BORGES, E.P.¹; ANDRADE, D.F.A.A.²; ABREU, A.B.L.¹; DIAS, A.R.¹; RODRIGUES, L.A.¹

¹Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão, Caixa Postal 039, CEP 79560-000, Chapadão do Sul-MS, thiago@fundacaochapadao.com.br; ²Desafios Consultoria.

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd., é uma das doenças mais severas que incide na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merr.], com danos variando de 10% a 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada (SINCLAIR; HARTMAN, 1999; YORINORI et al., 2005). Os sintomas iniciais da doença são pequenas lesões foliares, de coloração castanha a marrom-escura. Na face inferior da folha, pode-se observar urédias que se rompem e liberam os uredósporos. Plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que compromete a formação, o enchimento de vagens e o peso final do grão.

O objetivo do presente trabalho é realizar o monitoramento da ferrugem, sendo a ferramenta mais segura, prática e barata que permite ao agricultor fazer a aplicação de fungicidas e o controle da doença na época mais oportuna, tirando o máximo proveito de todo conhecimento técnico.

O monitoramento deve ser feito na cultura da soja, no qual deve-se definir um responsável ou responsáveis pelo acompanhamento e visitas periódicas à lavoura, com o objetivo de constatar a presença ou não da doença. No ato da vistoria para a determinação dos primeiros focos de ferrugem é necessário contar com o auxílio de lupa estereoscópica com aumento de 180 vezes. Após esse reconhecimento inicial, uma lupa de 20 vezes pode passar a ser empregada nos futuros diagnósticos (FUNDAÇÃO CHAPADÃO, 2014).

O local das vistorias leva-se em consideração alguns aspectos que tornam o diagnóstico mais preciso, no qual recomenda o acompanhamento em áreas com maior histórico de ocorrência; áreas com predominância do vento; áreas mais altas; áreas mais úmidas; áreas com permanência de orvalho por mais tempo; áreas com maior ocorrência de chuva; talhões com cultivares mais suscetíveis e desequilíbrio nutricional, seguindo um caminhamento

aleatório no talhão monitorado (FUNDAÇÃO CHAPADÃO, 2014).

Segundo a Fundação Chapadão 2014 o monitoramento deve ser realizado na fase vegetativa da cultura com visita semanal; na fase reprodutiva sem a presença da doença, visitar semanalmente e depois de constada a presença da doença na região deve-se monitorar o clima e intensificar as visitas na área (a cada 5 dias) para confirmar a presença da doença e depois de realizada a 1ª aplicação proceder o acompanhamento, a cada 5 dias, para conferir a performance do produto, o residual, a necessidade da realização da 2ª ou mais aplicações.

Desde a safra 2007/08 a 2013/14 é realizado pela Fundação Chapadão um monitoramento de ferrugem da soja no qual os produtores e técnicos de propriedades rurais da região fazem as coletas de folhas e encaminham (Figura 1) ao laboratório de Diagnóstico de Doenças e Nematoides / Bayer-SOS-Cultura da Fundação Chapadão. Assim que estas folhas chegam ao laboratório uma equipe treinada e orientada na identificação da doença, realiza a análise das folhas, que podem ou não estarem infectadas.

Conforme representado pela Figura 2, os casos positivos da presença da doença nas folhas analisadas são tabelados e assim que confirmada a presença da doença na região é feito um comunicado aos produtores da data da chegada da ferrugem para que tomem as medidas necessárias de controle.

O primeiro foco de ferrugem asiática da soja, na safra 2013/2014, foi detectado no laboratório de Diagnóstico de Doenças e Nematoides / Bayer SOS Cultura da Fundação Chapadão, no dia 28 de dezembro de 2013. Nesta mesma safra foram analisadas um total de 709 amostras sendo que em 145 foram observados a presença da doença, ou seja, 20% estavam infectadas.

Na safra 2012/2013 foi detectado no dia 17 de janeiro de 2013. Foram analisadas um total

de 768 amostras sendo que em 10 foram observados a presença da doença, ou seja, 1,3% estavam infectadas.

Na safra 2011/2012 foi detectado no dia 24 de Janeiro de 2012, com um total de 580 amostras analisadas, sendo que 34 (5,8%) destas apresentavam presença da doença.

Na safra 2010/2011 foi diagnosticado no dia 11 de janeiro de 2011, sendo analisadas nesta mesma safra 758 amostras sendo que em 23 ou 3% das amostras apresentavam a doença.

Já na safra 2009/2010 foi observado primeiro foco de ferrugem asiática no dia 02 de dezembro de 2009. Foram analisadas nesta safra 1738 amostras e 792 apresentaram a doença, ou seja, cerca de 46% estavam infectadas.

Na safra 2008/2009 foi diagnosticado no dia 23 de dezembro de 2009, sendo analisadas nesta mesma safra 1543 amostras sendo que em 167 ou 11% das amostras apresentavam a doença.

Na safra 2007/2008 foi detectado no dia 18 de Dezembro de 2007, foram analisadas um total de 919 amostras, sendo que 100 (10,8%) destas apresentavam presença da doença.

A ocorrência de ferrugem e a maior ou menos severidade dependem das condições climáticas e da proximidade da fonte de inoculo, podendo variar de uma safra para outra. Em anos com inverno chuvosos (2009 e 2013), como também em anos de el nino (2009/10), a

ocorrência se deu mais cedo e com severidade e incidência maiores. Portanto é fundamental que os produtores e técnicos estejam atentos, realizando o monitoramento das lavouras (estádio da soja, temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, focos de ferrugem, movimentação dos ventos), para a detecção dos primeiros sintomas da ferrugem na região, para a tomada de decisão sobre o tratamento a ser feito.

Referências

FUNDAÇÃO CHAPADÃO. Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão. Safra 2013/14. Soja, Milho e Feijão. **Pesquisa, Tecnologia e Produtividade**, n.7, p. 147-153, 2014.

SINCLAIR, J.B.; HARTMAN, G.L. Soybean rust. In: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Ed.). **Compendium of soybean diseases**. 4. ed. Saint Paul: APS Press, 1999. p. 25-26.

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.98, p. 675-677, 2005.

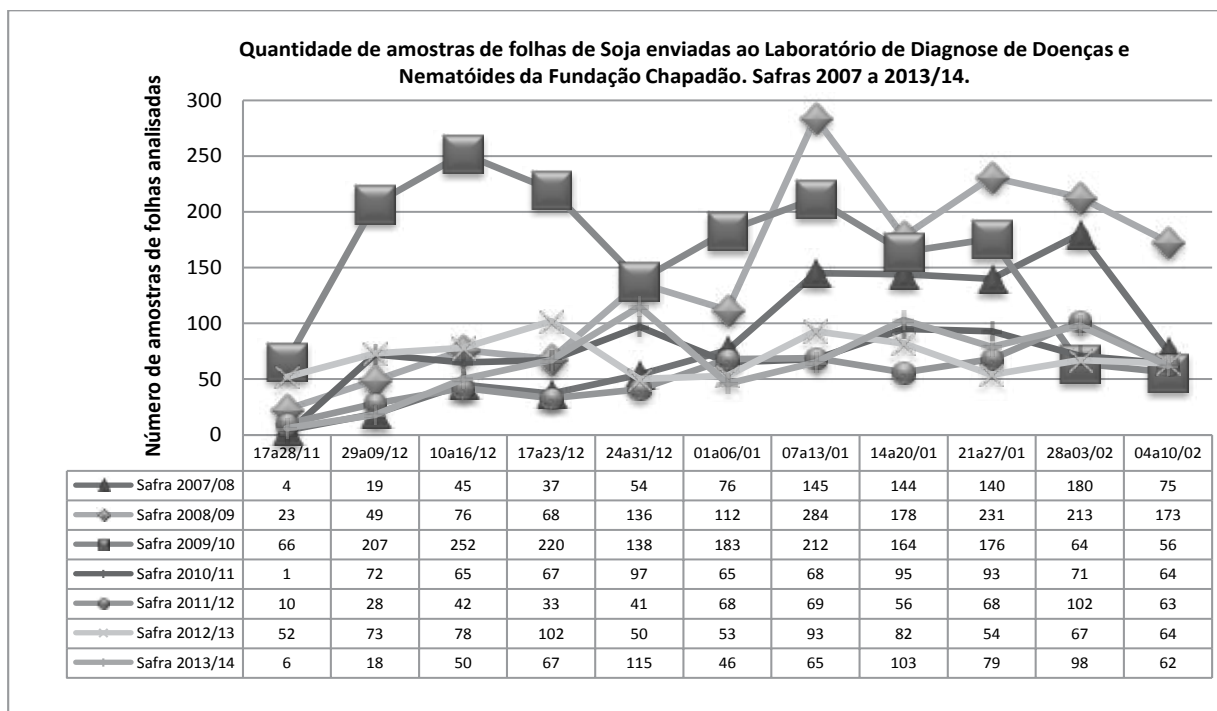


Figura 1. Quantidade de folhas enviadas semanalmente para análise da doença. Laboratório de Diagnóstico de Doenças e Nematóides / Bayer SOS Culturas da Fundação Chapadão.

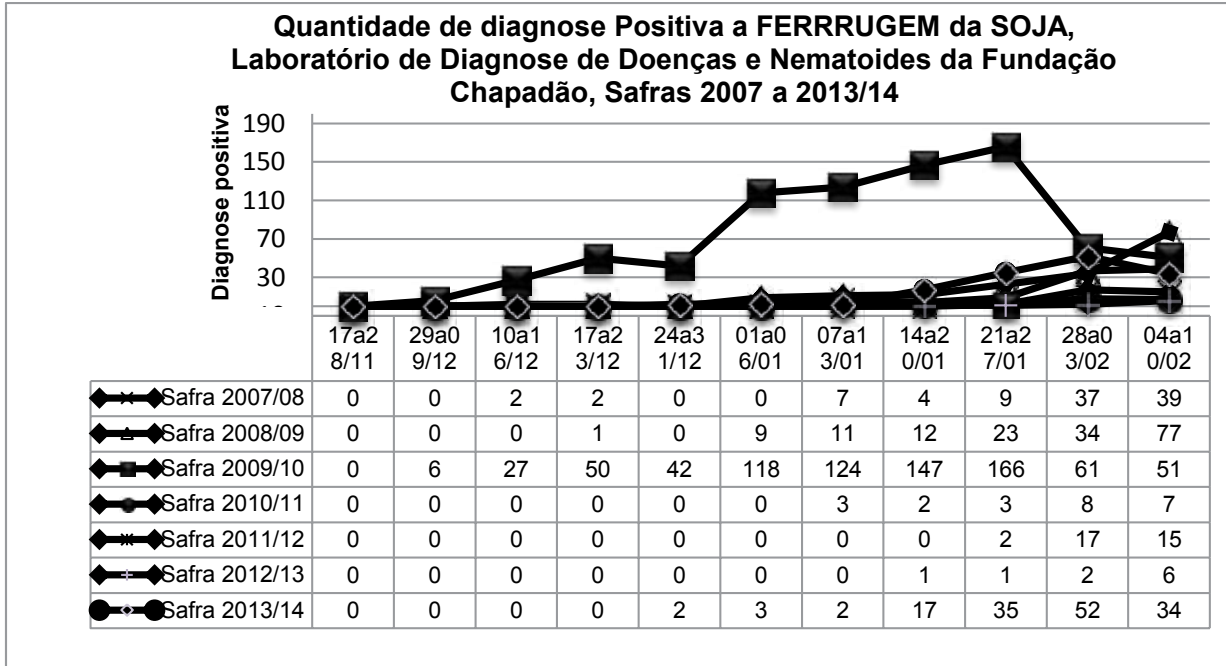


Figura 2. Quantidade de folhas (semanalmente) diagnosticada positiva com a doença. Laboratório de Diagnose de Doenças e Nematoides / Bayer SOS Cultura da Fundação Chapadão

AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA NA SAFRA 2013/2014 EM DIAMANTINO – MT

CARLIN, V.J.¹; SOUZA, R.S.¹; MAINARDI, J.T.¹; SZTOLTZ, J.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 ferrugem da soja é uma das doenças mais severas que incidem na cultura da soja. É causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, que interfere na fotossíntese das plantas, provoca desfolha prematura, o que acaba por afetar significativamente o rendimento dos grãos e o teor de proteína dos mesmos (KIMATI et al., 1995). 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.

As condições climáticas na safra 2013/2014, foram propícias à doença. 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 a performance de fungicidas em aplicação foliar no controle da ferrugem asiática na cultura da soja, na Região Parecis do Mato Grosso, a fim de aumentar a base de dados destes produtos no controle desta doença.

O ensaio foi instalado na Estação Experimental da Agrodinâmica, localidade de Deciolândia, em Diamantino, MT. A cultura da soja, cultivar Monsoy 8757, foi semeada dia 15/11/2013, 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 20 tratamentos (Tabela 1) em blocos ao acaso, com 04 repe-

tições. As médias entre os tratamentos foram comparadas por Scott-Knott ($P \geq 0,05$).

Foram realizadas três aplicações, sendo a primeira no estágio R1 (06/01), a segunda 21 dias após a primeira (27/01) e a terceira 14 dias após a segunda (10/02).

Avaliou-se em cada parcela a severidade de ferrugem asiática em R5.1 (31/01), em R5.3 (11/02) e em R5.5 (19/02), através de escala visual (Canteri, M.G. & Godoy, C.V., 2003); a desfolha em R6 (27/02), o peso de mil grãos e a produtividade, colhendo-se 5,4 m² e corrigindo a umidade para 13%.

Neste experimento, foi registrada a ocorrência da doença a partir do estágio R1 da cultura da soja, que se manifestou inicialmente nas folhas do terço inferior das plantas, atingindo 90,0 % de severidade na testemunha no estágio R5.5. Considerando a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que representa todas as avaliações da severidade de *P. pachyrhizi*, observamos que o menor valor da AACPD, que representa o maior controle da ferrugem da soja, foi proporcionado pelo tratamento A18126, seguido pelos tratamentos BIX+PTZ+TFS 450 SC, Fox e BAS 702 F EC, sendo que estes tratamentos diferiram entre si e foram estatisticamente superiores aos demais tratamentos, apresentando controle superior a 90%. Destacou-se também Orkestra com controle acima de 80%. Os tratamentos Priori, Folicur e Opera apresentaram controle de ferrugem asiática abaixo de 30% sendo os tratamentos menos eficientes do ensaio (Tabela 2).

Na avaliação de desfolha realizada em R6, os tratamentos que apresentaram os maiores índices de retenção foliar, representados pela menor desfolha, foram respectivamente os tratamentos A18126, BIX+PTZ+TFS 450 SC, BAS 702 F EC e Fox, sendo que estes diferiram significativamente entre si. Os demais tratamentos apresentaram desfolha superior a 80% (Tabela 2).

Em peso de mil grãos, o tratamento A18126 destacou-se proporcionando o maior

peso de mil grãos, diferindo significativamente dos demais e seguido pelos tratamentos BIX+PTZ+TFS 450 SC e BAS 702 F EC que não diferiram entre si. Fox, Orkestra SC, Horos, Aproach Prima e Fusão também foram superiores à testemunha e aos demais tratamentos neste parâmetro. (Tabela 2).

Para a variável produtividade, o tratamento A18126, destacou-se dos demais, sendo significativamente superior aos demais tratamentos. O fungicida BAS 702 F EC destacou-se na sequência e posteriormente os tratamentos BIX+PTZ+TFS 450 SC, Fox e Orkestra SC também agregaram, sendo estes estatisticamente semelhantes entre si e superiores aos demais com incrementos de produtividade superiores a 20 sc/ha. O tratamento Piori apresentou o menor incremento de produtividade, não diferindo estatisticamente da testemunha (Tabela 3).

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que foi conduzido o experimento, podemos concluir que os tratamentos mais eficientes no controle da ferrugem da soja foram

A18126, BIX+PTZ+TFS 450 SC, Fox e BAS 702 F EC. Os menos eficientes no controle desta doença foram Piori, Folicur e Opera. Os tratamentos A18126, BIX+PTZ+TFS 450 SC, BAS 702 F EC, Fox, Horos, Aproach Prima e Fusão proporcionaram incremento no peso de mil grãos. O maior incremento de produtividade foi proporcionado pelo tratamento A18126, seguido pelos tratamentos BAS 702 F EC, BIX+PTZ+TFS 450 SC, Fox e Orkestra SC.

Referências

KIMATI, H.; FILHO BERGAMIN, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

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

Tabela 1. Tratamentos avaliados para controle da ferrugem da soja.

	Tratamento	Ingrediente ativo	Dose L·kg ha⁻¹
1	Testemunha	-	-
2	Folicur	Tebuconazol	0,5
3	Alto 100	Ciproconazol	0,3
4	Piori + Nimbus (0,5% v/v)	Azoxistrobina	0,2
5	Piori Xtra + Nimbus (0,6L/ha)	Azoxistrobina & Ciproconazol	0,3
6	Opera + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Epoxiconazol	0,5
7	Aproach Prima + Nimbus (0,75 L/ha)	Picoxistrobina & Ciproconazol	0,3
8	Fox + Áureo (0,25% v/v)	Trifloxistrobina & Prothioconazol	0,4
9	Horos + Nimbus (0,5% v/v)	Picoxistrobina & Tebuconazol	0,5
10	Authority + Nimbus (0,5% v/v)	Azoxistrobina & Flutriafol	0,5
11	OPERA ULTRA + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Metconazol	0,5
12	DOMARK XL + Nimbus (0,5 L/ha)	Azoxistrobina & Tetraconazol	0,5
13	ORKESTRA SC + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Fluxapyroxad	0,3
14	NUF310F1 + Nimbus (0,5% v/v)	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,6
15	NTX3900 form. + Nimbus (0,5% v/v)	Azoxistrobina & Tebuconazol	0,5
16	ALT136F + Nimbus (0,6 L/ha)	Azoxistrobina & Flutriafol	0,25
	Tratamento	Ingrediente ativo	Dose L·kg ha⁻¹
17	FUSÃO + IHAROL (0,5% v.v)	Metominostrobin & Tebuconazol	0,58
18	BAS 702 F EC + Assist (0,5 L/ha)	Piraclostrobina & Epoxiconazol & Fluxapyroxad	0,8
19	BIX+PTZ+TFS 450 SC+Áureo (0,25%)	Bixafen&Prothioconazol&Trifloxistrobina	0,5
20	A18126 + Nimbus (0,6 L/ha)	Azoxistrobina & solatenol	0,2

Tabela 2. Severidade de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) em soja, cultivar Monsoy 8757 com aplicações de diferentes fungicidas. Estação Experimental Agrodinâmica, Deciolândia – Diamantino - MT, 2013/2014.

Tratamento	Severidade (%)			AACPD	% Cont
	R5.1	R5.3	R5.5		
1-Testemunha	14,5 a	77,0 a	90,0 a	1171,3 a	0,0
2-Folicur	6,3 b	59,5 c	79,8 c	918,7 c	21,6
3-Alto 100	5,3 c	43,3 f	68,8 d	714,8 g	39,0
4-Priori	6,7 b	67,1 b	84,5 b	1012,4 b	13,6
5-Priori Xtra	3,8 d	11,0 k	42,3 j	294,2 l	74,9
6-Opera	6,8 b	54,4 d	68,3 d	826,7 d	29,4
7-Aproach Prima	2,8 d	12,1 k	42,1 j	298,9 l	74,5
8-Fox	0,7 e	3,0 n	8,4 n	65,1 p	94,4
9-Horos	3,3 d	9,6 l	37,3 k	258,7 m	77,9
10-Authority	5,8 c	44,5 f	70,0 d	734,4 f	37,3
11-Opera Ultra	5,3 c	48,0 e	66,0 e	748,9 e	36,1
12-Domark XL	6,0 c	15,6 j	50,1 i	382,0 k	67,4
13-Orkestra SC	1,3 e	4,9 m	35,4 l	194,9 n	83,4
14-NUF310F1	6,5 b	24,0 h	55,5 g	485,6 i	58,5
15-NTX3900	6,6 b	26,4 g	58,8 f	521,8 h	55,5
16-ALT136F	6,7 b	44,3 f	68,5 d	731,1 f	37,6
17-Fusão	2,9 d	18,9 i	52,3 h	404,4 j	65,5
18-BAS 702 F EC	0,4 e	3,3 n	17,0 m	101,5 o	91,3
19-BIX+PTZ+TFS 450 SC	0,3 e	1,1 o	5,6 o	34,6 q	97,0
20-A18126	0,3 e	1,0 o	1,4 p	16,3 r	98,6
C.V. (%)	14,5	3,5	2,0	2,1	-

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, 2013/2014.

Tratamento	Desf	Desf	PMG (g)	Produtividade		Incrim. (Sc/ha)
	R6	R7		(Kg/ha)	(Sc/ha)	
1-Testemunha	100,0 a	100,0 a	105,3 e	1620,4 h	27,0 h	0,0
2-Folicur	97,5 b	100,0 a	106,8 e	1926,9 g	32,1 g	5,1
3-Alto 100	92,5 e	100,0 a	106,3 e	2370,2 e	39,5 e	12,5
4-Priori	97,5 b	100,0 a	106,7 e	1733,8 h	28,9 h	1,9
5-Priori Xtra	87,5 f	100,0 a	109,4 e	2530,6 d	42,2 d	15,2
6-Opera	97,3 b	100,0 a	109,0 e	2001,1 g	33,4 g	6,4
7-Aproach Prima	84,0 g	97,8 c	114,2 d	2576,1 d	43,0 d	16,0
8-Fox	74,8 i	96,8 d	130,4 c	2946,9 c	49,1 c	22,1
9-Horos	81,3 h	95,8 e	118,1 d	2584,8 d	43,1 d	16,1
10-Authority	94,0 d	98,8 b	109,7 e	1943,7 g	32,4 g	5,4
11-Opera Ultra	97,3 b	100,0 a	106,3 e	1931,2 g	32,2 g	5,2
12-Domark XL	94,8 d	100,0 a	110,1 e	2104,7 f	35,1 f	8,1
13-Orkestra SC	80,3 h	96,3 d	126,2 c	2898,5 c	48,3 c	21,3
14-NUF310F1	95,3 d	100,0 a	108,1 e	2009,6 g	33,5 g	6,5
15-NTX3900	96,3 c	100,0 a	110,3 e	1920,9 g	32,0 g	5,0
16-ALT136F	94,8 d	100,0 a	106,5 e	1849,7 g	30,8 g	3,8
17-Fusão	84,3 g	97,5 c	114,6 d	2239,7 e	37,4 e	10,4
18-BAS 702 F EC	74,5 i	89,8 f	137,0 b	3201,9 b	53,4 b	26,4
19-BIX+PTZ+TFS 450 SC	71,0 j	88,8 g	137,4 b	2992,7 c	49,9 c	22,9
20-A18126	25,5 k	69,0 h	153,6 a	3654,2 a	60,9 a	33,9
C.V. (%)	0,9	0,5	2,7	5,7	5,7	-

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

ENSAIO EM REDE - AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA ALVO DA SOJA NA SAFRA 2013/2014 EM DIAMANTINO – MT

CARLIN, V.J.¹; SOUZA, R.S.¹; MAINARDI, J.T.¹; SZTOLTZ, J.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

O fungo *Corynespora cassiicola*, agente causal da mancha alvo em soja, tem ocorrido com frequência na região Centro-Oeste do Brasil e pode, sob condições de alta temperatura e alta umidade, causar sérios danos à cultura. O uso de cultivares resistentes ao patógeno é recomendado, porém são poucas as disponíveis no mercado (TERAMOTO et al., 2013). Em virtude disso, a mancha alvo tem se apresentando em alta incidência nas últimas safras, sendo encontrada em praticamente todas as regiões de cultivo de soja. 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 têm 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% (CARLIN e KONAGESKI, 2011), tornando indispensável o estudo de novos produtos no controle desta importante doença.

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, a fim de aumentar a base de dados destes produtos no controle desta doença.

O ensaio foi instalado na Estação Experimental da Agrodinâmica, localidade de Deciolândia, município de Diamantino, MT. A cultura em estudo foi a TMG 803, altamente suscetível à mancha alvo, plantada dia 11/10/2013, no espaçamento de 0,45 m entre linhas, densidade média de 10,0 plantas/m linear.

A dimensão das parcelas foi de 4 metros de largura por 7 m de comprimento, com quatro repetições ao acaso (28m²) 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 bi-

cos duplo leque, TJ 110.02, espaçados de 0,50 m, com vazão de 150 L/ha.

O ensaio consistiu de 9 tratamentos (Tabela 1) dispostos em blocos ao acaso, com 04 repetições. As médias entre os tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P \geq 0,05$).

Foram realizadas três aplicações em todos os tratamentos, sendo que a primeira foi no estádio R1 (05/12), a segunda 21 dias após a primeira (26/12 no estádio R4) e a terceira 14 dias após a segunda (09/01, no estádio R5.1). Aplicou-se também a cada 10 dias, iniciando em R1, 300 mL/ha de Aproach Prima + Nimbus em todos os tratamentos, 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 46 e 77%, temperatura entre 27,3 e 30,0°C e ventos abaixo de 5,1 km/hora.

Avaliou-se em cada parcela a severidade de doença referente à infecção de mancha alvo em R5.1 (09/01); em R5.2 (16/01); em R5.4 (23/01) e em R6 (07/02) através de escala visual (SOARES et al., 2009); a percentagem de desfolha em R7 (18/02), 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%.

Não foram observados sintomas de fitotoxicidade para nenhum dos tratamentos avaliados.

Considerando a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que representa todas as avaliações da severidade de *Corynespora cassiicola*, foi observado que o menor valor da AACPD foi proporcionado pelos tratamentos BIX+PTZ+TFS 450 SC, BAS 702 F EC e Orkestra SC que não diferiram estatisticamente entre si. O fungicida Fox destacou-se na sequência com controle da mancha alvo superior a 80%. O tratamento Carbendazim NTX apresentou baixo controle da mancha alvo, sendo este tratamento o menos eficiente do ensaio (Tabela 2).

Na avaliação de desfolha, o tratamento que apresentou o maior índice de retenção foliar, representado pela menor desfolha, foi o tratamento Orkestra, seguido pelos os tratamentos BIX+PTZ+TFS 450 SC, A18126, Locker, e Fox, sendo este último grupo de fungicidas estatisticamente semelhantes entre si. Os tratamentos Carbendazim NTX e Carbendazim NTX + Cuproquart foram os menos eficientes na manutenção das folhas de soja e apresentaram desfolha superior a testemunha (Tabela 3).

Em peso de mil grãos, o tratamento BIX+PTZ+TFS 450 SC destacou-se, diferindo significativamente dos demais, sendo seguido pelos tratamentos Fox, Orkestra SC, Locker, BAS 702 F EC e A18126, que não diferiram entre si. Os tratamentos Carbendazim NTX e Carbendazim NTX + Cuproquart apresentaram os menores incrementos em peso de mil grãos e não diferiram estatisticamente da testemunha (Tabela 2).

Para a variável produtividade não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2).

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que foi conduzido o experimento, podemos concluir que os tratamentos mais eficientes no controle da mancha alvo foram BIX+PTZ+TFS 450 SC, Orkestra SC e BAS 702 F EC, seguidos de Fox, sendo que os demais apresentaram controle abaixo de 50%. Os fungicidas Orkestra SC, BIX+PTZ+TFS 450 SC, A18126, Locker e Fox proporcionaram as menores desfolhas. O tratamento BIX+PTZ+TFS 450 proporcionou o maior incremento em peso de mil grãos. Não houve incremento de produ-

tividade em função dos fungicidas aplicados, possivelmente por conta da lenta evolução da 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 DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011, São Pedro, SP. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2011. p.126-127.

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. 5 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 94).

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, n.5, p.333-338, 2009.

TERAMOTO, A.; MACHADO, T.A.; SANTOS, L.M.; VOLF, M.R.; MEYER, M.C. Reação de cultivares de soja à *Corynespora cassiicola*. **Tropical Plant Pathology**, v.38, n.1, p.68-71, 2013.

Tabela 1. Tratamentos avaliados para controle de mancha alvo.

N	Tratamentos	Dose: L·kg ha ⁻¹
1	Testemunha	-
2	Carbendazim NTX + Nitrofix (0,1% v.v)	1,0
3	Fox + Aureo (0,25% v.v)	0,4
4	Carbendazim NTX + Cuproquart + Nitrofix (0,1% v.v)	1,0+0,4
5	BAS 702 F EC + Assist (0,5 L/ha)	0,8
6	Orkestra SC + Assist (0,5 L/ha)	0,3
7	Locker + Assist (0,5 L/ha)	1,0
8	BIX+PTZ+TFS 450 SC + Aureo (0,25% v.v)	0,5
9	A18126 + Nimbus (0,6 L/ha)	0,2

Tabela 2. Severidade, AACPD e percentagem de controle de mancha alvo (*C. cassiicola*) em soja, cultivar TMG 803 com aplicações de diferentes fungicidas. Estação Experimental Agrodinâmica, Deciolândia – Diamantino - MT, 2013/2014.

Tratamento	Severidade (%)					AACPD	% Cont
	R5.1	R5.2	R5.4	R5.5	R6		
1-Testemunha	5,0 a	11,7 a	22,5 a	33,3 a	43,5 a	680,4 a	0,0
2-Carbendazim NTX	3,5 b	9,7 b	21,6 a	31,6 a	43,3 a	641,4 b	5,7
3-Fox	1,5 e	2,9 e	4,3 d	5,8 e	8,3 e	131,1 f	80,7
4-Carbend.NTX + Cuproquart	2,6 d	6,8 c	10,8 b	20,5 b	30,0 b	405,7 c	40,4
5-BAS 702 F EC	0,8 f	1,1 f	2,0 e	2,9 f	5,5 f	68,1 g	90,0
6-ORKESTRA SC	0,8 f	1,3 f	1,8 e	2,6 f	6,5 f	69,7 g	89,8
7-Locker	2,4 d	6,7 c	10,4 b	17,6 c	24,8 c	359,1 d	47,2
8-BIX+PTZ+TFS 450 SC	0,6 f	1,3 f	2,0 e	2,5 f	4,8 f	63,0 g	90,7
9-A18126	3,0 c	5,0 d	7,1 c	11,4 d	18,8 d	255,3 e	62,5
C.V. (%)	7,2	10,0	16,1	8,5	6,7	5,9	-

Tabela 3. Percentagem de desfolha, peso de mil grãos, produtividade e incremento de produtividade em soja, cultivar TMG 803 com aplicações de diferentes fungicidas. Estação Experimental Agrodinâmica, Deciolândia – Diamantino - MT, 2013/2014.

Tratamento	Desf (%)	PMG (g)	Produtividade		Incrém. Sc/ha
			Kg/ha	Sc/ha	
1-Testemunha	86,8 b	168,2 c	3618,7 a	60,3 a	0,0
2-Carbendazim NTX	92,5 a	172,2 c	3757,8 a	62,6 a	2,3
3-Fox	51,0 d	183,9 b	3842,3 a	64,0 a	3,7
4-Carbend.NTX + Cuproquart	91,3 a	173,1 c	3526,1 a	58,8 a	0,0
5-BAS 702 F EC	62,0 c	177,3 b	3739,4 a	62,3 a	2,0
6-ORKESTRA SC	46,3 e	181,0 b	3703,5 a	61,7 a	1,4
7-Locker	52,5 d	178,4 b	3621,9 a	60,4 a	0,1
8-BIX+PTZ+TFS 450 SC	54,3 d	191,4 a	3977,5 a	66,3 a	6,0
9-A18126	53,5 d	179,3 b	3872,2 a	64,5 a	4,2
C.V. (%)	4,6	2,4	6,6	6,6	-

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



Índice Remissivo de Autores

Índice Remissivo de Autores

Autor	Nº trabalho	Autor	Nº trabalho
A		BORTOLON, L.	2
ABDELNOOR, R.V.	24	BOSS, A.	23
ABREU, A.B.L.	66, 67, 72, 84	BRISTOT, M.	12
AGNES, D.C.A.	66, 67, 72	BRUGNERA, P.	80
AGUIAR e SILVA, M. A.	7	C	
ALCÂNTARA-NETO, F.	34	CABRAL, R.S.	47
ALVES, M. N.	33	CADAMURO, M.	18, 21
ANDRADE, B.G.M.	29, 30	CADORE, L. R.	61
ANDRADE, D.F.A.A.	84	CALCANHO, R. S.	50, 51, 52, 53
ANDREOTTI, R.	55, 56, 57	CAMPOS, H.D.	76
ANSELMO, J.L.	29, 30	CAMPOS, L.J.M.	2
ANTONIO, A.D.	73	CÂNDIDO, H.G.	62
ARANTES, E.	63	CANTELLI, D. A. V.	34
ARAÚJO JÚNIOR, I.P.	74	CARDOSO, A.P.	4
ARDISSON-ARAÚJO, D.M.P.	17	CARLIN, V.J.	85, 86
ARF, M. V.	50, 51, 52, 53	CARNEIRO, G.E. de S.	15, 16, 40
ARIAS, C. A. A.	24	CARPENTIERI-PIPOLO, V.	36, 54
ASSIS, R. T.	31	CARVALHO, E.A.	73
AVANZI, J.C.	2	CARVALHO, P.H.	78
ÁVILA, K.A.G.B.	82, 83	CARVALHO, R.A.	17
B		CASTRO, C. de	37, 38, 40, 41
BALBINOT JUNIOR, A.A.	5, 6, 7, 8, 10, 11, 39, 42, 43, 44	CASTRO, L. H. S.	31, 33, 34, 35
BALENA, L.	9, 14	CERA, J.C.	4
BARAÚNA, A.C.	45	CHAPARRO, G.C.	76
BARRETO, R. F.	50, 51, 52, 53	CIABOTTI, S.	58, 59
BECKER, C.C.	4	CONTE, O.	1
BEHLING, M.	10, 11	CORASSA, G.M.	13
BELOTTI, I.F.	75	CORREA, L.V.T.	2
BELZILE, F.	24	CORTE, G. D.	23
BENETTI, E.	23	COSTAMILAN, L.M.	13
BERTAGNOLLI, P.F.	12, 13	CUNHA, G.R. da	12
BETTARELLO, B.	23	D	
BOEING, E.	10, 11	DALL'AGNOL, A.	1
BONETTI, A. M.	34	DEBIASI, H.	5, 6, 7, 8, 39, 42, 43, 44
BORDIN, L.	63	DEGRASSI, G.	54
BORGES, E.P.	66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 84	DI MAURO, A.O.	25
BORGHI, E.	2	DIAS, A.R.	68, 69, 70, 71, 84
BORTOLON, E.S.O.	2	DIAS, D.C.F.S.	61

Autor	Nº trabalho	Autor	Nº trabalho
DIAS, I.S.	10, 11	HOSHINO, R.T.	54
DIAS, W.P.	39, 42, 43, 44	HUNGRIA, M.	45, 54
DORNELAS, M. F.	35	HUSCH, P.E.	19, 20
DOS SANTOS, F. M.	33, 34, 35		
DOS SANTOS, M. A.	35	I	
DRUM, M.A.	12	INOUE, M.C.	47
		IWASAKI, G.S.	6, 7, 8
E		J	
ESPÍNDOLA, S. M. C. F.	35	JAZEN, A.	33
		JORGE, G. L.	33
F		JUHÁSZ, A.C.P.	58, 59
FAGANELLO, A.	13	JULIATTI, B.C.M.	75
FARIA, T.C.	82, 83	JULIATTI, F.C.	75
FELICI, P. H. N.	35		
FÉLIS, W.L.	82	K	
FERNANDES, R.A.S.	3	KAPPES, C.	46
FERNANDES-BUZZERIO, N.	63	KAWAKAMI, J.	9, 14
FERREIRA, A.S.	6, 7, 8	KERN, H.S.	1
FERREIRA, M.	3	KERR, W. E.	35
FIGUEIREDO, M.A.G. de	68, 69, 70	KISCHEL, E.	80
FILHO, E. C.	34	KRZYZANOWSKI, F.C.	65
FOLONI, J.S.S.	15, 16, 37, 38, 40, 41		
FRANÇA JUNIOR, I.	45	L	
FRANÇA-NETO, J.B.	62, 65	LACERDA, A.L.S.	60
FRANCHINI, J.C.	5, 6, 7, 8, 39, 42, 43, 44	LANA, R. M. Q.	35
FRANCO, D.A.S.	81	LEONEL, T.Z.	21, 29, 30, 84
FREITAS, R.M.S.	76	LIMA, D.	1
FRONAROLLI, D.A.	5	LIMA, L. M. L. S.	33
FRONZA, V.	59	LIMA, S.F.	66, 67, 72
FUMAGALLI, F.	80	LISBÔA, M.A.A.T.	73
FURLAN, S.H.	81	LONGUEM, S. F.	50, 51, 52, 53
		LOPES, K.B.A.	54
G		LOPES, R. D.	5
GIANLUPPI, V.	64	LORINI, I.	65
GONÇALVES, C. A.	34	LUCIO, D.L.	72
GOULART, N.C.M.	47		
		M	
H		MACHADO, F.G.	47
HAMAWAKI, C. D. L.	34	MAGALHÃES, F.F.	68, 69, 70, 71
HAMAWAKI, O.T.	31, 32, 33, 34, 35	MAINARDI, J.T.	85, 86
HAMAWAKI, R.L.	31, 32, 33, 35	MALCHER, I. do S.B.	73
HENNING, A.A.	65	MANDARINO, J.M.G.	7, 8, 59
HENNING, F.A.	65	MANTOVANI, P.G.	55, 56, 57
HORIKAWA, M.Y.	1	MARCELINO-GUIMARÃES, F.C.	24
HORVATICH, P.	48, 49		

Autor	Nº trabalho	Autor	Nº trabalho
MARCONATO, M.B.	26, 27, 28	PASSIANOTTO, A. L. de L.	24
MARQUES da ROCHA, T.S.	4	PAZZIN, D.	61
MARTINELLI, S.	17	PEREIRA, C.	18
MARTINS, G.M.	21	PEREIRA, C.V.	21, 66, 67, 72
MARTINS, M. C.	80	PEREIRA, E.M.	25, 26, 27, 28
MATTOS, R.R.	85, 86	PEREIRA, L.M.	26
MEDEIROS, S.R.	73	PEREIRA, M.	35
MELLO, L.G. de	12	PIATI, G.L.	29, 30
MELO, F.L.	17	PIMENTA, C.B.	77, 78, 79
MENEZES, A.F.	78	PIPOLO, A.E.	15, 16, 40
MESCHEDE, D.K.	55, 56, 57	PIRES, J.L.F.	12, 13
MEYER, M.C.	77, 78, 79	POLIZEL, A. C.	34
MORAES, J. C.	47	PONCIANO, M. A.	33
MORAIS, B.	63	PRADO JUNIOR, W.F.	5
MORAIS, H.A.	47	PRANDO, A.M.	1
MOREIRA, J.	63	PROCÓPIO, S.O.	7
MUNDIM, F.M.	31, 32		
MURAOKA, L. Y.	33		
N		R	
NASCIMENTO, R.M.	63	RAMOS JUNIOR, E.U.	10, 11, 42, 43, 44
NETTO, M.A.	85, 86	REIS, R.F.	8
NOGUEIRA, A. P. O.	31, 32, 33, 34, 35	RIBEIRO, B.M.	17
NOGUEIRA, M.A.	41, 54	RIBEIRO, B.S.M.R.	4
NUNES JUNIOR, J.	77, 78, 79	RIBEIRO, S.M.	73
		RICHTER, G.L.	4
		RODRIGUES, L.A.	18, 22, 68, 69, 70, 71, 84
		RODRIGUES, N.R.	60
		RODRIGUES, T. da S.	68, 69, 70, 71
		ROSSI, R.F.	62
		RUFINO, C.F.C.	1
		S	
		SANTOS, C.M.	3
		SANTOS, E.L.	5
		SANTOS, F.M.	32
		SANTOS, G. B.	80
		SANTOS, M. L.	35
		SANTOS, O.F.	29, 30
		SANTOS, R.	63
		SCHLATTER, S.A.	66, 67, 72
		SCHNITZER, J.A.	54
		SELESTRINO, P.R.	28
		SERAGUZI, E.F.	68, 69, 70, 71
		SHAVARSKI, G.T.	48, 49
		SHIMOHURO, A.	23
		SILVA FILHO, P.M.	1
		SILVA, D.C.	21
O			
OLIVA, L.S.C.	64		
OLIVEIRA JUNIOR, A. de	37, 38, 40, 41		
OLIVEIRA, A.B.	1		
OLIVEIRA, F.A. de	37, 38, 40, 41		
OLIVEIRA, J.F.	18, 22		
OLIVEIRA, M. M.	35		
OLIVEIRA, M.C.N.de	20		
OLIVEIRA, M.F.	24		
OLIVEIRA, S.M.	32		
OLIVEIRA, V. M.	31, 32, 33, 34, 35		
ONO, E.	71		
ORO, T.H.	54		
P			
PÁDUA, G.P.	62		
PAGLIOSA, E.S.	54		
PALUDA, I.	69		
PASQUALLI, M.	12		

Autor	Nº trabalho	Autor	Nº trabalho
SILVA, E.E.	10, 11	U	
SILVA, E.M.M.	9, 14	UMBURANAS, R.C.	9, 14
SILVA, F.M.	25, 26, 27, 28	UNÊDA-TREVISOLI, S.H.	25, 26, 27, 28
SILVA, K.	45		
SILVA, R.A.P.	68, 69, 70, 71	V	
SILVA, R.S.	76	VAL, B.H.P.	25, 26, 27, 28
SILVA, V.A.	77, 78	VARGAS, L.	13
SIMÕES, M.G.	61	VEIGA, J.	63
SIQUERI, F.V.	74	VERONESE, R.	70
SMIDERLE, O.J.	64	VIEIRA NETO, D.F.	76
SOARES, M. M.	61	VILARDO, A.F.L.	1
SOSA-GÓMEZ, D.R.	17, 19, 20	VILELA, M.	69
SOUSA, L. B.	31, 32, 33, 34, 35	VILELA, R. G.	50, 51, 52, 53
SOUZA, H.M. de	68, 69, 70, 71	VITORINO, L.R.R.	66, 67
SOUZA, R.S.	85, 86	VOLF, M.R.	79
SOUZA, T.	23		
STECICA, J.D.L.	12	W	
STRECK, N.A.	4	WERNER, F.	6, 7, 8
STRIEDER, M.L.	12, 13	WILHELM, M.	9, 14
STROPARO, D.	9, 14	WINCK, G.L.	4
SZTOLTZ, J.	85, 86		
		Y	
T		YOKOYAMA, A.H.	9, 14
TAKACHI, M.	23		
TAMAI, M. A.	80	Z	
TARDIN, F.D.	10, 11	ZANCANARO, L.	46
TAVANO, O.L.	58, 59	ZANON, A.J.	4
TAVARES, L.C.V.	1	ZILLI, J.E.	45
TEIXEIRA, T.M.A.	58, 59	ZUCARELI, C.	7
TERAMOTO, A.	77, 79		
THEODORO, C.	21, 22		
TOLEDO, K.	63		
TOMQUELSKI, G.V.	18, 21, 22		