

ISSN 1516-8840

Dezembro, 2015

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

Documentos 406

Resultados de Pesquisa de Soja na Embrapa Clima Temperado – 2014

Francisco de Jesus Vernetti Junior

Editor Técnico

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Unidade Responsável

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson, Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto: *Eduardo Freitas de Souza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Jaqueline Jardim (estagiária)*

Foto(s) de capa: *Francisco de Jesus Vernetti Junior*

1ª edição

1ª impressão (2015): 30 exemplares

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 Clima Temperado

V532r Vernetti Junior, Francisco de Jesus
Resultados de pesquisa de soja na Embrapa Clima Temperado – 2014 / editor técnico Francisco de Jesus Vernetti Junior. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015.

136 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; 406)

1. Soja. 2. Pesquisa. I. Título. II. Série

Autores

Ana Claudia B. de Oliveira

Engenheira-agrônoma, Dra. em Fitotecnia –
Melhoramento de Hortaliças,
pesquisadora da Embrapa Clima Temperado.

Ana Paula S. A. da Rosa

Engenheira-agrônoma, Dra. em Fruticultura em
Clima Temperado, pesquisadora da Embrapa
Clima Temperado.

André O. de Mendonça

Biólogo, Mestre em Ciência e Tecnologia de
Sementes, doutorando da Faem/Ufpel,
bolsista da Capes.

Andréia da Silva Almeida

Bióloga, Dra. em Ciência e Tecnologia de
Sementes, bolsista PNPD- Capes.

Anna dos Santos Suñe

Engenheira-agrônoma, mestranda
em Ciências e Tecnologia de Sementes, Faem/
Ufpel.

Cassyo de Araujo Rufino

Bacharel em Ciências Agrárias (UFPB),
doutorando em Ciências e Tecnologia de
Sementes, Faem/Ufpel.

Cley D. Martins Nunes

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitopatologia,
pesquisador da Embrapa Clima Temperado.

Daniel A. Robe Fonseca

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Ciências e
Tecnologia de Sementes,
doutorando da Faem/Ufpel.

Edinilson H. das Neves

Graduando em Agronomia,
bolsista de Iniciação Científica.

Elisa Souza Lemes

Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Ciências e Tecnologia de Sementes, doutoranda da Faem/Ufpel.

Ewerton Gewehr

Engenheiro-agrônomo (UNIJUI), mestrando em Ciências e Tecnologia de Sementes, Faem/Ufpel.

Francisco de Jesus V. Junior

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado.

Henrique Lopes Chagas

Graduando em Agronomia, bolsista de Iniciação Científica, Faem/Ufpel.

Gabriel Bandeira Duarte

Graduando em Agronomia, bolsista de Iniciação Científica, Faem/UFPEL.

Géri Eduardo Meneghello

Engenheiro-agrônomo, Dr. Ciência e Tecnologia de Sementes, professor da Faem/Ufpel.

Guilherme Silveira Acosta

Graduando em Agronomia, Faem - Universidade Federal de Pelotas.

Gustavo Fonseca Rodrigues

Graduando em Agronomia, Faem - Universidade Federal de Pelotas.

Karoline Sichmann Durlacher

Graduanda de Agronomia, bolsista da Fapergs de Iniciação Científica, Faem - Universidade Federal de Pelotas.

Lilia Sichmann Heiffig del Aguila

Engenheira-agrônoma, Dra. em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado.

Lilian Vanussa Madruga de Tunes

Engenheira-agrônoma, Dra. em Agronomia, professora da Faem - Universidade Federal de Pelotas.

Luis Henrique Konzen

Graduando de Agronomia,
bolsista Fapergs de Iniciação Científica,
Faem - Universidade Federal de Pelotas.

Luiz Osmar Braga Schuch

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia,
professor da Faem - Universidade Federal de
Pelotas.

Marciabela Fernandes Corrêa

Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Ciência e
Tecnologia de Sementes, Faem - Universidade
Federal de Pelotas.

Mariana Andrade Leite de Oliveira Serroni

Acadêmica de Engenharia Agrônômica,
Faem - Universidade Federal de Pelotas, bolsista
da Embrapa Clima Temperado.

Martina Bianca Fuhrmann

Acadêmica de Biotecnologia, Ufpel,
bolsista PIBIC – CNPq/Embrapa.

Matheus Tessmann

Graduando em Agronomia,
bolsista de Iniciação Científica do CNPq,
Faem - Universidade Federal de Pelotas.

Otávio de Oliveira Corrêa

Engenheiro-agrônomo,
mestrando em Ciências e Tecnologia de Sementes
Faem - Universidade Federal de Pelotas.

Rafael Heitor Scheeren

Graduando de Agronomia
Bolsista FAPERGS de Iniciação Científica
FAEM - Universidade Federal de Pelotas,
rafael_k.gehling@hotmail.com

Rodrigo Rocha Rodrigues

Graduando de Agronomia
Bolsista FAPERGS de Iniciação Científica
FAEM - Universidade Federal de Pelotas.

Renan Navroski

Graduando em Agronomia,
Faem - Universidade Federal de Pelotas.

Sandro de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Ciência e
Tecnologia de Sementes,
doutorando da Faem/Ufpel, bolsista do CNPq.

Ronan Ritter

Graduando em Agronomia,
bolsista de Iniciação Científica,
Faem - Universidade Federal de Pelotas.

Thiago Lima Nunes

Engenheiro-agrônomo,
Universidade Federal de Pelotas.

Apresentação

A soja permanece como a principal cultura do Brasil. Apesar do recuo em 2015, no ranking do comércio da soja em grão, que leva em conta volume exportado, a participação brasileira na produção e na exportação, baseada em porcentual do mercado global, tem aumentado. Passou de 28,49% para 31% (produção) e de 32,66% para 40,79% (exportação) desde 2010/11. Portanto, o País cresce acima da média internacional. Existe uma previsão de aumento de área para próxima safra (2014/15) de 5,4%.

A rotação entre as culturas de arroz e soja em áreas de terras baixas se consolida, a cada ano, no Rio Grande do Sul. Algumas estatísticas informam que a área em que a prática ocorre aumentou em cinco vezes nos últimos cinco anos, estabilizando-se em área equivalente a 30% (300 mil ha) daquela cultivada com arroz irrigado.

Desse modo, e pela importância dessa cultura, a Embrapa Clima Temperado tem atuado em parceria a outras instituições no desenvolvimento de novos genótipos, bem como contribuído com soluções tecnológicas para o sistema de produção, especialmente no agroecossistema de terras baixas. Neste contexto, essa publicação descreve os resultados das pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Clima Temperado, com a cultura da soja, durante o ano agrícola de

2013/2014, as quais pretendem dar suporte técnico ao cultivo dessa oleaginosa, especialmente na Metade Sul do Rio Grande do Sul.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral

Sumário

Atividades do programa de melhoramento genético de soja em áreas de arroz irrigado na safra 2013/14	11
Desempenho de cultivares de soja GMR 5 (Intacta e RR1) na Embrapa Clima Temperado, na safra 2013/14	17
Avaliação de cultivares de soja GMR 6 curto (Intacta e RR1), Embrapa Clima Temperado, na safra 2013/14	25
Avaliação de cultivares de Soja do Grupo de Maturidade Relativa 6 longo + 7 curto na Embrapa Clima Temperado, na safra 2013/14	33
Desempenho da soja de hábitos de crescimento determinado e indeterminado sob diferentes arranjos espaciais	39
Componentes de rendimento em soja cultivada sob irrigação por aspersão em solo de várzea	45
Influência do número de vagens na produtividade de sementes de soja cultivada com diferentes populações de plantas irrigadas por aspersão	51
Morfologia de cultivares de soja em diferentes populações de plantas.	59

Comportamento dos dossel das plantas frente a diferentes populações e cultivares de soja em condições de várzea irrigada por aspersão	65
Contribuição de ramos secundários nos componentes de rendimento de soja de terras baixas sob irrigação por aspersão	73
Crescimento inicial de plantas de soja oriundas de sementes tratadas com bioregulador.....	81
Características agronômicas na soja em função da aplicação foliar com biorregulador.	91
Características agronômicas e componentes do rendimento na soja em função do tratamento de sementes com biorregulador	99
Incidência de lagartas defolhadoras na cultura da soja cultivada em novos sistemas de produção no Capão do Leão RS, na safra 2013/2014	107
Efeito de diferentes arranjos da população de plantas sobre a severidade da ferrugem asiática da soja	117
Avaliação da eficiência dos fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja, safra 2012/2013	123
Eficiência do controle da ferrugem asiática da soja por número de aplicações de fungicidas	129

Atividades do programa de melhoramento genético de soja em áreas de arroz irrigado na safra 2013/14

*Oliveira, A.C.B.; Fuhrmann, M.B.;
Serroni, M.A.L.O.*

Introdução

Poucas culturas cresceram de maneira tão acentuada e significativa como a soja no Brasil. Esse crescimento se deve, principalmente, à adaptabilidade ao ecossistema brasileiro, e por ser uma excelente alternativa tanto do ponto de vista técnico (leguminosa sucedendo gramínea) como do ponto de vista econômico (bom aproveitamento da terra, das máquinas e implementos, infraestrutura e mão de obra), seu cultivo se tornou bastante incentivado e satisfatório. Além da diversidade genética que permite desenvolver novas cultivares mais produtivas e portadoras de características diversificadas, que proporcionam adaptabilidade a ecossistemas variados; isso tudo é possível devido a programas de melhoramento genético. O programa de melhoramento genético de soja da Embrapa é bastante dinâmico, apresentando ganho genético anual de aproximadamente 2%, além de possuir dimensão nacional, abrangendo praticamente todas as áreas brasileiras. As cultivares produzidas são altamente produtivas e apresentam resistência à maioria das pragas e doenças. Um dos objetivos do programa de melhoramento é o desenvolvimento de novas cultivares que atendam às condições ambientais prevaletentes no local onde será implantada. O Estado do Rio Grande do Sul vem apresentando expansão da área cultivada com soja nas áreas de rotação com a cultura do arroz irrigado, o que leva a uma demanda

por genótipos com maior adaptação a esse ambiente, com isso o programa de melhoramento da soja tem atividades desenvolvidas na Embrapa Clima Temperado com foco nessas áreas. Na safra 2013/14, foram realizadas as etapas de avanço de gerações de populações com o foco na tolerância ao encharcamento; foram realizados os ensaios para avaliação preliminar (AP) e final (AF) em apenas um local (ETB - Capão do Leão).

Material e Métodos

As avaliações foram conduzidas na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, localizada no Município de Capão do Leão. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo a parcela composta por quatro linhas de 5 metros de comprimento e 0,50 metro de espaçamento entre linhas, sendo que no momento da colheita foram descartadas as duas linhas externas e 0,50 metro das extremidades de cada linha central.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de dias para maturação fisiológica (NDM), número de dias para floração (NDF), altura da planta (AP), altura da inserção da primeira vagem (AIPV), rendimento de grãos (REND) e o peso de cem sementes (PCS). Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, com 5% de probabilidade.

As testemunhas foram os genótipos comerciais BRS 246 RR, TECIRGA 6070 RR, os quais apresentam bom desempenho em áreas que apresentam excesso hídrico no solo (encharcamento).

Foram avaliadas 48 linhagens (24 linhagens em AP e 24 em AF).

Resultados

Dentro da avaliação preliminar foram selecionadas 12 linhagens para compor a avaliação final de primeiro ano da próxima safra; as características destas linhagens encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) peso de cem sementes (gramas), número de dias para o florescimento (NDF), número de dias para a maturação fisiológica (NDM), altura de planta (cm), altura de inserção da primeira vagem (cm), e hábito de crescimento (DET-determinado, INDET-indeterminado) dos genótipos selecionados na Avaliação preliminar (AP) e testemunhas. Pelotas, RS, 2014.

Genótipos	REND	NDF	NDM	PCS	AIPV	AP	HAB
PELBR11-6034	2605 a	58 c	139 b	17,8 a	9,3 a	53,5 c	DET
PELBR11-6028	2561 a	58 c	142 a	16,3 b	10,3 a	54,3 c	DET
PELBR11-6039	2507 a	58 c	139 b	15,3 b	11,5 a	62,5 b	DET
PELBR11-6032	2503 a	59 b	142 a	16,0 c	9,5 b	54,3 b	DET
PELBR11-6038	2461 a	57 d	140 b	16,0 b	12,3 a	61,0 b	DET
PELBR11-6007	2388 a	56 d	139 b	17,5 a	8,0 a	53,5 c	DET
PELBR11-6035	2340 a	55 d	143 a	17,3 a	9,3 a	62,5 b	DET
PELBR11-6139	2290 a	57 b	142 a	21,3 a	10,3 b	60,3 a	DET
PELBR11-6001	2241 a	58 c	134 c	19,0 a	9,3 a	66,0 b	DET
PELBR11-6042	2206 a	56 d	133 c	15,0 b	11,8 a	84,3 a	INDET
PELBR11-6012	2197 a	55 d	136 c	18,8 a	9,0 a	54,5 c	DET
PELBR11-6018	2178 a	58 c	139 b	14,5 c	8,3 a	64,0 b	DET
BRS 246 RR	2061 a	70 a	141 b	13,3 c	8,3 a	51,3 c	DET
CV (%)	16,4	2,1	2,2	7,1	35,6	10,6	

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Scott-Knott.

Dentro da avaliação final foram selecionadas 12 linhagens para compor a avaliação final de segundo ano da próxima safra; as características dessas linhagens encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) peso de cem sementes (gramas), número de dias para o florescimento (NDF), número de dias para a maturação fisiológica (NDM), altura de planta (cm), altura de inserção da primeira vagem (cm), e hábito de crescimento (DET-determinado, INDET-indeterminado) dos genótipos selecionados na Avaliação preliminar (AP) e testemunhas. Pelotas, RS, 2014.

Genótipos	REND	NDF	NDM	PCS	AIPV	AP	HAB
PELBR10-6049	2801 a	60 b	145 a	17,4 a	9,9 a	48,9 b	DET
PELBR10-6000	2758 a	58 c	148 a	16,3 b	10,1 a	71,5 a	INDET
PELBR10-6033	2570 a	62 b	145 a	15,3 b	11,6 a	56,9 b	DET
PELBR10-6016	2381 b	62 b	143 a	16,0 b	10,1 a	56,4 b	DET
TECIRGA 6070 RR	2336 b	54 c	144 a	16,1 b	11,0 a	67,5 a	INDET
PELBR10-6064	2225 b	70 a	133 b	13,9 d	13,8 a	73,5 a	DET
PELBR10-6017	2212 b	56 c	146 a	17,6 a	9,3 a	55,0 b	INDET
PELBR10-6005	2189 b	56 c	136 b	15,8 b	12,1 a	74,9 a	INDET
PELBR10-6039	2166 b	60 b	145 a	17,0 a	10,1 a	56,3 b	DET
PELBR10-6076	2160 b	65 a	146 a	14,9 c	8,3 a	51,0 b	DET
PELBR10-6050	2142 b	60 b	145 a	15,6 b	10,0 a	59,9 b	INDET
PELBR10-6072	2135 b	67 a	145 a	15,1 b	12,5 a	72,3 a	INDET
PELBR10-6071	2128 b	68 a	145 a	13,5 d	12,0 a	67,1 a	DET
BRS 246 RR	1823 b	68 a	146 a	12,9 d	8,4 a	51,4 b	DET
CV(%)	18,2	5,4	6,4	7,4	33,6	12,6	

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram a 5% pelo teste Scott-Knott.

Literatura Recomendada

MENEGHELLO, G. E.; PESKE, S. A grandeza do negócio de sementes de soja no Brasil. **SeedNews**, v. 17, n. 4, jul./ago. 2013. Disponível em: <http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/imprimir.php?id=153>.

PÍPOLO, A. E.; ARIAS, C. A. A.; CARNEIRO, G. E. de S.; TOLEDO, J. F. F. de; OLIVEIRA, M. de F.; CARRÃO-PANIZZII, M. C.; KASTER, M.; ABDELNOOR, R. V.; MOREIRA, J. U. V. **Desenvolvimento de germoplasma e cultivares de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 10 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 52). Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/cirtec/circtec52.pdf>>.

SOJA e milho avançam na várzea. **Planeta Arroz**, 10 maio 2013. Disponível em: <http://www.planetaarroz.com.br/site/noticias_detalhe.php?idNoticia=12117>.

SOMMER, V. **O sucesso de uma lavoura de soja**. Disponível em: <<http://www.cultivares.com.br/noticias/index.php?c=850>>.

O desempenho de cultivares de soja GMR 5 (Intacta e RR1) na Embrapa Clima Temperado, na safra 2013/14

F. de J. Verneti Junior

Introdução

A opção por uma ou mais cultivares é uma das mais importantes decisões tecnológicas para o cultivo da soja, em função, principalmente, do aumento da produtividade, da incorporação de resistência a doenças e nematoides, e da adaptação a épocas de semeadura e/ou a sistemas de produção utilizados pelos produtores.

A lista de cultivares recomendadas à disposição dos agricultores é grande, e a avaliação do comportamento desses genótipos nos diversos locais onde vem sendo cultivada é extremamente importante como ferramenta auxiliar de escolha.

A Embrapa Clima Temperado que, junto com outras empresas (CCGL Tecnologia, Coodetec, GDM Genética do Brasil, Embrapa Trigo, Fepagro, Geneze Sementes, Nidera Sementes, Syngenta Seeds, TMG, Instituto Federal de Sertão e Fundação Pró-Sementes), faz parte da Rede Soja Sul de Pesquisa, conduz ensaios que avaliam, no mesmo ambiente e manejo, o desempenho agrônômico de cultivares registradas por diferentes obtentores. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o rendimento de grãos de cultivares de soja das tecnologias Intacta e RR1, nas nossas condições (solos típicos de arroz irrigado).

Cabe salientar que na metade sul do estado é bastante frequente a ocorrência de estiagens e as cultivares do grupo de maturidade relativa (GMR) 5, por serem de ciclo precoce, tendem a demandar maior nível tecnológico, melhor estruturação e fertilidade do solo, ajustes da época de semeadura e arranjo de plantas, e melhor distribuição de chuvas durante seu desenvolvimento. Assim, a Embrapa Clima Temperado avaliou características agronômicas de cultivares registradas desse GMR, no Município do Capão do Leão. Considerando que as estiagens são recorrentes nessa região, este trabalho tem o objetivo de fornecer à assistência técnica, produtores e obtentores de cultivares, informações regionalizadas sobre o desempenho agronômico de cultivares registradas de soja GM 5 RR, quando conduzidas sem suplementação de água e sob irrigação por aspersão.

Material e Métodos

O experimento abrange cultivares do grupo de maturidade relativa a cinco (5.0 a 5.9), conforme Tabela 1, e foi conduzido em blocos casualizados, com três repetições. Cada parcela constou de quatro linhas com 5,0 m de comprimento, espaçadas em 0,5 m com área útil de 4,0 m². Buscou-se obter uma população entre 250.000 e 300.000 plantas ha⁻¹. A fertilização do solo, tratos culturais e manejo da cultura seguiram indicações técnicas vigentes para a soja no Sul do Brasil (REUNIÃO..., 2012). Avaliou-se o rendimento de grãos e estimou-se o rendimento relativo da cultivar à média das demais.

Os ensaios foram conduzidos pela Embrapa Clima Temperado na Estação de Terras Baixas em Capão do Leão/RS, em duas situações de manejo: com e sem suplementação de água. O experimento irrigado recebeu suplementação de água por aspersão, por meio de um pivô linear Valley. O controle da irrigação foi realizado por meio do monitoramento de umidade do solo pelo sensor “watermark”, que mede a tensão com que a água encontra-se retida pelo arranjo das partículas de solo.

Resultados

Os dados de temperatura do solo (Tabela 2), média das máximas, média das mínimas e temperatura média do ar registrados no ano agrícola 2013/2014 (Tabela 3) foram favoráveis ao crescimento, à frutificação e à maturação das plantas. Os volumes de precipitação (Tabela 4) foram extremamente elevados no primeiro decêndio de novembro, imediatamente após a semeadura dos experimentos. Esse fato ocorrido antes da emergência compactou o solo, prejudicando seriamente o estabelecimento inicial das plantas (estande). Observa-se também que o período a partir do segundo decêndio de novembro, momento em que ocorreu a emergência das plântulas, até o segundo decêndio de dezembro, apresentou precipitações bem abaixo da normal. Esse período de aproximadamente 30 dias coincidiu com o final da fase vegetativa das cultivares e início da floração daquelas mais precoces, o que, principalmente no experimento não irrigado, comprometeu o crescimento e o desempenho produtivo das cultivares. Acrescenta-se a isso que o volume total precipitado de 432 mm acima da normal para o período determinou períodos de excesso hídrico, embora a área experimental tenha um eficiente sistema superficial de drenagem.

Na média das cultivares, os rendimentos de grãos foram, respectivamente nos experimentos conduzidos sem suplementação de água (Sir) e sob irrigação por aspersão (Pivô), de 1006 e 1476 kg ha⁻¹, demonstrando a grande variabilidade de produtividade em função da disponibilidade de água no momento adequado.

Cinco cultivares da tecnologia RR1 (BMX Alvo RR, FPS Júpiter RR, FPS Solimões RR, NS 5290RR, SYN 1059RR (Vtop)) e duas da tecnologia Intacta (CD 2590 IPRO, DM 5958RSF IPRO) tiveram rendimento médio de grãos superior às médias dos experimentos, independentemente da utilização ou não de irrigação (Tabela 5). Entre essas, as cultivares BMX Alvo RR, SYN 1059RR e DM 5958RSF IPRO, foram destaque na ponderação realizada nos demais locais avaliados pela Rede Soja Sul de Pesquisa na Macrorregião Sojícola 1 (BERTAGNOLLI et al., 2014).

No experimento não irrigado, outras cinco cultivares avaliadas (BMX Apolo RR, BMX Energia RR, SYN 1257RR, CD 2590 IPRO e TMG 2158 IPRO) apresentaram rendimento de grãos superior à média de todas as cultivares semeadas nessa condição (Tabela 5). Dessas, BMX Apolo RR, SYN 1257RR e TMG 2158 IPRO também foram destaque na avaliação acima referida (BERTAGNOLLI et al., 2014). No experimento conduzido no Pivô duas cultivares (BMX Veloz RR e NS 5258RR) também se destacaram apresentando produtividades acima da média experimental naquela condição.

Tabela 1. Características de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 5, avaliadas na região 101 da Macrorregião Sojícola 1, na safra 2013/14. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2014.

Cultivar	GMR	Tecnologia	Tipo1	Tipo2
BMX Alvo RR	5.8	RR1	Ind	2011
BMX Apolo RR	5.5	RR1	Ind	2007
BMX Ativa RR	5.6	RR1	Det	2009
BMX Energia RR	5.3	RR1	Ind	2008
BMX Turbo RR	5.8	RR1	Ind	2009
BMX Veloz RR	5.3	RR1	Ind	2011
CD 2585RR	5.8	RR1	Ind	2011
CD 2588RR	5.8	RR1	Ind	2014
CD 2590 IPRO	5.9	Intacta	Det	2012
DM 5958RSF IPRO	5.8	Intacta	Ind	2013
FPS Iguaçú RR	5.0	RR1	Ind	2011
FPS Júpiter RR	5.9	RR1	Ind	2010
FPS Paranapanema RR	5.6	RR1	Ind	2011
FPS Solimões RR	5.7	RR1	Ind	2011
Fundacep 65RR	5.9	RR1	Det	2011
GNZ 550S RR	5.5	RR1	Ind	2012
GNZ 590S RR	5.9	RR1	Ind	2013
NS 4823RR	5.1	RR1	Ind	2008
NS 4901RR	5.1	RR1	Ind	2012
NS 5258RR	5.3	RR1	Ind	2012

Continua.

NS 5290RR	5.2	RR1	Ind	2012
SYN 1059RR (Vtop)	5.9	RR1	Ind	2010
SYN 1157RR	5.7	RR1	Ind	2011
SYN 1158RR	5.8	RR1	Ind	2011
SYN 1257RR	5.7	RR1	Ind	2012
SYN 1258RR	5.8	RR1	Ind	2012
TEC 6029 IPRO	5.7	Intacta	Ind	2013
TMG 2158 IPRO	5.8	Intacta	Ind	2013
TMG 7161 RR	5.9	RR1	Ind	2010

1 Tipo de crescimento: Ind= indeterminado; Det= determinado; 2 Ano de lançamento comercial da cultivar pelo obtentor.

Tabela 2. Temperaturas de solo (°C) a 5 cm de profundidade durante novembro de 2013, na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS.

Temperatura do solo (5 cm)				
Decêndio	1°	2°	3°	Média
	23,1	23,3	27,1	24,5

Dados obtidos na Estação Agroclimatológica de Pelotas. Convênio EMBRAPA/UFPEL/INMET.

Tabela 3. Temperaturas (°C) média das máximas, média das mínimas e média do ar ocorrida durante os meses de novembro de 2013 a abril de 2014, na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS.

	Temp. média das máximas			Temp. média das mínimas			Temp. média do ar		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°
Nov	24,62	26,25	27,32	15,84	16,3	17,69	19,81	20,67	22,1
Dez.	28,4	29,9	33,9	16,4	18,5	21,1	22,0	23,7	26,7
Jan.	31,0	30,7	31,4	19,8	20,9	21,9	24,8	25,1	25,6
Fev.	34,3	28,3	26,6	22,7	20,2	18,6	27,4	23,5	21,7
Mar.	27,7	26,2	26,0	17,8	17,6	17,0	21,9	21,4	20,7
Abr.	26,7	23,7	22,7	19,9	13,9	12,4	22,7	18,4	16,6

Dados obtidos na Estação Agroclimatológica de Pelotas. Convênio EMBRAPA/UFPEL/INMET.

Tabela 4. Precipitação pluvial ocorrida (OC) e desvio em relação à normal (DN), durante o período de novembro de 2013 a abril de 2014, na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS.

	1º decêndio		2º decêndio		3º decêndio		Mensal	
	OC	DN	OC	DN	OC	DN	OC	DN
Nov.	137,8	103,8	33,8	-1,6	3,8	-26,5	175,3	75,8
Dez.	0,0	-30,8	0,0	-38,3	84,0	50,0	84,0	-19,2
Jan.	57,8	26,9	41,3	2,6	62,8	13,3	161,8	42,7
Fev.	65,0	8,4	68,8	6,9	122,3	87,5	256,0	102,7
Mar.	15,3	-18,4	75,5	47,8	26,3	-9,9	117,0	19,6
Abr.	52,5	27,4	42,5	-12,8	0,0	-20,0	95,0	-5,3

Dados obtidos na Estação Agroclimatológica de Pelotas. Convênio EMBRAPA/UFPEL/INMET.

Tabela 5. Produtividade de grãos (kg ha^{-1}) e produtividade relativa (%) à média do ensaio de cultivares de soja, GMR 5, avaliadas na região 101 da Macrorregião Sojícola 1, na safra 2013/14. Embrapa Clima temperado, Pelotas, 2014.

Cultivar	Sem irrigação		Irrigação por Pivô	
	kg ha^{-1}	%	kg ha^{-1}	%
BMX Alvo RR	1050	104	2234	151
BMX Apolo RR	1324	132	1410	96
BMX Ativa RR	611	61	1340	91
BMX Energia RR	1274	127	1442	98
BMX Turbo RR	648	64	1246	84
BMX Veloz RR	893	89	1756	119
CD 2585RR	560	56	977	66
CD 2588RR	481	48	1350	91
CD 2590 IPRO	1746	174	1931	131
DM 5958RSF IPRO	1122	112	2478	168
FPS Iguaçu RR	459	46	662	45
FPS Júpiter RR	1382	137	1800	122
FPS Paranapanema RR	-	-	1251	85
FPS Solimões RR	1079	107	1645	111
Fundacep 65RR	934	93	1637	111
GNZ 550S RR	1137	113	1305	88

Continua.

GNZ 590S RR	-	-	1322	90
NS 4823RR	-	-	1337	91
NS 4901RR	-	-	1285	87
NS 5258RR	943	94	1719	116
NS 5290RR	1093	109	2220	150
SYN 1059RR (Vtop)	1155	115	1820	123
SYN 1157RR	640	64	1297	88
SYN 1158RR	891	89	1283	87
SYN 1257RR	1333	133	985	67
SYN 1258RR	735	73	1422	96
TEC 6029 IPRO	725	72	1161	79
TMG 2158 IPRO	1970	196	1284	87
TMG 7161 RR	964	96	1219	83
Média geral	1006	100	1476	100

Conclusões

Os resultados obtidos nos dois experimentos com as cultivares de soja avaliadas indicam que os genótipos do GMR 5 RR podem ser cultivados na região edafoclimática 101 da macrorregião sojícola 1, sul do Estado do Rio Grande do Sul. Destacando-se entre os materiais avaliados, as cultivares BMX Alvo RR, FPS Júpiter RR, FPS Solimões RR, NS 5290RR, SYN 1059RR (Vtop), CD 2590 IPRO e DM 5958RSF IPRO.

Referências

BERTAGNOLLI, P. F.; STRIEDER, M. L.; VERNETTI JÚNIOR, F. J.; SANTOS, F. M.; COSTA, L.; STECKLING, C.; ROVERSI, T.; GOELZER, L. F. D.; WASMUTH, D. E.; SOMMER, V.; GIASSON, N. F.; BROLLO, J.; BATTISTELLI, G. M.; BAGATINI, N. P.; MATEI, G.; KUREK, A.; HARTWIG, I.; SUZUKI, S. Desempenho de cultivares de soja transgênica (Intacta e RR1) na Macrorregião Sojícola 1, avaliadas na safra 2013/14 pela Rede Soja Sul de Pesquisa. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 40.,

2014, Pelotas. **Ata e Resumos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014.

REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO SUL, 39., 2012, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142 p.

Avaliação de cultivares de soja GMR 6 curto (Intacta e RR1) na Embrapa Clima Temperado, na safra 2013/14

F. de J. Vernetti Junior

Introdução

A chamada “Metade Sul” do Rio Grande do Sul é uma região que vem apresentando significativa expansão (10% ao ano) da cultura da soja no estado (THEISEN et al., 2009). Sua inserção tem se dado tanto em terras altas quanto em rotação com o arroz irrigado. Na safra 2013/14, ocupou 302,6 milhas nessas condições (IRGA, 2014). O presente trabalho tem como objetivo principal fornecer aos profissionais da área de assistência técnica e aos produtores informações sobre a produtividade e o desempenho de algumas cultivares de soja do grupo de maturidade relativa (GMR) 6, indicadas para o Rio Grande do Sul pelas instituições de pesquisa que atuam em melhoramento genético.

Material e Métodos

Trinta cultivares classificadas segundo o grupo de maturidade relativa em GMR 6 curto, entre 6.0 e 6.4 (Tabela 1), desenvolvidas pelos programas de melhoramento da Embrapa, Fundacep, Fepagro, Coodetec, Nidera Sementes, Brasmax, Syngenta e Fundação Pró Sementes foram avaliadas quanto ao rendimento de grãos e estimou-se o rendimento relativo da cultivar à média das demais.

Os experimentos foram conduzidos na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, localizada no Município de Capão do Leão, RS, em solo típico para arroz irrigado, caracterizado como Planossolo Háplico Eutrófico solódico em duas situações de manejo: com e sem suplementação de água. O experimento irrigado recebeu suplementação de água por aspersão, por meio de um pivô linear Valley. O controle da irrigação foi realizado por meio do monitoramento de umidade do solo pelo sensor “watermark”, que mede a tensão com que a água encontra-se retida pelo arranjo das partículas de solo.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas foram compostas de quatro fileiras de cinco metros de comprimento, espaçadas de 50 cm entre linhas, com uma área útil de 4 m².

A fertilização do solo, tratos culturais e manejo da cultura seguiram indicações técnicas vigentes para a soja no sul do Brasil (REUNIÃO..., 2012).

Resultados

Os dados de temperatura do solo, média das máximas, média das mínimas e temperatura média do ar registrados no ano agrícola 2013/2014 foram favoráveis ao crescimento, à frutificação e à maturação das plantas. Os volumes de precipitação foram extremamente elevados no primeiro decêndio de novembro imediatamente após a semeadura dos experimentos. Esse fato ocorrido antes da emergência compactou o solo, prejudicando seriamente o estabelecimento inicial das plantas (estande). Observa-se também que o período a partir do segundo decêndio de novembro, momento em que ocorreu a emergência das plântulas, até o segundo decêndio de dezembro, apresentou precipitações bem abaixo da normal. Esse período de aproximadamente 30 dias coincidiu com o final da fase vegetativa das cultivares e início da floração daquelas mais precoces, o que, principalmente no experimento

não irrigado, comprometeu o crescimento e o desempenho produtivo das cultivares. Acrescente-se a isso que o volume total precipitado de 432 mm acima do normal para o período determinou períodos de excesso hídrico, embora a área experimental tenha um eficiente sistema superficial de drenagem (ver Tabelas no Capítulo “Desempenho de cultivares de soja GMR 5 (Intacta e RR1) na Embrapa Clima Temperado, na safra 2013/14”).

A média dos rendimentos de grãos foram, respectivamente nos experimentos conduzidos sem suplementação de água (Sir) e sob irrigação por aspersão (Pivô), de 1647 e 2225 kg ha⁻¹, demonstrando um expressivo retorno à irrigação.

Cinco cultivares da tecnologia RR1 (BMXTornado RR, Fepagro 37 RR, FPS Netuno RR, NS 6209 RR e TMG 7363RR) e quatro da tecnologia Intacta (BMX Vanguarda IPRO, DM 6458RSF IPRO, DM 6563RSF IPRO e TMG 7060 IPRO) apresentaram rendimento médio de grãos superior às médias dos experimentos, independentemente da utilização ou não de irrigação (Tabela 2). Entre essas, as cultivares BMXTornado RR, BMX Vanguarda IPRO, DM 6458RSF IPRO, DM 6563RSF IPRO, NS 6209 RR, TMG 7060 IPRO e TMG 7363RR, foram destaque na ponderação realizada nos demais locais avaliados pela Rede Soja Sul de Pesquisa na Macrorregião Sojícola 1 (BERTAGNOLLI et al., 2014). No experimento conduzido no Pivô, três cultivares (BMX Força RR, CD 2611 IPRO e TECIRGA 6070RR) também se destacaram apresentando produtividades acima da média experimental. Dessas, BMX Força RR também foi destaque na avaliação acima referida (BERTAGNOLLI et al., 2014).

No experimento não irrigado outras quatro cultivares avaliadas (NS 6262RR, SYN 1363RR, TMG 7062 IPRO e TMG 7262RR) apresentaram rendimento de grãos superior à média de todas as cultivares semeadas nessa condição (Tabela 2). Dessas, SYN 1363RR, TMG 7062 IPRO e TMG 7262RR também foram destaque na avaliação acima referida (BERTAGNOLLI et al., 2014).

Tabela 1. Características de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 6 curto, avaliadas na região 101 da Macrorregião Sojícola 1, na safra 2013/14. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2014.

Cultivar	GMR	Tecnologia	Tipo1	Ano2
A 6411RG	6.2	RR1	Det	2008
BMX Força RR	6.2	RR1	Ind	2008
BMX Vanguarda IPRO	6.0	Intacta	Ind	2013
BMX Tornado RR	6.2	RR1	Ind	2011
BRSTordilha RR	6.2	RR1	Det	2011
CD 2610 IPRO	6.1	Intacta	Det	2012
CD 2611 IPRO	6.1	Intacta	Ind	2012
CD 2620 IPRO	6.2	Intacta	Ind	2013
CD 2630RR	6.3	RR1	Ind	2011
CD 2644 IPRO	6.4	Intacta	Ind	2012
DM 6458RSF IPRO	6.1	Intacta	Ind	2012
DM 6563RSF IPRO	6.3	Intacta	Ind	2012
Fepagro 37RR	6.1	RR1	Det	2010
FPS Netuno RR	6.3	RR1	Ind	2008
FPS Urano RR	6.2	RR1	Det	2008
GNZ 600S RR	6.0	RR1	Ind	2013
NA 5909RG	6.4	RR1	Ind	2008
NK 7059RR	6.4	RR1	Ind	2007
NS 6209RR	6.2	RR1	Ind	2012
NS 6262RR	6.2	RR1	Ind	2010
SYN 1163RR	6.3	RR1	Ind	2011
SYN 1263RR	6.3	RR1	Ind	2012
SYN 1363RR	6.3	RR1	Ind	2013
TEC 5833 IPRO	6.0	Intacta	Ind	2012
TEC 5936 IPRO	6.1	Intacta	Ind	2012
TECIRGA 6070RR	6.3	RR1	Ind	2013
TMG 7060 IPRO	6.0	Intacta	Ind	2013
TMG 7062 IPRO	6.2	Intacta	Ind	2013
TMG 7262RR	6.2	RR1	Ind	2011
TMG 7363RR	6.3	RR1	Ind	2013

1Tipo de crescimento: Ind= indeterminado; Det= determinado; 2 Ano de lançamento comercial da cultivar pelo obtentor.

Tabela 2. Produtividade de grãos (kg ha^{-1}) e produtividade relativa (%) à média do ensaio de cultivares de soja, GMR 6 curto, avaliadas na região 101 da Macrorregião Sojícola 1, na safra 2013/14. Embrapa Clima temperado, Pelotas, 2014.

Cultivar	Sem irrigação		Irrigação por Pivô	
	kg ha^{-1}	%	kg ha^{-1}	%
A 6411RG	1316	80	2233	100
BMX Força RR	1521	92	2256	101
BMX Tornado RR	1700	103	3760	169
BMX Vanguarda IPRO	2400	146	2968	133
BRSTordilha RR	1545	94	1567	70
CD 2610 IPRO	1732	105	2330	105
CD 2611 IPRO	1435	87	2324	104
CD 2620 IPRO	-	-	1693	76
CD 2630RR	-	-	1615	73
CD 2644 IPRO	1566	95	2189	98
DM 6458RSF IPRO	2470	150	2857	128
DM 6563RSF IPRO	2151	131	2519	113
Fepagro 37RR	1665	101	2575	116
FPS Netuno RR	1839	112	2411	108
FPS Urano RR	950	58	2234	100
GNZ 600S RR	1220	74	2058	92
NA 5909RG	1340	81	1875	84
NK 7059RR	1581	96	1784	80
NS 6209RR	1721	104	2744	123
NS 6262RR	1924	117	1947	88
SYN 1163RR	1357	82	1884	85
SYN 1263RR	1392	85	1200	54
SYN 1363RR	1668	101	1943	87
TEC 5833 IPRO	746	45	1685	76
TEC 5936 IPRO	1253	76	2145	96
TECIRGA 6070RR	1483	90	2238	101
TMG 7060 IPRO	2232	136	2853	128
TMG 7062 IPRO	1887	115	1951	88
TMG 7262RR	2211	134	2127	96

Continua.

Tabela 2 continuação

TMG 7363RR	1821	111	2809	126
Média geral	1647	-	2225	-

Conclusões

Os resultados obtidos nos dois experimentos com as cultivares de soja avaliadas indicam que os genótipos do GMR 6 curto podem ser cultivados na região edafoclimática 101 da macrorregião sojícola 1, sul do estado do Rio Grande do Sul. Destacando-se entre os materiais avaliados, as cultivares BMX Tornado RR, BMX Vanguarda IPRO, DM 6458RSF IPRO, DM 6563RSF IPRO e TMG 7060 IPRO também apresentaram produtividades superiores às demais.

Referências

BERTAGNOLLI, P. F.; STRIEDER, M. L.; VERNETTI JÚNIOR, F. J.; SANTOS, F. M.; COSTA, L.; STECKLING, C.; ROVERSI, T.; GOELZER, L. F. D.; WASMUTH, D. E.; SOMMER, V.; GIASSON, N. F.; BROLLO, J.; BATTISTELLI, G. M.; BAGATINI, N. P.; MATEI, G.; KUREK, A.; HARTWIG, I.; SUZUKI, S. Desempenho de cultivares de soja transgênica (Intacta e RR1) na Macrorregião Sojícola 1, avaliadas na safra 2013/14 pela Rede Soja Sul de Pesquisa. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 40., 2014, Pelotas. **Ata e Resumos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014.

IRGA (Instituto Rio Grandense do Arroz). **Safras**. Soja em rotação de culturas - safra 2013/14. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/upload/20140326151503sojaarea_efetiva_safra_13_14.pdf>. Acesso em: 20 out. 2014.

REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO SUL, 39., 2012, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e**

em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142 p.

THEISEN, G.; VERNETTI JUNIOR, F. J.; ANDRES, A.; SILVA, J. J. C. **Manejo da cultura da soja em terras baixas em safras com El-niño.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 3 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 82).

Avaliação de cultivares de soja do GMR 6 longo + 7 curto na Embrapa Clima Temperado, na safra 2013/14

F. de J. Verneti Junior

Introdução

A Rede Soja Sul de Pesquisa, composta por empresas de melhoramento e de pesquisa (CCGL Tecnologia, Coodetec, GDM Genética do Brasil, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Trigo, Fepagro, Geneze, Nidera Sementes, Syngenta Seeds, TMG, Instituto Federal de Sertão e Fundação Pró-Sementes) conduz ensaios que avaliam, no mesmo ambiente e manejo, o desempenho agrônômico de cultivares registradas por diferentes obtentores. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de grãos de cultivares de soja das tecnologias Intacta e RR1, em ambientes da Macrorregião sojícola 1.

O presente trabalho tem como objetivo principal fornecer aos profissionais da área de assistência técnica e aos produtores informações sobre a produtividade e o desempenho de algumas cultivares de soja do GMR 6 longo (6.5 a 6.9) + GMR sete curto (7.1 a 7.4) indicadas para o Rio Grande do Sul, pelas instituições de pesquisa que atuam em melhoramento genético em áreas próprias para o cultivo do arroz irrigado.

Material e Métodos

Dezesseis cultivares de soja desenvolvidas pelos programas de melhoramento da Rede Soja Sul de Pesquisa foram avaliadas quanto

à produtividade de grãos e estimou-se o rendimento relativo da cultivar à média das demais.

Os experimentos foram conduzidos na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, localizada no Município de Capão do Leão, RS, em solo típico para arroz irrigado, caracterizado como Planossolo Háplico Eutrófico solódico em duas situações de manejo: com e sem suplementação de água. O experimento irrigado recebeu suplementação de água por aspersão, por meio de um pivô linear Valley. O controle da irrigação foi realizado através do monitoramento de umidade do solo pelo sensor “watermark”, que mede a tensão com que a água encontra-se retida pelo arranjo das partículas de solo.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas foram compostas de quatro fileiras de cinco metros de comprimento, espaçadas de 50 cm entre linhas, com uma área útil de 4 m².

A fertilização do solo, tratos culturais e manejo da cultura seguiram indicações técnicas vigentes para a soja no sul do Brasil (REUNIÃO..., 2012).

Resultados

Os dados de temperatura do solo, média das máximas, média das mínimas e temperatura média do ar registrados no ano agrícola 2013/2014 foram favoráveis ao crescimento, à frutificação e à maturação das plantas. Os volumes de precipitação foram extremamente elevados

no primeiro decêndio de novembro imediatamente após a semeadura dos experimentos. Esse fato ocorrido antes da emergência compactou o solo, prejudicando seriamente o estabelecimento inicial das plantas (estande). Observa-se também que o período a partir do segundo decêndio de novembro, momento em que ocorreu a emergência das plântulas, até o segundo decêndio de dezembro, apresentou precipitações bem abaixo da normal. Esse período de aproximadamente 30 dias coincidiu com o final da fase vegetativa das cultivares e início da floração daquelas mais precoces, o que, principalmente no experimento não irrigado, comprometeu o crescimento e o desempenho produtivo das cultivares. Acrescente-se a isso que o volume total precipitado, de 432 mm acima da normal para o período, determinou períodos de excesso hídrico, embora a área experimental tenha um eficiente sistema superficial de drenagem (ver Tabelas Capítulo “DESEMPENHO DE CULTIVARES DE SOJA GMR 5 (INTACTA e RR1) NA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, NA SAFRA 2013/14”).

A média dos rendimentos de grãos foram, respectivamente nos experimentos conduzidos sem suplementação de água (Sir) e sob irrigação por aspersão (Pivô), de 2137 e 2675 kg ha⁻¹, apresentando uma expressiva resposta à irrigação. Apenas duas cultivares da tecnologia Intacta (BMX Ponta IPRO e CD 2694 IPRO) e seis cultivares da tecnologia RR1 (BMX Potência RR, BMX Valente RR, BRS 246 RR, FPS Antares RR, GNZ 660S RR e GNZ 690S RR) apresentaram rendimento médio de grãos superior às médias dos experimentos, independentemente da utilização ou não de irrigação (Tabela 2). Todas as cultivares acima citadas, exceto BRS 246 RR e CD 2694 IPRO foram destaque na ponderação realizada nos demais locais avaliados pela Rede Soja Sul de Pesquisa na Macrorregião Sojícola 1 (BERTAGNOLLI et al., 2014).

Tabela 1. Características de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 6 longo + 7 curto, avaliadas na região 101 da Macrorregião Sojícola 1, na safra 2013/14. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2014.

Cultivar	GMR	Tecnologia	Tipo ¹	Ano ²
BMX Magna RR	6.4	RR1	Ind	2007
BMX Ponta IPRO	6.6	Intacta	Ind	2013
BMX Potência RR	6.7	RR1	Ind	2007
BMX Valente RR	6.8	RR1	Ind	2013
BRS 246 RR	7.2	RR1	Det	2003
CD 224RR	6.9	RR1	Det	2011
CD 2694 IPRO	6.9	Intacta	Det	2012
CD 2720IPRO	7.2	Intacta	Ind	2013
CD 2737RR	7.3	RR1	Ind	2012
Fepagro 36RR	7.1	RR1	Det	2010
FPS Antares RR	6.8	RR1	Ind	2012
Fundacep 64RR	6.9	RR1	Det	2011
GNZ 660S RR	6.6	RR1	Ind	2012
GNZ 690S RR	6.9	RR1	Ind	2013
SYN 1365RR	6.5	RR1	Ind	2013
TMG 1266RR	6.6	RR1	Ind	2013

1Tipo de crescimento: Ind= indeterminado; Det= determinado; 2 Ano de lançamento comercial da cultivar pelo obtentor.

Tabela 2. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) e produtividade relativa (%) à média do ensaio de cultivares de soja GMR 6 longo + 7 curto, avaliadas na região 101 da Macrorregião Sojícola 1, na safra 2013/14. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2014.

Cultivar	Sem irrigação		Irrigação por Pivô	
	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%
BMX Magna RR	2244	105	2658	99
BMX Ponta IPRO	2696	126	3478	130
BMX Potência RR	2480	116	2856	107
BMX Valente RR	2127	100	2817	105
BRS 246 RR	2396	112	2902	108

CD 224RR	1912	89	1628	61
CD 2694 IPRO	2191	103	2758	103
CD 2720IPRO	1797	84	2958	111
CD 2737RR	1893	89	2305	86
Fepagro 36RR	1866	87	2292	86
FPS Antares RR	2478	116	2848	106
Fundacep 64RR	1871	88	2439	91
GNZ 660S RR	2256	106	2964	111
GNZ 690S RR	2484	116	2977	111
SYN 1365RR	1574	74	2091	78
TMG 1266RR	1925	90	2824	106
Média geral	2137	-	2675	-

Conclusões

Os resultados obtidos nos dois experimentos com as cultivares de soja avaliadas indicam que os genótipos do GMR 6 longo + 7 curto podem ser cultivados na região edafoclimática 101 da macrorregião sojícola 1, sul do estado do Rio Grande do Sul. Destacando-se entre os materiais avaliados, as cultivares BMX Ponta IPRO, BMX Potência RR, BRS 246 RR, FPS Antares RR, GNZ 690S RR, tiveram produtividades no mínimo 10% superiores à média geral.

Referências

BERTAGNOLLI, P. F.; STRIEDER, M. L.; VERNETTI JÚNIOR, F. J.; SANTOS, F. M.; COSTA, L.; STECKLING, C.; ROVERSI, T.; GOELZER, L. F. D.; WASMUTH, D. E.; SOMMER, V.; GIASSON, N. F.; BROLLO, J.; BATTISTELLI, G. M.; BAGATINI, N. P.; MATEI, G.; KUREK, A.; HARTWIG, I.; SUZUKI, S. Desempenho de cultivares de soja transgênica (Intacta e RR1) na Macrorregião Sojícola 1, avaliadas na safra 2013/14 pela Rede Soja Sul de Pesquisa. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 40., 2014, Pelotas. **Ata e Resumos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014.

REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO SUL, 39., 2012, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142 p.

Desempenho da soja de hábitos de crescimento determinado e indeterminado sob diferentes arranjos espaciais

Heiffig-Del Aguila, L.S.; Verneti Junior, F.J.; Oliveira, A.C.B.; Gehling, R.K.; Scheeren, R.H.; Durlacher, K.S.

Introdução

Nos últimos anos, na sojicultura nacional, foram introduzidas novas cultivares de soja que apresentam hábito de crescimento e porte diferentes das primeiras linhagens de soja introduzidas no Brasil, o que vem promovendo mudanças no arranjo de plantas praticado pelos produtores (SOUZA et al., 2010).

Um dos objetivos da modificação no arranjo de plantas, pela diminuição da distância entre as linhas, é encurtar o tempo para a cultura interceptar 95% da radiação solar incidente, e, com isso, incrementar a quantidade de luz captada por unidade de área e de tempo (SHAW; WEBER, 1967). BOARD et al. (1992) e BOARD; HARVILLE (1992) relatam que o incremento no rendimento de grãos da soja em espaçamento entre linhas estreito pode ser atribuído ao incremento da interceptação de luz durante o período vegetativo e período reprodutivo inicial (R1 até logo após R5). Uma das consequências da maior interceptação da radiação é que as folhas da porção inferior da planta, que normalmente não atingem seu potencial fotossintético (JOHNSTON et al., 1969), aumentam a assimilação de CO₂.

Nas lavouras de soja, têm sido normalmente utilizados arranjos de plantas que combinam espaçamentos entre linhas de 40 a 50 cm, com

população média de 40 plantas m⁻². A modificação desses arranjos de plantas afeta a competição intraespecífica. Portanto, o uso de espaçamentos estreitos (20 cm) em combinação com populações de plantas menores poderia levar a menores perdas no potencial de rendimento pela diminuição da competição entre plantas (RAMBO et al., 2004). VENTIMIGLIA et al. (1999) observaram que o espaçamento de 20 cm entre linhas proporcionou maior potencial produtivo da cultura da soja nos estádios fenológicos R2, R5 e R8 que o de 40 cm, mas os valores percentuais de diminuição do rendimento pelo aborto de flores e de vagens foram similares. Espaçamentos reduzidos propiciam maior acúmulo de matéria seca pelos ramos, e isso se associa a incremento na produtividade da soja (BOARD et al., 1990).

O estreitamento das entrelinhas pode estabelecer características diferenciadas do ponto de vista da patogênese, fisiologia da planta e tecnologia de aplicação. HEIFFIG et al. (2006) ressaltaram que o rápido fechamento das entrelinhas estabelece condições de menor circulação de ar e maior umidade, o que pode favorecer a incidência de doenças pela manutenção de parâmetros epidemiológicos fundamentais (SUTTON et al., 1984; PEDRO JÚNIOR, 1989).

Apesar de existir um grande número de trabalhos sobre o assunto, ainda é insuficiente o volume e, principalmente, a consistência das informações geradas sobre o arranjo de plantas na lavoura, levando em consideração a diversidade de cultivares, no que tange às questões relacionadas ao progresso das doenças. A escolha do genótipo utilizado passa a ser preponderante para a definição do arranjo de plantas na área, levando em conta que algumas cultivares respondem ao adensamento e outras não (DUTRA et al., 2007).

Assim sendo, o objetivo da presente pesquisa está sendo avaliar o desenvolvimento de cultivares de soja de hábito de crescimento determinado e indeterminado sob diferentes arranjos espaciais, focando a semeadura cruzada, em espaçamento reduzido e em fileiras duplas, tendo como hipótese que nestes sistemas têm-

se espaçamentos ora reduzidos, ora reduzidos associados à interceptação maior de radiação solar.

Material e Métodos

Em condições de campo, foi conduzido experimento na Estação Experimental de Terras Baixas, pertencente à Embrapa Clima Temperado, no Município de Capão do Leão – RS, em solo hidromórfico, no ano agrícola 2013/2014, com semeadura e colheita da soja, respectivamente nos dias 04/12/2013 e 20/05/2014.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 20 tratamentos (5 espaçamentos entre linhas – 0,20 m, 0,40 m, 0,20/0,40 m, 0,20/0,60 m e semeadura cruzada 0,40 m x 2 populações de plantas – 300 e 400 mil plantas ha⁻¹ x 2 cultivares – BRS 246 RR e BMX Potência RR) com 4 repetições. Dimensionou-se a parcela experimental de forma a esta, independentemente do número de linhas, totalizar 8,0 m² de área útil.

A adubação de base da cultura da soja, considerando-se a fertilidade do solo e a produtividade estimada para as cultivares utilizadas, correspondeu a 300 kg ha⁻¹ da Fórmula 05-25-25. O nitrogênio foi fornecido pelo sistema natural da fixação biológica, a partir da inoculação das sementes com inoculante líquido. Definido o momento da maturidade a campo, foi avaliada a produtividade de grãos, para a qual foi efetuada a pesagem das sementes produzidas em cada parcela, transformando em kg ha⁻¹ com correção de umidade a 13%.

Resultados

De acordo com a Figura 1 e a Tabela 1, observa-se que, independente do tratamento, a cultivar BRS 246 RR apresentou menor produtividade em relação à BMX Potência RR e que, em relação aos arranjos espaciais pesquisados, os piores tratamentos para ambas as cultivares dizem

respeito à semeadura em fileiras duplas sob espaçamento 0,2/0,60 m, nas populações de 300 e de 400 mil plantas por hectare.

Em relação às cultivares, verifica-se uma maior produtividade da cv. BRS 246 RR, quando semeada em fileiras duplas 0,2/0,4 m e população de 300 mil plantas ha⁻¹, e da cv. BMX Potência RR, quando semeada sob espaçamento reduzido 0,2 m e populações de 300 e 400 mil plantas ha⁻¹.

Tabela 1. Valores médios de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de soja obtidos nos diferentes arranjos espaciais. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2014.

Arranjo Espacial	Produtividade Agrícola (kg ha ⁻¹)	
	BRS 246 RR	BMX Potência RR
Esp. 0,4 - 300 mil pls cruzada	2288,5 ab	2679,5 ab
Esp. 0,4 - 400 mil pls cruzada	2073,3 abc	2926,6 a
Esp. 0,2 - 300 mil pls	2559,6 a	3134,2 a
Esp. 0,2 - 400 mil pls	2399,7 a	3091,0 a
Esp. 0,4 - 300 mil pls	2153,5 abc	2577,7 ab
Esp. 0,4 - 400 mil pls	2109,4 abc	2719,4 a
Esp. 0,2/0,6 - 300 mil pls	1271,6 c	1450,1 c
Esp. 0,2/0,6 - 400 mil pls	1418,1 bc	1769,9 bc
Esp. 0,2/0,4 - 300 mil pls	2888,7 a	2926,8 a
Esp. 0,2/0,4 - 400 mil pls	2485,8 a	2870,5 a
CV (%)	18,5	14,8

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

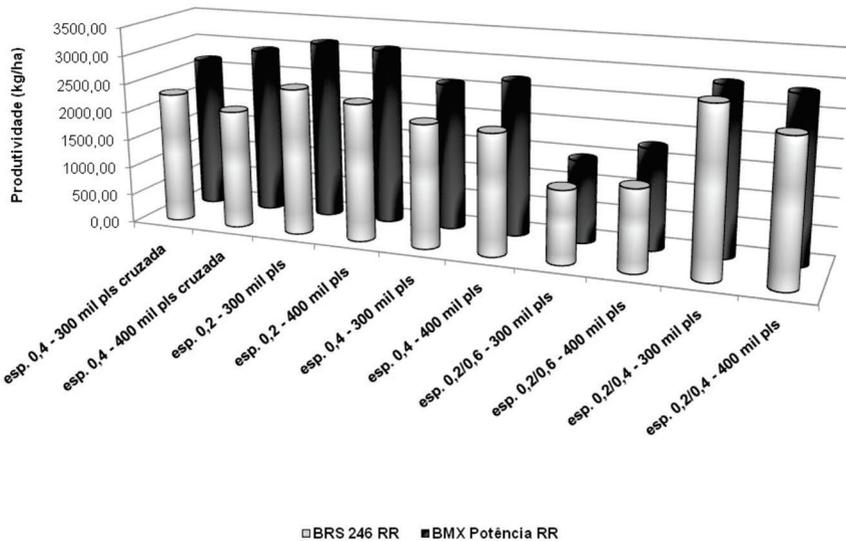


Figura 1. Resultados obtidos para produtividade agrícola para as cvs. BRS 246 RR e BMX Potência RR, sob diferentes arranjos espaciais (semeadura cruzada, espaçamento reduzido e em fileiras duplas). Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, 2014.

Referências

BOARD, J. E.; HARVILLE, B. G; SAXTON, A. M. Branch Dry Weight in Relation to Yield Increases in Narrow-Row Soybean. **Agronomy Journal**, v. 82, n. 3, p. 540-544, 1990.

BOARD, J. E.; KAMAL, M.; HARVILLE, B. G. Temporal Importance of Greater Light Interception to Increased Yield in Narrow-Row Soybean. **Agronomy Journal**, v. 84, n. 4, p. 575-579, 1992.

DUTRA, L. M. C. et al. População de plantas em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 35., 2007, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2007. p. 95.

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

JOHNSTON, T. J.; PENDLETON, J. W.; PETERS, D. B.; HICKS, D. R. Influence of Supplemental Light on Apparent Photosynthesis, Yield, and Yield Components of Soybeans (*Glycine max* L.). **Crop Science**, v. 9, n. 5, p. 577-581, 1969.

PEDRO JÚNIOR, M. J. Aspectos microclimáticos e epidemiologia. In: CURSO PRÁTICO INTERNACIONAL DE AGROMETEOROLOGIA PARA OTIMIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO, 3., 1989. **Anais...** Campinas: Instituto Agrônomo, 1989. 13 p.

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

SHAW, R. H.; WEBER, C. R. Effects of Canopy Arrangements on Light Interception and Yield of Soybeans. **Agronomy Journal**, v. 59, n. 2, p. 155-159, 1967.

SOUZA, C. A.; GAVA, F.; CASA, R. T.; BOLZAN, J. M.; KUHNE JUNIOR, P. R. Relação entre densidade de plantas e genótipos de soja Roundup Ready™. **Planta daninha**, v. 28, n. 4, p. 887-896, 2010.

SUTTON, J. C.; GILLESPIE, T. J.; HILDEBRAND, P. D. Monitoring weather factors in relation to plant disease. **Plant Disease**, v. 68, n. 1, p. 78-84, 1984.

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

Componentes de rendimento em soja cultivada sob irrigação por aspersão em solo de várzea

M. F. Corrêa; L. O. B. Schuch; F. de J. Vernetti Junior; R. Navroski; T. L. de Almeida; T. L. Nunes

Introdução

Na safra 2012/2013, a área cultivada com soja na Metade Sul do RS chegou a 571.661 ha, com uma produtividade média entre 2.200 e 2.350 kg ha⁻¹. A cultura da soja vem crescendo nas áreas de várzea, em rotação com o arroz irrigado, devido à valorização dos preços dessa oleaginosa, e também aos benefícios que essa traz à cultura do arroz, e ainda à proximidade ao porto de Rio Grande (HEIFFIG-DEL AGUILA et al., 2012).

No Estado do Rio Grande do Sul, a soja é a principal cultura de grãos de interesse econômico. Durante a safra 2011/12, o estado teve uma redução de 45,3% de produtividade em relação à safra anterior, em virtude da estiagem, proporcionando produtividade média no estado de apenas 1555 kg ha⁻¹ (CONAB, 2012).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da irrigação por aspersão sobre os componentes de rendimento de cultivares de soja em solos de várzea.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, localizada no Município de Capão do Leão, RS (31°52'00"S, 52°21'24"W), em um Planossolo Háplico Eutrófico solódico com textura franco-arenosa.

O experimento foi instalado em área típica de arroz irrigado, utilizando-se sementes de soja das cultivares dos grupos de maturidade relativa GMR 6 (Fundacep 66 RR, SYN1161RR, NA5909RG, A6411RG, BMX Força RR, BRS Tertúlia RR, CD 249 RR STS, BMX Potência RR), e GMR 7 (SYN 9070 RR, Fepagro 36 RR, BRS 246 RR, BRS Charrua RR, BRS Taura RR, CD 231 RR, Fundacep 64 RR, BRS Pampa RR).

As cultivares foram conduzidas sob dois regimes hídricos, com irrigação por aspersão e sem irrigação. A semeadura do experimento foi realizada no dia 17 de novembro. O experimento recebeu suplementação de água por aspersão por meio de sistema linear móvel Valley. O controle foi realizado por meio do monitoramento de umidade do solo pelo sensor "watermark", que mede a tensão com que a água encontra-se retida no solo. As irrigações foram realizadas quando a tensão de umidade do solo atingia 40 kPa.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas foram compostas de quatro fileiras de 5 metros de comprimento, espaçadas de 50 cm entre linhas, com uma área útil de 4 m².

Foram avaliados o número de vagens por planta, número de sementes por planta, peso de mil sementes e rendimento.

Os dados foram submetidos à análise da variância para as determinações dos efeitos principais e das interações, sendo as comparações de médias realizadas pelo teste de Scott-Knott. Para as análises estatísticas utilizou-se o nível de significância de 5%.

Resultados

A análise da variância indicou que houve interação significativa entre os fatores cultivar e irrigação para todos os parâmetros analisados. Observou-se também que todas as cultivares apresentaram, em valores absolutos, um maior número de vagens por planta quando irrigadas. As cultivares SYN1161RR, NA5909RG, A6411RG, BRSTertúlia RR, SYN 9070 RR, Fepagro 36 RR, BRSTaura RR, CD 231 RR e BRS Pampa RR produziram significativamente maior número de legumes por planta com irrigação em comparação com a ausência desta. A cultivar SYN 9070 RR se destacou, apresentando maior número de vagens por planta entre as cultivares sob irrigação, evidenciando maior potencial de desempenho em tal condição sob solo de várzea (Tabela 1).

A irrigação também aumentou em valores absolutos o número de sementes por planta (NSP). As cultivares SYN1161RR, NA5909RG, BRS Tertúlia RR, BMX Potência RR, SYN 9070 RR, BRS 246 RR, BRSTaura RR, CD 231 RR, Fundacep 64 RR e BRS Pampa RR apresentaram aumento significativo no número de sementes por planta quando submetidas à irrigação (Tabela 1). Acréscimos significativos foram encontrados por Vernetti Junior (2002), em trabalho com cultivares precoces de soja irrigadas por sulco e por aspersão em solo de várzea, para o número de sementes por planta.

Para peso de mil sementes verificou-se que todas as cultivares do GMR 6 apresentaram aumento no peso de mil sementes, bem como as cultivares Fepagro 36 RR, BRS Charrua RR, Fundacep 64 RR e BRS Pampa RR do GMR 7 (Tabela 2).

Todas as cultivares apresentaram aumento significativo no rendimento devido à irrigação. As cultivares Fundacep 66 RR, SYN1161RR, NA5909RG, BMX Força RR, BMX Potência RR, SYN 9070 RR, Fepagro 36 RR, BRSTaura RR, CD 231 RR e BRS Pampa RR apresentaram rendimentos próximos a 3000 kg ha⁻¹, quando submetidas à irrigação, enquanto que as cultivares

CD 249 RR STS e BRS Charrua RR apresentaram rendimentos próximos a 2000kg ha⁻¹, conforme a Tabela 2.

Tabela 1. Número de legumes planta⁻¹ (NLP), número de sementes planta⁻¹ (NSP) em cultivares de soja com irrigação (Com I) e sem irrigação (Sem I). Embrapa Clima temperado, Pelotas, 2014.

Cultivar	NLP		NSP	
	Com I	Sem I	Com I	Sem I
Fundacep 66 RR	46 Ca*	42 Ba	71 Ca*	63 Aa
SYN1161RR	53 Ca	33 Cb	114 Aa	58 Ab
NA5909RG	52 Ca	42 Bb	95 Ba	65 Ab
A6411RG	55 Ba	47 Ab	92 Ba	78 Aa
BMX Força RR	45 Ca	39 Ba	76 Ca	65 Aa
BRSTertúlia RR	50 Ca	42 Bb	91 Ba	67 Ab
CD 249 RR STS	51 Ca	45 Aa	105 Ba	84 Aa
BMX Potência RR	48 Ca	42 Ba	94 Ba	73 Ab
SYN 9070 RR	68 Aa	44 Bb	136 Aa	76 Ab
Fepagro 36 RR	59 Ba	48 Ab	95 Ba	78 Aa
BRS 246 RR	50 Ca	47 Aa	100 Ba	79 Ab
BRS Charrua RR	56 Ba	49 Aa	98 Ba	79 Aa
BRSTaura RR	51 Ca	43 Bb	102 Ba	72 Ab
CD 231 RR	56 Ba	46 Ab	116 Aa	81 Ab
Fundacep 64 RR	58 Ba	54 Aa	121 Aa	93 Ab
BRS Pampa RR	58 Ba	47 Ab	111 Aa	89 Ab
CV Irrigação (%)	8,06		17,34	
CV Cultivar (%)	8,46		14,33	

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, minúsculas comparam os manejos de irrigação na horizontal e maiúsculas comparam as cultivares na vertical.

Tabela 2. Peso de mil sementes e rendimento de cultivares de soja, com irrigação (Com I) e sem irrigação (Sem I). Embrapa Clima temperado, Pelotas, 2014.

Cultivar	Peso de mil (g)		Rendimento (kg ha ⁻¹)		Incremento (%)
	Com I	Sem I	Com I	Sem I	
Fundacep 66 RR	220,5 Aa*	179,3 Ab	3076 Aa*	1694 Bb	82
SYN1161RR	173,9 Ba	142,8 Bb	3044 Aa	1206 Cb	152
NA5909RG	176,8 Ba	143,7 Bb	2806 Aa	1422 Cb	97
A6411RG	170,0 Ba	143,5 Bb	2497 Ba	1462 Bb	71
BMX Força RR	146,4 Ca	131,3 Cb	2645 Aa	1750 Bb	51
BRSTertúlia RR	152,6 Ca	129,0 Cb	2331 Ba	1607 Bb	45
CD 249 RR STS	121,9 Da	110,6 Db	1950 Ca	1067 Cb	83
BMX Potência RR	167,5 Ba	137,8 Cb	3061 Aa	2045 Ab	50
SYN 9070 RR	126,1 Da	115,6 Da	2911 Aa	993 Cb	193
Fepagro 36 RR	146,0 Ca	134,0 Cb	2928 Aa	1597 Bb	83
BRS 246 RR	140,8 Ca	130,0 Ca	2568 Ba	1942 Ab	32
BRS Charrua RR	128,6 Da	116,7 Db	2063 Ca	1511 Bb	37
BRSTaura RR	163,0 Ba	154,3 Ba	3198 Aa	1353 Cb	136
CD 231 RR	132,2 Da	124,4 Ca	2684 Aa	1124 Cb	139
Fundacep 64 RR	128,0 Da	114,9 Db	2513 Ba	991 Cb	154
BRS Pampa RR	147,5 Ca	134,4 Cb	2736 Aa	1319 Cb	107
CV Irrigação (%)	2,72		17,53		
CV Cultivar (%)	4,61		11,55		

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, minúsculas comparam os manejos de irrigação na horizontal e maiúsculas comparam as cultivares na vertical.

As cultivares SYN 9070 RR, Fundacep 64 RR, SYN1161RR se destacam apresentando um incremento de rendimento com irrigação de 193%, 154% e 152% respectivamente.

Conclusões

A irrigação por aspersão na cultura da soja em solo de várzea aumenta o rendimento de sementes das cultivares de ciclo médio e tardio em valores entre 32% e 193%.

O número de legumes e sementes por planta e o peso de mil sementes aumentam devido à irrigação em alguns cultivares.

Referências

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, nono levantamento, junho 2012**. Brasília, DF: Conab, 2012. p. 34. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em: 25 mar. 2013.

HEIFFIG-DEL AGUILA, L. S.; VERNETTI-JUNIOR, F. J.; THEISEN, G. Soja: a oleaginosa em várzeas de arroz. **A Granja**, Porto Alegre, p. 44-49, 29 set. 2012.

VERNETTI JÚNIOR, F. de J. **Competição de cultivares de soja sob dois sistemas de irrigação em planossolo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 15 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2).

Influência do número de vagens na produtividade de sementes de soja cultivadas com diferentes populações de plantas irrigadas por aspersão

Fonseca, D. A. R; Vernetti Junior, F. J; Schuch, L. O. B; Rufino, C. A; Rodrigues, G; Chagas, H. L; Konzen, L. H; Rodrigues, R.R.

Introdução

Atualmente, a cultura da soja é uma das culturas de maior expressão econômica no Brasil, além de compor uma importante função na nutrição tanto para humanos quanto animais. A soja é um dos principais cultivos da agricultura mundial e brasileira, devido a sua grande importância pelo seu potencial produtivo, composição química e valor nutritivo, que lhe conferem multiplicidade de aplicações, com relevante papel sócioeconômico.

A soja apresenta características de alta plasticidade, ou seja, capacidade de se adaptar às condições ambientais e de manejo, por meio de modificações na morfologia da planta e nos componentes da produtividade agrícola. A forma com que tais modificações ocorrem pode estar relacionada com o espaçamento entre linhas e entre plantas. Isso torna importante conhecer qual espaçamento traria resposta mais favorável na produtividade agrícola da lavoura (KOMATSU et al., 2010).

Menores espaçamentos em uma mesma população proporcionam melhor distribuição espacial das plantas na área, com maior aproveitamento da radiação solar, pois permitem a redução da densidade de plantas nas linhas. Isso de acordo com (VENTIMIGLIA

et al., 1999). Além do arranjo mais adequado, a uniformidade de espaçamento entre as plantas distribuídas na linha também pode influir na produtividade dessa cultura.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência dos componentes do rendimento de plantas de soja em diferentes populações de plantas conduzidas em solo de várzea com irrigação por aspersão.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, localizado no Município de Capão do Leão, RS. Foi conduzido na safra de 2013/14, sendo os tratamentos distribuídos em um esquema bifatorial A x B (Fator A: cultivares: BMX Turbo RR, BMX Potência RR e BRS 246 RR; Fator B: populações: 240, 360, 480 e 600 mil plantas por hectare), organizados em delineamento experimental de blocos casualizados com parcelas subdivididas e com quatro repetições.

As parcelas experimentais foram de quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,50 metros entre si. A área útil de cada parcela constituiu-se de duas linhas centrais eliminando-se 0,50 metros das extremidades, sendo o restante considerado como bordadura.

A adubação foi realizada considerando a análise de solo e a correção da fertilidade do solo seguiu critérios adotados pela Comissão de Fertilidade do Solo do RS/SC. Quando necessário, o controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado com produtos recomendados e com base em doses e épocas de aplicação usualmente indicadas para a cultura (REUNIÃO..., 2012).

Por ocasião da maturação foram coletadas 10 plantas dentro da área útil de cada parcela para as determinações dos parâmetros totais

de vagens por planta (LP) e por metro quadrado (LMQ), número de vagens vazias por planta (NLV), número de vagens com uma semente por planta (NL1s), número de vagens com duas sementes por planta (NL2s), número de vagens com três sementes por planta (NL3s). As poucas vagens com 4 sementes foram adicionadas às de 3 sementes. Conhecendo o número de plantas por área utilizou-se o número de vagens por planta para calcular o número de vagens por m². O rendimento de grãos foi obtido a partir da colheita da área útil da parcela acrescido das sementes obtidas desta amostra de 10 plantas acima citada. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

Resultados

A análise de variância dos parâmetros total de legumes por planta (LP) e por metro quadrado (LMQ), número de vagens vazias por planta (NLV), número de vagens com duas sementes por planta (NL2s), número de vagens com três sementes por planta (NL3s) e rendimento de grãos foi significativa para os fatores cultivar e população. O número de vagens com uma semente por planta (NL1s) apresentou interação significativa entre os referidos fatores.

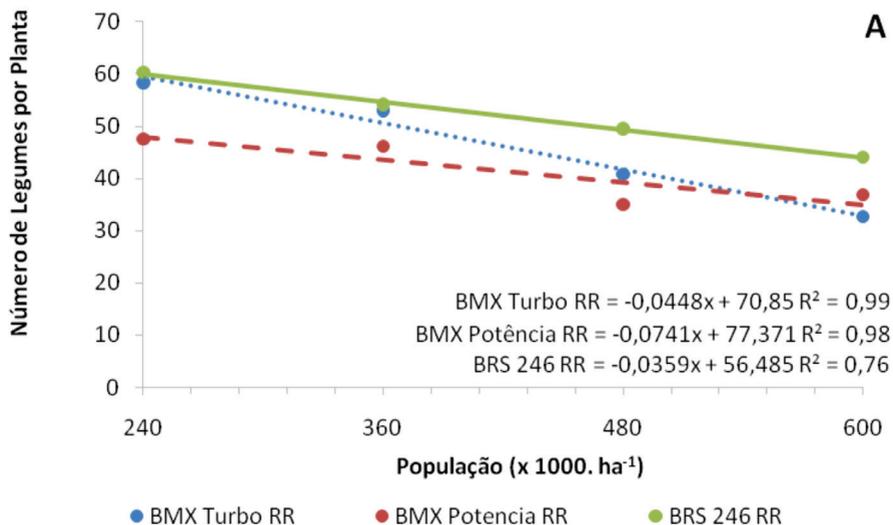
De acordo com a Tabela 1 e a Figura 1A, as cultivares apresentam respostas similares quanto ao aumento da população de plantas, apresentando redução linear do número de vagens por planta. Observa-se que o LP difere significativamente entre as populações de 240 e 600 mil plantas ha⁻¹. Na figura 1B e na mesma Tabela 1, verifica-se acréscimo linear no número de legumes por m², conforme o aumento da população de plantas, como era de se esperar. Entretanto, só há diferença significativa entre as populações de 240 e 480 mil plantas ha⁻¹ e 240 e 600 mil plantas ha⁻¹.

O número de vagens vazias por planta (NLV), número de vagens com duas sementes por planta (NL2s), número de vagens com três sementes

por planta (NL3s), tendem a diminuir à medida que aumenta a população (Tabela 1). Similarmente, embora tenha ocorrido interação entre cultivar e população de plantas, o número de vagens com uma semente por planta (Tabela 2) também apresenta uma tendência de diminuição à medida que a população aumenta.

Analisando-se o comportamento dos parâmetros da Tabela 3, verifica-se que a cultivar BRS 246 RR apresenta os maiores valores LP, LMQ, NL2s, enquanto BMXTurbo apresenta o maior valor NLV e, por sua vez, BMX Potência apresenta, em valores absolutos, o maior rendimento de grãos.

No que diz respeito à produtividade média de grãos, não houve efeito significativo das populações de plantas dentro de cada uma das cultivares. Independentemente das populações utilizadas (Figura 2), a cultivar BMX Potência RR apresentou a maior produção de grãos, sendo 8,2 e 11,0% superiores aos resultados obtidos pelas cultivares BMXTurbo RR e BRS 246 RR, respectivamente.



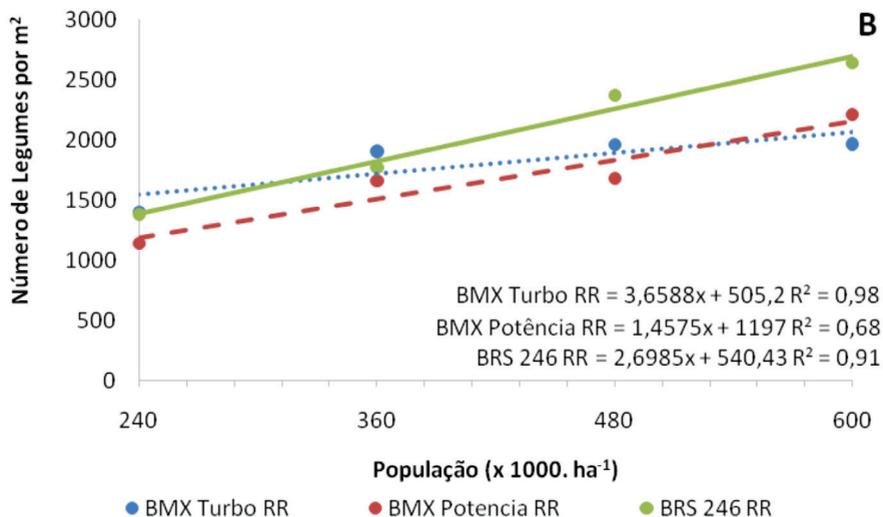


Figura 1. Número de vagens por planta (A) e número de vagens por m²(B) em função de diferentes populações de plantas nas cultivares BMX Turbo RR, BMX Potência RR e BRS 246 RR, em solo de várzea, safra 2013/2014.

Tabela 1. Médias do total de vagens por planta (LP) e por metro quadrado (LMQ), número de vagens vazias por planta (NLV), número de vagens com 1 semente por planta (NL1s), número de vagens com duas sementes por planta (NL2s) e número de vagens com três sementes por planta (NL3s), em função da população utilizada.

Populações	LP	LMQ	NLV	NL1s*	NL2s	NL3s
240	55,43 a	1307 b	11,97 a	15,19	20,12 ab	8,15a
360	51,12 ab	1780 ab	7,47 ab	14,84	21,02 a	8,14a
480	41,79 ab	2006 a	6,88 b	12,42	17,39 ab	6,82a
600	37,91 b	2274 a	5,32 b	10,98	14,86 b	5,87a
Média	46,56	1841,6	7,91	13,36	18,34	7,3

Valores seguidos pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

*Houve interação entre cultivares e população, por isso não são apresentadas as comparações entre as médias

Tabela 2. Médias do total de vagens por planta (LP) e por metro quadrado (LMQ), número de vagens vazias por planta (NLV), número de vagens com duas sementes por planta (NL2s), número de vagens com três sementes por planta (NL3s) e rendimento de grãos em função de cultivares.

	BMX Turbo RR	BMX Potência RR	BRS 246 RR
LP	43,26 AB	41,4 B	52,04 A
LMQ	1809 AB	1674 B	2042 A
NLV	12,29 A	3,29 B	8,14 AB
NL2s	14,77 B	17,73 B	22,53 A
NL3s	4,53 B	9,77 A	7,44 A

Valores seguidos pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

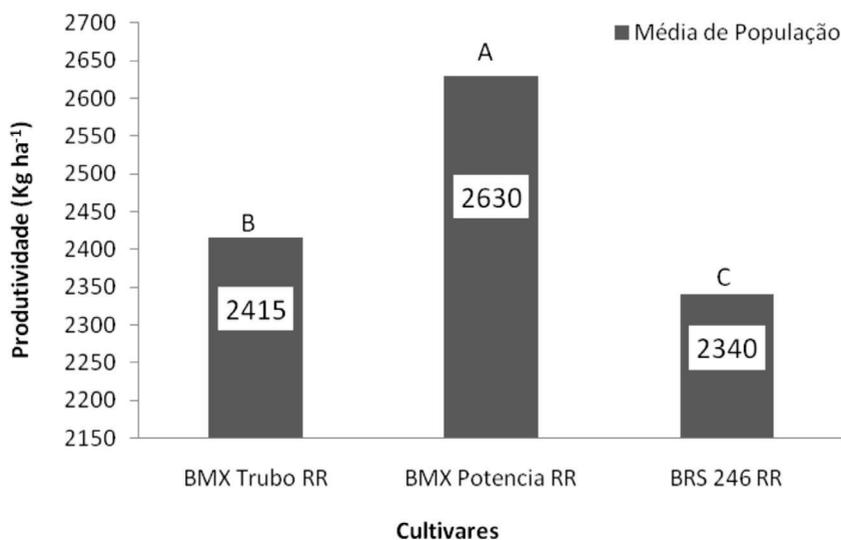


Figura 2. Produtividade de plantas por hectare (kg ha⁻¹) em função de diferentes populações de plantas nas cultivares BMX Turbo RR, BMX Potência RR e BRS 246 RR em solo de várzea, safra 2013/2014.

Referências

KOMATSU, R. A.; GUADAGNIN, D. D.; BORGIO, M. A. Efeito do espaçamento de plantas sobre o comportamento de cultivares de soja de crescimento determinado. **Campo Digital**, v. 5, p. 50-55, 2010.

REUNIAO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIAO SUL, 39., 2012, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142 p.

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

Morfologia de cultivares de soja em diferentes populações de plantas

Fonseca, D. A. R.; Verneti Junior, F. de J.; Schuch, L. O. B.; Suñé, A. S.; Rodrigues, R.R.; Rodrigues, G.; Acosta, G.; Tessmann, M.

Introdução

A cultura da soja *Glycinemax* (L.) Merrill é uma das mais importantes leguminosas de clima temperado, com altos teores de proteína e óleo; e sua produtividade apresenta uma significativa importância na economia, além de ter uma ampla adaptação aos climas subtropicais e tropicais (BONATO et al., 2000; SEDIYAMA et al., 2005).

A soja possui alta capacidade de se adaptar às diferentes condições ambientais e de manejo, por meio de modificações morfológicas da planta e de seus componentes do rendimento. Essas estão relacionadas a diversos fatores, como a fertilidade do solo, densidade e arranjo de plantas, sendo importantes as interações para o melhor uso de práticas agrícolas, obtendo respostas mais favoráveis no rendimento da lavoura (PIRES et al., 2000).

O fator determinante para o arranjo de plantas no ambiente de produção e na influência sobre o crescimento é a população de plantas. Assim, a melhor população possibilita, além do alto rendimento, altura de planta e de inserção da primeira vagem adequada para a colheita mecanizada e plantas que não acamem (GAUDÊNCIO et al., 1990).

O trabalho tem por objetivo avaliar algumas características morfológicas das cultivares de soja em diferentes populações de plantas conduzidas em solo de várzea com irrigação por aspersão.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, localizada no Município de Capão do Leão, RS. O experimento foi conduzido na safra de 2013/14 com os tratamentos arranjados em um bifatorial A x B (Fator A: cultivares: BMX Turbo RR, BMX Potência RR e BRS 246 RR; Fator B: populações: 240, 360, 480 e 600 mil plantas por hectare), distribuídos em delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas, com quatro repetições.

As parcelas experimentais foram de quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,50 metros entre si. A área útil de cada parcela se constituiu de duas linhas centrais, eliminando-se 0,50 metro das extremidades. A adubação foi quantificada considerando a análise de solo e a correção da fertilidade do solo e seguiu critérios adotados pela Comissão de Fertilidade do Solo do RS/SC. Quando necessário, o controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado com produtos recomendados e com base em doses e épocas de aplicação usualmente indicadas para a cultura (REUNIÃO..., 2009).

Para realização da trilha, foram coletadas manualmente 10 plantas dentro da área útil de cada parcela. Realizaram-se as aferições dos parâmetros de diâmetro do colmo, altura de inserção da primeira vagem, altura de planta e número de ramificações.

As variáveis altura de planta e altura de inserção da primeira vagem foram determinadas por medição, com o auxílio de uma régua. Já para determinação do diâmetro da haste principal, utilizou-se um paquímetro graduado em milímetros. O número de ramificações por

planta foi realizado por meio da contagem, em cada tratamento e por repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância e às médias comparadas pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Resultados

A análise de variância dos parâmetros diâmetro do colmo, altura de inserção da primeira vagem, altura de planta e número de ramificações foi significativa para o fator população. O fator cultivar foi significativo apenas para altura de planta.

Pode-se observar na Figura 1A que o diâmetro da haste principal diminui com o aumento da população, e que esse não apresentou nenhuma diferença em função das cultivares utilizadas (Figura 1B), fato já observado por Narimatsu (2004).

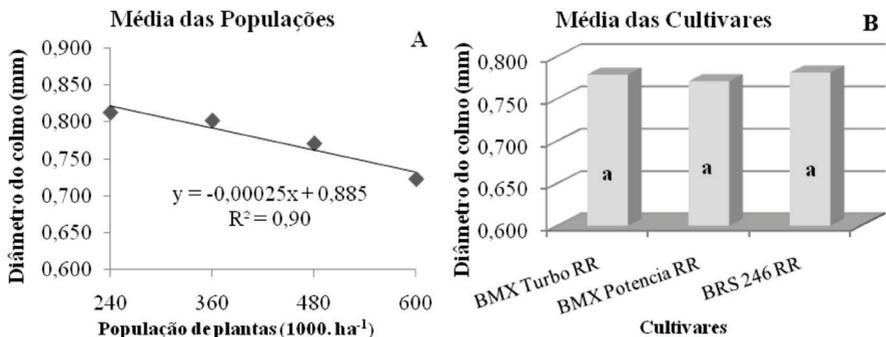


Figura 1. Diâmetro do colmo em função dos fatores população (A) e cultivares (B) de plantas de soja irrigadas por aspersão em solo de várzea. Embrapa Clima Temperado. Capão do Leão, RS, 2014.

Para o parâmetro altura da inserção da primeira vagem, a análise estatística ajusta uma equação de segundo grau onde houve um acréscimo de 27,7% entre a população 240 e a população 360, ocorrendo depois uma estabilidade entre as demais populações. Já para a média das cultivares (Figura 2B), não houve diferença

estatística resultando na média de 20,8 cm. Resultado que vai ao encontro dos observados por Gavotti et al. (2003) e Pelúzio et al. (2002).

Para a variável altura de plantas (Figura 3), o intervalo de populações estudado mostrou que houve diferença significativa, com acréscimo de 16,3% entre as populações 240 e 360 (mil plantas por ha⁻¹), e para as demais populações a diferença de altura mostrou um comportamento estável. Para análise dessa medida em função das

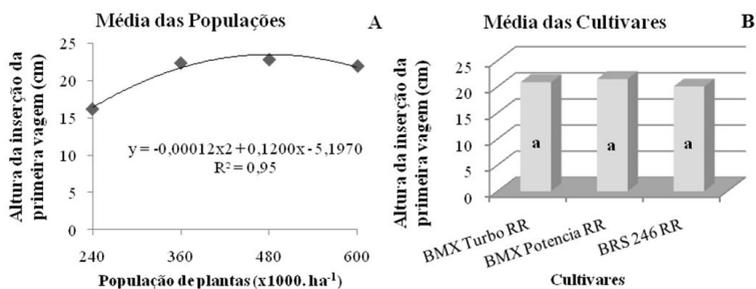


Figura 2. Altura da inserção da primeira vagem em função dos fatores população (A) e cultivares (B) de plantas de soja irrigadas por aspersão em solo de várzea. Embrapa Clima Temperado. Capão do Leão, RS, 2014.

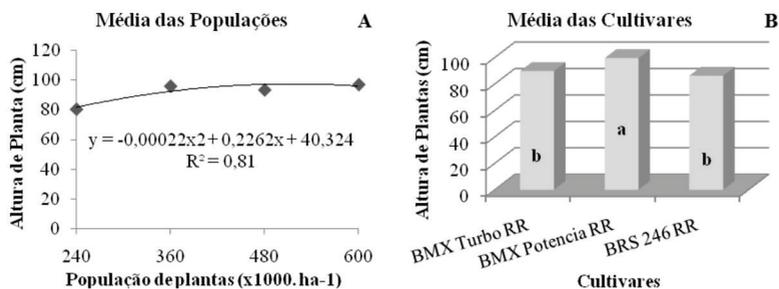


Figura 3. Altura de planta em função dos fatores população (A) e cultivares (B) de soja irrigada por aspersão em solo de várzea. Embrapa Clima Temperado. Capão do Leão, RS, 2014.

cultivares (Figura 2B), verificam-se diferenças em que a cultivar BMX Potência RR obteve maior altura (99,58 cm) em relação às demais cultivares, BMX Turbo RR e BRS 246 RR, que mantiveram níveis similares de estatura, respectivamente 89,76cm e 86,27cm.

Na análise do número de ramificações (Figura 4), pode-se observar que a variável foi influenciada inversamente ao aumento da população, e nota-se que na população 240 apresentou média de 3,52

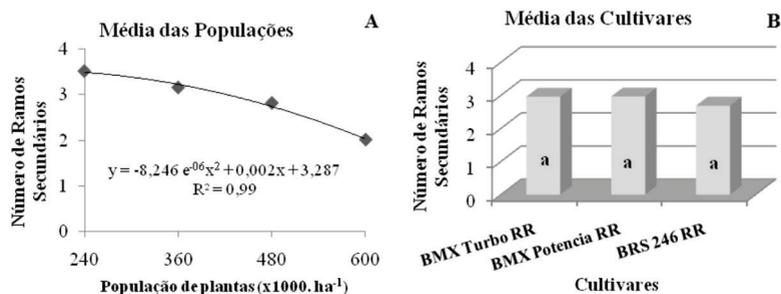


Figura 4. Número de ramificações em função dos fatores população (A) e cultivares (B) de plantas de soja irrigadas por aspersão em solo de várzea. Embrapa Clima Temperado. Capão do Leão, RS, 2014.

ramificações, e na população 600 mil plantas por hectare a média foi de 2,01 ramificações. Todavia, do ponto de vista prático, observa-se como tendência a diminuição do número de ramificações à medida que aumenta a população. Na figura 4B, observa-se que as cultivares não diferiram entre si, apresentando uma média de 2,87 ramificações.

Conclusões

Podemos observar que o aumento da população influenciou nas características morfológicas da planta para as variáveis estudadas.

Para todas as variáveis não houve efeito de interação, porém houve diferença significativa quanto ao estudo das populações, sendo

as estruturas das plantas influenciadas conforme o aumento da população.

Referências

BONATO, E. R.; BERTAGNOLLI, P. F.; LANGE, C. E.; RUBIN, S. de A. L. Teor de óleo e de proteína em genótipos de soja desenvolvidas após 1990. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 2391-2398, 2000.

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

GAVOTTI, F. S. M.; CENTURION, M. A. P. C.; CENTURION, J. F. Comportamento da soja, cultivar IAC FOSCARIM 31, em quarto sistemas de preparo do solo. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 25., 2003, Uberaba. **Resumos...** Uberaba: Embrapa Soja: Epamig: Fundação Triângulo, 2003. p. 254-255.

NARIMATSU, K. C. P. **Plantio direto de soja sobre Brachiaria brizantha no sistema agricultura-pecuária**. 2004. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2004.

PELÚZIO, J. M.; BARROS, H. B.; SANTOS, M. M.; REIS, M. S. R. Comportamento de duas cultivares de soja em diferentes populações de plantas, sob condições de várzea irrigada, no sul do Estado de Tocantins. **Revista Agricultura Tropical**, Cuiabá, v. 6, n. 1, p. 69-81, 2002.

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

REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO SUL, 37., 2009, Porto Alegre. **Indicações técnicas para cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2009/2010**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 144 p. Organizado por Aldo Merotto Junior e Ribas Antonio Vidal.

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

Comportamento dos dossel das plantas frente a diferentes populações e cultivares de soja em condições de várzea irrigada por aspersão

D. A. R. Fonseca; F. de J. Verneti Junior; L. O. B. Schuch; E. Gewehr; O. de O. Correa; L. H. Konzen; G. B. Duarte; L. M. De Tunes.

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) possui elevado potencial produtivo e uma composição química de alto valor nutritivo, o que lhe confere uma multiplicidade de aplicações na alimentação humana ou animal. Atribuindo-se, assim, o papel de um dos principais cultivos da agricultura e, conseqüentemente, grande importância na economia do País (HEIFFIG, 2002).

O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo (USDA, 2014). O cultivo de soja no Brasil superou os 30 milhões de hectares, gerando 85,656 milhões de toneladas na safra 2013/14. O Estado do Rio Grande do Sul é o terceiro maior produtor nacional do grão, com produção de 12,535 milhões de toneladas, atrás apenas dos estados do Mato Grosso e do Paraná (CONAB, 2014).

Com os grandes avanços tecnológicos, as cultivares vêm sofrendo modificações ao longo dos anos, como tolerância a herbicidas e insetos e ganhos de produtividades, tornando imprescindível o estudo de melhoria de manejo da cultura. Dessa forma, deve-se incentivar o

desenvolvimento de práticas de cultivo inovadoras, que possibilitem extrair o máximo potencial produtivo dessa cultura.

Assim, a maior expressão do potencial produtivo das cultivares depende das condições do meio onde as plantas irão desenvolver-se. Portanto, as alterações relacionadas com a população de plantas podem reduzir ou aumentar os ganhos em produtividade, sendo essa característica consequência direta da densidade das plantas nas linhas e do seu espaçamento entre as linhas (TOURINO et al., 2002). A cultura da soja apresenta alta plasticidade, o que permite que a planta sofra modificações na morfologia, na arquitetura e nos componentes do rendimento, e essas modificações podem estar relacionadas com a fertilidade do solo, a população de plantas e com o espaçamento entre linhas (PIRES et al., 2000; RAMBO et al., 2003).

Dessa forma, os fatores citados acima estão diretamente ligados à produtividade da cultura. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o crescimento de planta, taxa de cobertura do solo e floração em diferentes populações de plantas e cultivares de soja em condições de várzea sob irrigação por aspersão.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Embrapa Clima Temperado – Estação Experimental Terras Baixas, localizada no Município de Capão do Leão – RS. O experimento foi conduzido na safra de 2013/14. Foram utilizadas duas cultivares de soja com hábito de crescimento indeterminado, BMX Turbo RR e BMX Potência RR, estas dos grupos de maturação 5.8 e 6.7, respectivamente, e uma com hábito de crescimento determinado, BRS 246 RR, do grupo de maturação de 7.2, em quatro populações de 240, 360, 480 e 600 mil plantas por hectare. O delineamento experimental deu-se em blocos casualizados com quatro repetições.

As parcelas experimentais foram constituídas de quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,50 metro entre si. A área útil de cada parcela foi de duas linhas centrais eliminando-se 0,50 metro das extremidades, totalizando 4 m².

O experimento recebeu suplementação de água por aspersão, por meio de um pivô linear Valley. O controle foi realizado por meio do monitoramento de umidade do solo pelo sensor “watermark”, que mede a tensão com que a água encontra-se retida pelo arranjo das partículas de solo.

Em campo foram avaliadas a altura de planta das cultivares na floração e por ocasião da colheita, número de dias da emergência à floração e ao fechamento entre linhas. A altura na floração e na colheita para cada cultivar foi medida com o auxílio de uma régua milimétrica, avaliando-se 10 plantas por parcela. Para a determinação do fechamento de linha realizou-se o acompanhamento das parcelas, anotando-se o número de dias em que ocorreu a total cobertura pelas folhas das entre linhas.

Resultados

A Figura 1 mostra o comportamento da altura das plantas na floração e por ocasião da colheita, em que as maiores estaturas de plantas foram observadas nas populações de 360, 480 e 600 mil plantas por hectare. O menor porte foi verificado na população de 240 mil plantas por hectare. Cabe salientar na análise desses mesmos parâmetros que as cultivares de soja com o tipo de crescimento indeterminado (BMX Turbo RR e BMX Potência RR) apresentaram um acréscimo de cerca de 57% na sua estatura após o florescimento (Figura 2). Já a cultivar de tipo de crescimento determinado (BRS 246 RR) apresentou um incremento na altura do florescimento até a colheita em cerca de 19%. Dessa forma evidencia-se que, na floração, plantas com tipo de crescimento determinado já possuem 80% da sua altura total.

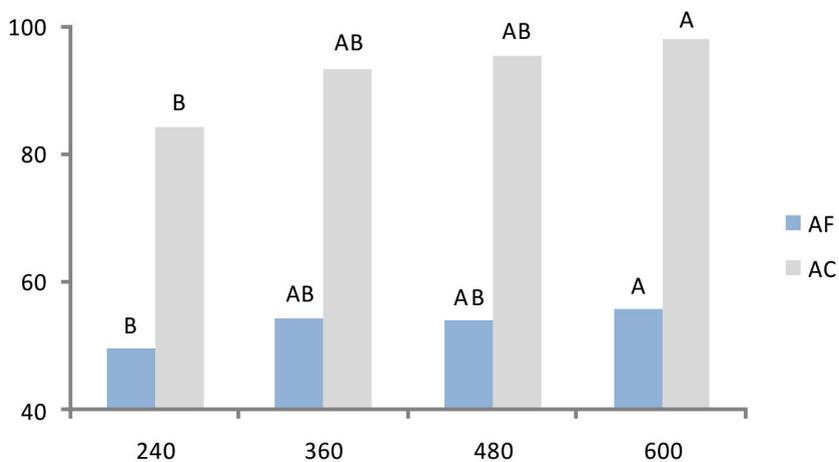


Figura 1. Médias de altura da planta em diversas populações de soja no início da floração (AF) e na colheita (AC), em função das populações utilizadas. Colunas seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si (Tukey). Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2014.

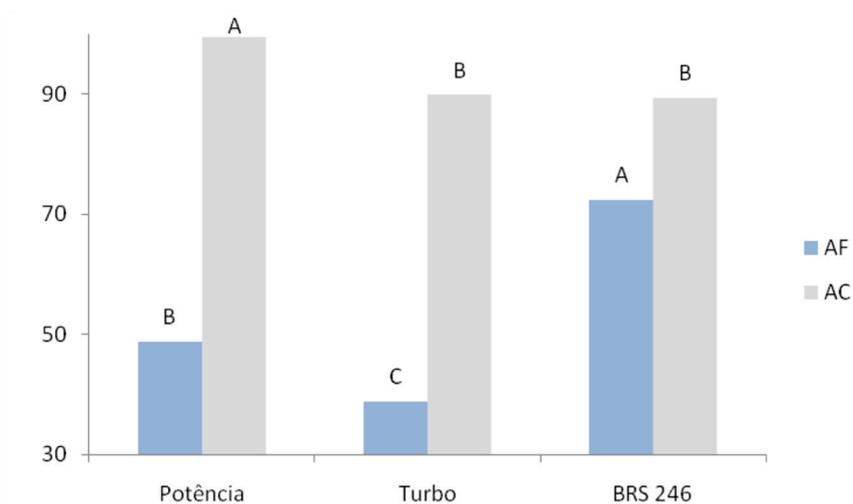


Figura 2. Médias de altura da planta em diversas populações de soja no início da floração (AF) e na colheita (AC), em função das cultivares utilizadas. Colunas seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si (Tukey). Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2014.

A maior estatura de planta no momento da floração foi observada na cultivar BRS 246 RR com 72,38 cm, seguida da BMX Potência RR com 48,76 cm, e da BMX Turbo RR com 38,88 cm. Finalmente na colheita, a cultivar com maior estatura foi a BMX Potência RR com 99,49 cm, seguida, respectivamente, pelas cultivares BMX Turbo RR e BRS 246 RR.

As populações utilizadas não influenciaram o parâmetro número de dias da emergência até a floração (Figura 3). Na figura 4, observa-se que a primeira cultivar a florescer foi BMX Turbo RR, seguida por BMX Potência RR, com 51 e 57 dias respectivamente, enquanto BRS 246 RR levou 68 dias para atingi-lo, evidenciado ser a cultivar com ciclo mais tardio.

A população de 240 mil plantas por ha⁻¹ foi a que mais demorou a atingir total fechamento entre linhas, levando em média 62 dias, contra 57 dias para a população 360 mil plantas por ha⁻¹, e 56 dias para as

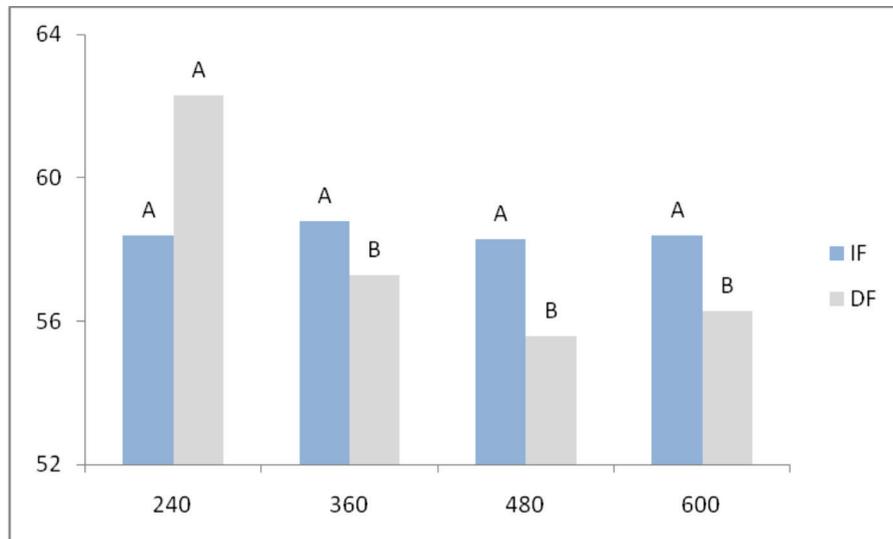


Figura 3. Número de dias da emergência ao início da floração (IF) e ao fechamento entre linhas (DF) em função das populações utilizadas. Colunas seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si (Tukey). Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2014.

populações de 480 e 600 mil plantas por ha⁻¹ (Figura 4). Já em relação às cultivares não foi evidenciada diferença significativa, quando para as três cultivares avaliadas o fechamento entre linhas se deu em torno de 58 dias.

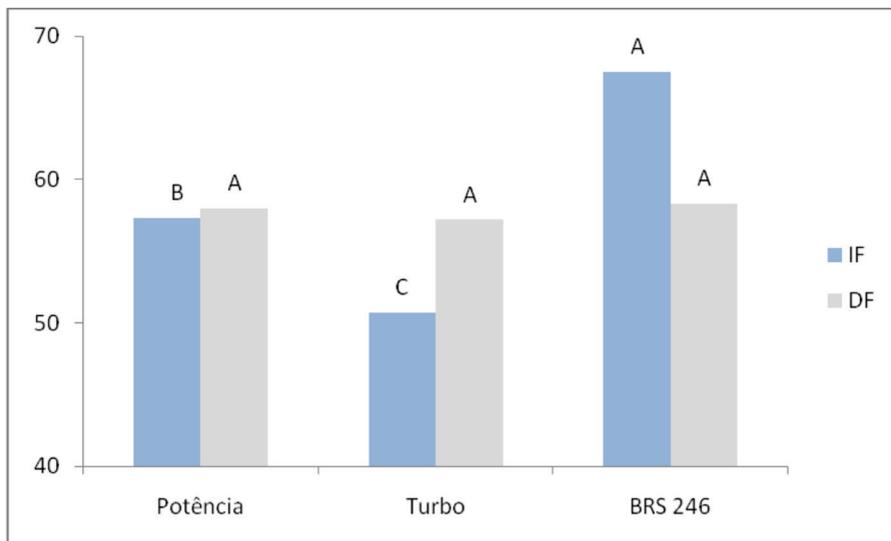


Figura 4. Número de dias da emergência ao início da floração (IF) e ao fechamento entre linhas (DF), em função das cultivares utilizadas. Colunas seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si (Tukey). Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2014.

Conclusões

As cultivares de tipo indeterminado crescem em torno de 57 % do seu tamanho após o florescimento, enquanto a de tipo determinado apenas 19 %.

O aumento de população de plantas determina acréscimo na estatura, devido à competição entre plantas.

Populações inferiores a 360 mil plantas por hectare demoram cerca de cinco dias a mais para o fechamento total das entre linhas.

Referências

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da safra brasileira – Décimo primeiro levantamento – safra 2013/2014**. Agosto, 2014.

HEIFFIG, L. S. **Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais**. 2002. 97 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

PIRES, J. L. F.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L.; MAEHLER, A. R. Efeitos de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 1541-1547, 2000.

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. **Ciência Rural**, v. 33, p. 405-411, 2003.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1071-1077, ago. 2002.

USDA (United States. Department of Agriculture). **World Agricultural Production**. Circular Series. August, 2014. 27 p. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

Contribuição de ramos secundários nos componentes de rendimento de soja de terras baixas sob irrigação por aspersão

Fonseca, D. Â. R.; Verneti Junior, F. de J.; Schuch, L. O. B.; Corrêa, O. de O.; Gewehr, E.; Chagas, H. L.; Duarte, G. B.; Tessmann, M.

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) constitui um dos mais importantes cultivos agrícolas no Brasil e no mundo, sendo sua produção crescente e de alto valor econômico. No Brasil, com uma área plantada de 30,1 milhões de hectares e uma produção de 85,6 milhões toneladas de grãos, apresenta um incremento de 5,1% em relação à safra 2012/2013. No Rio Grande do Sul, a área cultivada foi de 4,9 milhões de hectares, com uma produção de 12,9 milhões de toneladas, atingindo produtividade média de 2.605 kg por hectare (CONAB, 2014).

Devido a sua alta tolerância a variações de populações, a soja demonstra maiores modificações em sua morfologia do que em seu rendimento de grãos (BERBERT, 2008). A plasticidade consiste na capacidade da planta alterar sua morfologia e componentes do rendimento a fim de adequá-las às condições impostas pelo arranjo de planta, ou seja, o alto potencial da planta de se arranjar em diferentes condições impostas pelo arranjo espacial de plantas (COOPERATIVE EXTENSION SERVICE AMES, 1994).

Segundo RAMBO et al. (2004), estudos sobre arranjo de plantas com novas disposições na lavoura permitem minimizar a competição

intraespecífica, além de maximizar o aproveitamento dos recursos ambientais (água, luz e nutrientes).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a relação da densidade populacional com a contribuição nos componentes de rendimento das ramificações, em cultivares de soja submetidas à irrigação por aspersão em terras baixas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Embrapa Clima Temperado – Estação Experimental Terras Baixas, localizado no Município de Capão do Leão – RS. Foi conduzido na safra de 2013/14, avaliando a combinação de 3 cultivares e 4 densidades populacionais arranjadas em bifatorial (Fator A: cultivares BMX Turbo RR, BMX Potência RR, BRS 246 RR; Fator B: densidades populacionais de 240, 360, 480 e 600 mil plantas por hectare). Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados com parcelas subdivididas em quatro repetições.

As parcelas experimentais consistiram em quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,50 metro entre si. A área útil de cada parcela constituiu em duas linhas centrais, eliminando-se 0,50 metro das extremidades, totalizando quatro metros quadrados.

O solo da área experimental recebeu calagem e correção de acidez em conformidade com os critérios adotados pela Comissão de Fertilidade do Solo do RS/SC, após a interpretação da análise de solo. Quando necessário, o controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado com produtos recomendados para a cultura.

Foram coletadas, manualmente, 10 plantas dentro da área útil de cada parcela, para a realização da trilha, aferindo-se os parâmetros: número de ramificações por planta, número de vagens nas ramificações e porcentagem de vagens nas ramificações, número de sementes nas

ramificações, porcentagem de sementes nas ramificações, peso de sementes nas ramificações, porcentagem do peso de sementes nas ramificações.

Resultados

A análise de variância mostrou efeito significativo das diferentes populações de soja sobre o número de ramificações por planta. Observou-se redução linear do número de ramificações por planta de acordo com o aumento da população por hectare (Figura 1A). Para as três cultivares estudadas, a população de 240 mil plantas por hectare possibilitou, em média, a geração de quatro ramificações por planta. Já com 600 mil plantas por hectare, desenvolveram-se apenas duas ramificações. Não houve efeito significativo sobre o número de ramificações por planta em função das cultivares utilizadas (Figura 1B).

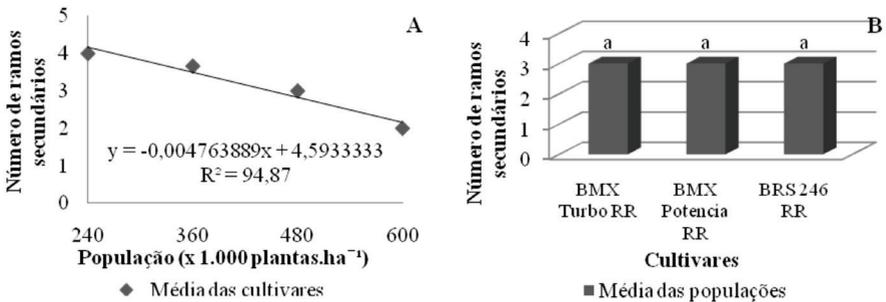


Figura 1. Número de ramificações em função da população de plantas (A); número de ramificações em função das cultivares (B), de plantas de soja irrigadas por aspersão. Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, Capão do Leão, 2014.

Observou-se diminuição linear do número de vagens por planta, em função do aumento da população de plantas em campo. Populações de 240 mil plantas permitiram produção média de 28 vagens nas ramificações por planta; em contrapartida, a população de 600 mil plantas por hectare permitiu a produção média de 13 vagens (Figura 2A). Já quando se compararam as médias entre as cultivares estudadas, não houve diferença significativa de produção de vagens nas ramificações das plantas (Figura 2B).

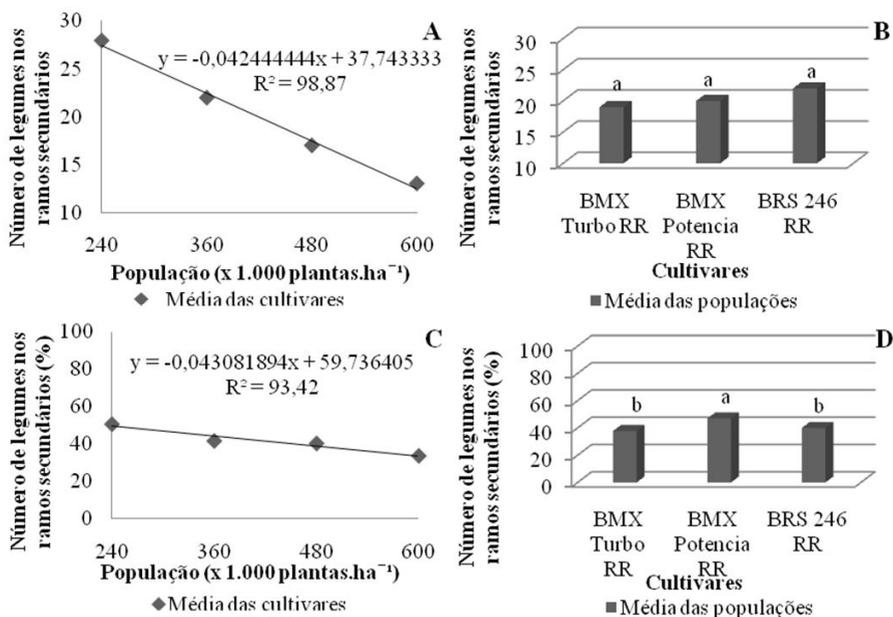


Figura 2. Número de vagens nas ramificações em função da população de plantas (A), número de vagens nas ramificações em função das cultivares (B), porcentagem de vagens nas ramificações em função da população de plantas (C), percentual de vagens nas ramificações em função das cultivares (D), de plantas de soja irrigadas por aspersão. Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, Capão do Leão, 2014.

À medida que a população aumentou houve redução linear da contribuição das ramificações quanto ao número de vagens por planta (Figura 2C). As ramificações das plantas da cultivar BMX Potência RR tiveram maior contribuição média na produção total por planta quando comparadas às médias das cultivares BMX Turbo e BRS 246 RR (Figura 2D).

O número de sementes produzidas nas ramificações também foi influenciado pelas populações de plantas empregadas em campo (Figura 3A). Esse número sofreu redução, de forma linear, de acordo com o aumento da população de plantas. A cultivar BMX Potência RR obteve médias superiores às das outras duas cultivares em relação a esse parâmetro (Figura 3B).

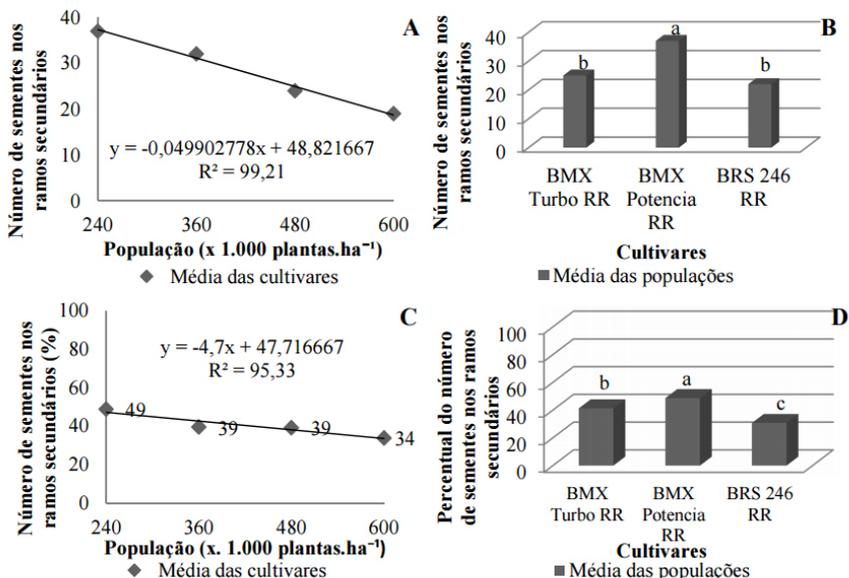


Figura 3: A - Número de sementes nas ramificações sem função da população de plantas (A), número de sementes nas ramificações em função das cultivares (B), porcentagem do número de sementes nas ramificações em função da população de plantas (C), percentual do número de sementes nas ramificações em função das cultivares (D), de plantas de soja irrigadas por aspersão. Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, Capão do Leão, 2014.

Tabela 1. Peso médio de sementes nas ramificações por planta, de cultivares de soja em função da população de plantas. Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, Capão do Leão, 2014.

Cultivar	População (x 1.000 planta.ha ⁻¹)				
	240	360	480	600	Média
BMX Turbo RR	5,5Aa	5,0Aa	3,8Ab	1,9Bc	4,1
BMX Potencia RR	4,8Aa	3,9Bab	3,8Aab	3,4Ab	4,0
BRS 246 RR	5,8Aa	4,3ABb	4,2Ab	4,1Ab	4,6
Média	5,3	4,4	3,9	3,1	

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na horizontal, e maiúscula, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tuckey ($p < 0,05$).

A contribuição das ramificações para o número de sementes produzidas na planta diminuiu linearmente conforme o aumento da população de plantas (Figura 3C). Comparando-se as cultivares utilizadas, foi observado melhor desempenho da cultivar BMX Potência RR, enquanto BMXTurbo RR obteve desempenho intermediário e o pior desempenho foi da cultivar BRS 246 RR (Figura 3D).

O peso médio de sementes nas ramificações por planta apresentou interação entre cultivares e população utilizada. Na Tabela 1, pode-se constatar que houve diferença entre o peso médio de sementes nas ramificações por planta das três cultivares avaliadas apenas na população de 600 mil plantas por hectare, em que se constatou o menor valor na cultivar BMXTurbo RR. Em cada uma das demais populações, o peso médio de sementes nas ramificações por planta foi similar entre todas as cultivares.

As cultivares BRS 246 RR e BMX Potência RR tiveram comportamento semelhante quando avaliadas em diferentes populações de plantas, obtendo-se equações lineares que demonstram diminuição do peso de sementes produzidas nas ramificações conforme houve aumento da densidade populacional no campo de produção (Figura 4). A cultivar BMXTurbo RR apresentou redução mais abrupta de produção de sementes (em gramas) nas ramificações conforme o aumento populacional (Figura 4).

A contribuição das ramificações no que se refere ao peso de sementes produzidas pela planta decresceu linearmente, conforme houve elevação da densidade populacional (Figura 5A). E as cultivares avaliadas não diferiram para o parâmetro porcentagem do peso de sementes nas ramificações (Figura 5B).

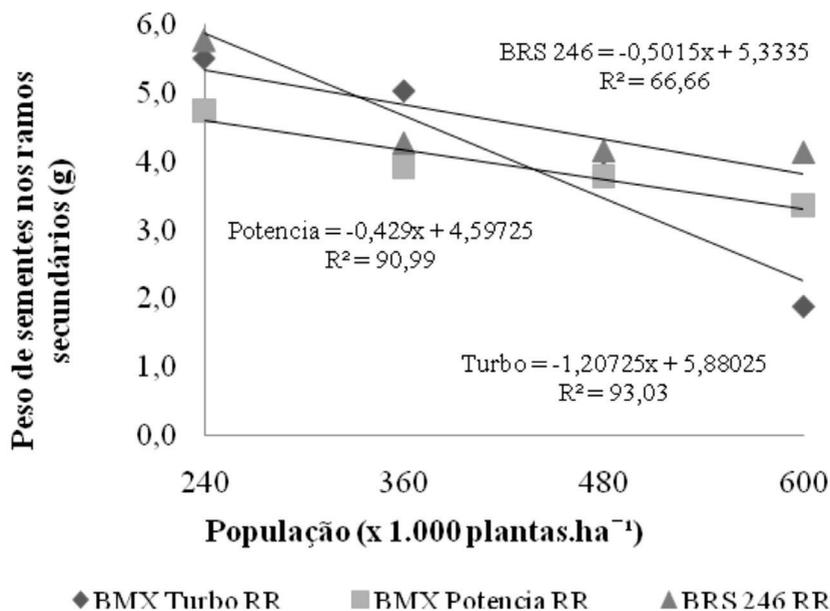


Figura 4. Peso de sementes nas ramificações em função da população de plantas de cultivares de soja, irrigadas por aspersão. Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, Capão do Leão, 2014.

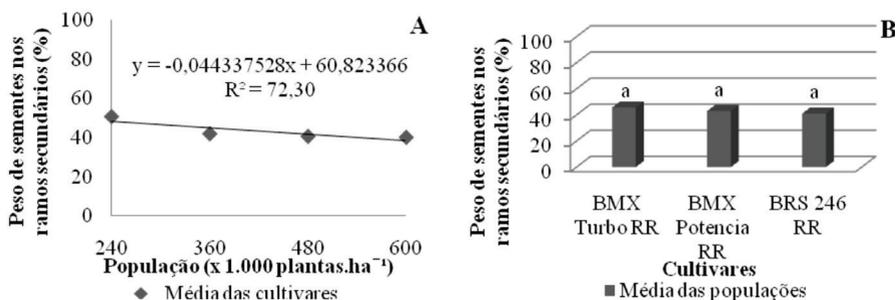


Figura 5. Percentual de peso de sementes nas ramificações em função da população de plantas (A), porcentagem de peso de sementes nas ramificações em função das cultivares (B), de plantas de soja irrigadas por aspersão. Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, Capão do Leão, 2014.

Conclusões

O número de ramificações diminui linearmente com o aumento da população de plantas.

Nas ramificações, o número de vagens, o número de sementes e o peso de sementes produzidas decrescem, linearmente, conforme o aumento da densidade populacional. O mesmo comportamento ocorre com a contribuição em percentual das ramificações, em relação ao total produzido na planta, para os componentes avaliados.

Referências

BERBERT, R. P.; HAMAWAKI, O.T. Análise da plasticidade da cultura de soja em diferentes arranjos populacionais e diferentes espaçamentos entre linhas. **Horizonte Científico**, v. 2, n. 1, out. 2008.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 1 – safra 2013/2014, n. 11 – Décimo Primeiro Levantamento, agosto, 2014. Brasília, 2014. 82 p.

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

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

Crescimento inicial de plantas de soja oriundas de sementes tratadas com bioregulador

Oliveira, S.; Meneghello, G. E.; Mendonça, A. O.; Lemes, E.S.; Neves, E. H.; Ritter, R.; Almeida, A. S.; Schuch, L. O. B.; Vernetti Júnior, F. J.

Introdução

O Brasil é um dos líderes mundiais na produção de soja. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento, na safra 2013/14, o País produziu 86,1 milhões de toneladas, com produtividade média de 2,9 mil kg ha⁻¹ (CONAB, 2014). Essa produção deveu-se à expansão da área cultivada com soja e em função do aumento da produtividade. No entanto, para aumentar ainda a produtividade, deve-se utilizar sementes de alta qualidade, bem como adotar novas tecnologias de manejo de cultivo, como a aplicação de reguladores de crescimento, também chamados de biorreguladores. A aplicação de biorreguladores pode ser feita via tratamento de sementes, uma vez que o tratamento das sementes com outros produtos já é uma técnica consolidada, a qual traz grandes vantagens ao agricultor, permitindo a aplicação de uma proteção adequada e precisa à semente (BAUDET; PERES, 2004).

Os biorreguladores vegetais são substâncias sintetizadas e aplicadas exogenamente, as quais possuem ações similares àquela dos grupos de fitormônios conhecidos (VIEIRA; CASTRO, 2002), os quais podem promover, inibir ou modificar os processos fisiológicos e morfológicos dos vegetais (VIEIRA; CASTRO, 2001). Essas substâncias também podem agir modificando a morfologia e a fisiologia da

planta, podendo levar a alterações qualitativas e quantitativas na produtividade das culturas (ALLEONI et al., 2000) e, quando aplicadas nas sementes ou nas folhas, podem interferir em processos como germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência (CASTRO; MELOTO, 1989), podendo dessa forma contribuir para o estabelecimento de um estande ideal de plantas, proporcionando maior crescimento e enraizamento das plantas.

Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes com diferentes doses de Stimulate® no crescimento inicial de plantas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, e no laboratório didático de análise de sementes, do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial A x B (Fator A - cultivares: Fundacep 64 RR e BMX Potência RR; Fator B - doses de Stimulate®: 0, 250, 500, 750 e 1000 mL 100 kg sementes⁻¹), com quatro repetições. As sementes das cultivares utilizadas no experimento apresentavam qualidade inicial avaliada pelo teste germinação de 91% (BMX Potência RR) e 92% (Fundacep 64 RR). O tratamento das sementes foi realizado manualmente em sacos plásticos com capacidade de 3 litros, sendo o produto aplicado diretamente no fundo do saco plástico e espalhado até uma altura de aproximadamente 15 centímetros, sendo as sementes acondicionadas diretamente no interior do mesmo, agitando-se-as por 3 minutos.

As sementes foram semeadas em canteiros, utilizando 50 sementes por linha para cada repetição, com espaçamento entre linhas de 40 cm. As avaliações foram realizadas aos 9, 16 e 24 dias após a semeadura (DAS). Foram avaliados: altura de planta (AP), área foliar (AF) e massa

de matéria seca total (MMST). Para isso coletou-se cinco plantas em cada época de avaliação, as quais foram imediatamente levadas para o laboratório, onde com o auxílio de régua graduada foi determinada a altura das plantas, sendo os resultados expressos em centímetros por planta (cm pl^{-1}). Posteriormente, foi determinada a área foliar das plantas, a qual foi realizada em um determinador de área foliar Licor LI2600, sendo os resultados expressos em centímetro quadrado por planta ($\text{cm}^2 \text{pl}^{-1}$). Após a determinação da área foliar, as plantas foram levadas para estufa a 70°C até atingir peso constante, para então ser determinada a massa de matéria seca total (mg pl^{-1}).

Os dados foram submetidos à análise de variância e havendo significância estatística foram realizadas as devidas análises complementares para os efeitos principais ou para a interação, realizando comparação de médias para o fator cultivar pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro e regressão polinomial para o fator doses, para os fatores principais ou de forma desdobrada, conforme o caso.

Resultados

Para a variável altura de planta (Tabela 1), verificou-se que nas avaliações realizadas aos 9 e 16 DAS não houve interação entre os fatores (doses e cultivares), sendo observado apenas efeito principal de dose e cultivar. Em ambos os períodos de avaliação (9 e 16 DAS), a cultivar BMX Potência RR foi superior a cultivar Fundacep 64 RR. Já no terceiro período de avaliação (24 DAS), observa-se que ocorreu interação entre os fatores analisados, sendo que na dose zero a cultivar Fundacep 64 RR foi superior à cultivar BMX Potência RR, sendo que para as demais doses não foi observada diferença entre as cultivares.

Tabela 1. Altura de planta (cm) avaliada aos 9, 16 e 24 dias após a semeadura (DAS), de sementes de soja das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR, tratadas com diferentes doses de Stimulate®.

Dose*	9 (DAS)		16 (DAS)		24 (DAS)	
	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR
0	8,5**	7,6	11,6	10,7	16,9 b	18,2 a
250	9,2	8,7	11,8	11,6	19,3 a	19,0 a
500	8,5	8,4	12,1	11,3	20,0 a	19,2 a
750	9,2	9,4	12,2	11,7	18,9 a	19,3 a
1000	9,2	8,6	12,6	11,2	19,0 a	19,2 a
Média	8,9 a	8,5 b	12,1 a	11,3 b	18,8	19,0
C.V.	4,6		4,2		3,2	

*Dose em mL 100 kg de sementes⁻¹ **Médias seguidas por mesma letra, na linha, em cada época de avaliação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em relação à área foliar (Tabela 2), ocorreu interação entre os fatores estudados, nas avaliações realizadas aos 9 e 16 DAS. Aos 9 DAS a cultivar BMX Potência RR foi superior à cultivar Fundacep 64 RR apenas na dose zero, não havendo diferença nas demais doses. Já aos 16 DAS foi observada apenas diferença na dose de 500 mL 100 kg de sementes⁻¹, em que a cultivar BMX Potência RR apresentou-se superior à cultivar Fundacep 64 RR. Quando avaliadas aos 24 DAS, não houve diferença entre as cultivares, porém foi observado efeito principal para o fator dose, sendo então realizada regressão polinomial.

No que diz respeito à massa de matéria seca total (Tabela 3), constatou-se apenas efeito principal para o fator dose e para o fator cultivar na avaliação aos 9 DAS, sendo que a cultivar BMX Potência RR apresentou melhor resposta ao tratamento nesse período de avaliação. Já aos 16 DAS observa-se interação entre os fatores estudados, em que a cultivar BMX Potência RR, nas doses zero, 500 e 1000 mL 100 kg de sementes⁻¹ respondeu melhor ao tratamento. Para a avaliação aos 24 DAS, os resultados apresentaram efeito principal para o fator dose, não sendo observado diferença entre as cultivares.

Tabela 2. Área Foliar (cm²) avaliada aos 9, 16 e 24 dias após a semeadura (DAS), de sementes de soja das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR, tratadas com diferentes doses de Stimulate[®].

Dose*	9 (DAS)		16 (DAS)		24 (DAS) ^{ns}	
	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR
0	8,6 a**	7,7 b	29,5 a	27,3 a	54,1	53,8
250	9,1 b	10,3 a	30,5 a	32,6 a	68,4	76,2
500	8,4 b	10,7 a	32,3 a	29,1 b	70,7	73,6
750	8,8 b	11,6 a	31,4 a	29,1 a	71,7	69,6
1000	8,5 b	10, a	30,4 a	30,8 a	72,1	72,6
Média	8,7	10,1	30,8	29,8	67,4	69,1
C.V.	5,8		5,2		7,1	

* Dose em mL 100 kg de sementes⁻¹ **Médias seguidas por mesma letra, na linha, em cada época de avaliação, não diferem entre si pelo teste de Tukey(p≤0,05)¹

Tabela 3. Massa de Matéria Seca Total (mg planta⁻¹) avaliada aos 9, 16 e 24 dias após a semeadura (DAS) de sementes de soja das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR, tratadas com diferentes doses de Stimulate[®].

Dose*	9 (DAS)		16 (DAS)		24 (DAS) ^{ns}	
	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR
0	64,9**	58,0	204,9 a	179,2 b	364,1	316,5
250	73,3	63,8	201,2 a	210,5 a	406,2	411,3
500	68,7	63,8	215,6 a	188,9 b	420,9	400,7
750	69,1	66,3	207,9 a	199,6 a	396,8	380,3
1000	69,5	60,9	216,2 a	187,4 b	386,9	400,4
Média	69,1 a	62,5 b	209,2	193,1	395,0	381,8
C.V.	3,8		4,5		5,5	

* Dose em mL 100 kg de sementes⁻¹**Médias seguidas por mesma letra, na linha, em cada época de avaliação, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05)

Na Figura 1 são apresentadas as tendências dos dados para a altura de planta aos 9 DAS, 16 DAS e 24 DAS. Para os 9 DAS os dados se ajustaram a um modelo quadrático, em que doses crescentes de Stimulate® no tratamento das sementes proporcionaram uma altura de plantas superior à dose zero (Figura 1 A). Em relação aos 16 DAS, a altura de plantas apresentou um incremento linear de 0,0007 cm para cada unidade de aumento da dose, resultando numa altura de planta de 12,1 cm na maior dose estudada (1000 mL kg de sementes⁻¹) (Figura 1 B). Já para os 24 DAS as cultivares apresentaram respostas diferentes ao tratamento de sementes, em que para a cultivar BMX Potência RR os dados ajustaram-se ao modelo quadrático com ponto de máxima eficiência na dose de 628,6 mL kg de sementes⁻¹, e a cultivar Fundacep 64 RR apresentou incremento linear nesse parâmetro, com aumento de 0,0009 cm para cada unidade de aumento da dose (Figura 1 C).

Para área foliar aos 9 DAS da cultivar BMX Potência RR, não se obteve resposta significativa em nenhum dos modelos testados, porém para

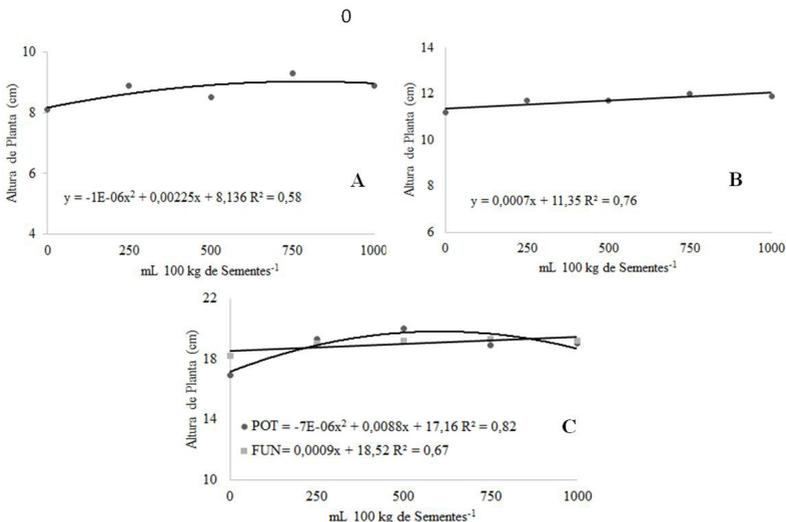


Figura 1. Altura de planta aos 9 dias após a semeadura (A), 16 dias após a semeadura (B) (Média das cultivares, figura A e B) e 24 dias após a semeadura (C) de plantas de soja, em função do tratamento de sementes das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR com diferentes doses de Stimulate®.

a cultivar Fundacep 64 RR o tratamento das sementes com Stimulate® proporcionou incremento até a dose de 662,5 mL kg de sementes⁻¹, o que resultou num aumento de 3,5 cm² pl⁻¹ em relação à dose zero (Figura 2 A). Na avaliação aos 16 DAS, observa-se que a cultivar BMX Potência RR apresenta incremento de 2,7 cm² pl⁻¹ em relação à dose zero, enquanto que para a cultivar Fundacep 64 RR não foi observada resposta significativa com o tratamento via sementes com diferentes doses de Stimulate® (Figura 2 B). Na avaliação da área foliar aos 24 DAS, constatou-se que o comportamento da regressão da média das duas cultivares foi quadrática com incremento até a dose de 670 mL kg de sementes⁻¹ (Figura 2 C). A altura de planta e a área foliar são um importante parâmetro fisiológico, pois quanto maior a área foliar, maior será a área para captação de luz, para realização do processo fotossintético, assim como raízes maiores resultarão em maior área para exploração e captação de nutrientes e água (TAIZ; ZEIGER, 2012).

Na Figura 3 são apresentados os resultados referentes à massa da matéria seca aos 9 DAS e aos 24 DAS. Nos dois períodos de avaliação os

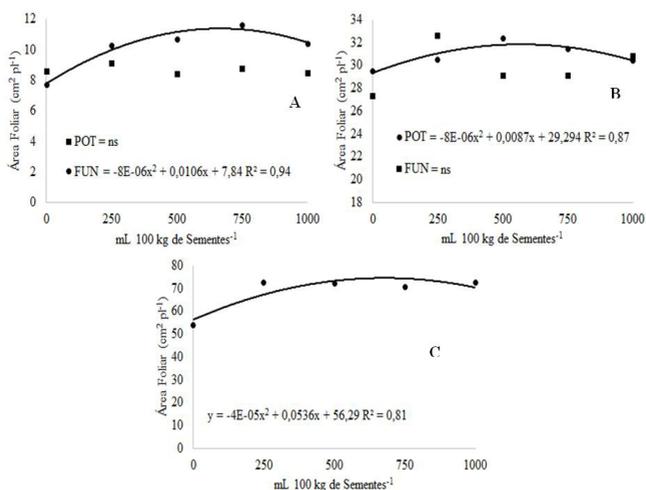


Figura 2. Área Foliar aos 9 dias após a semeadura (A), 16 dias após a semeadura (B) e aos 24 dias após a semeadura (C) de plantas de soja (Média das cultivares, figura C), em função do tratamento de sementes das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR com diferentes doses de Stimulate®.

dados se ajustaram a um modelo quadrático com incremento até a dose de 507,5 e 609,4 mL kg de sementes⁻¹, respectivamente, ocorrendo redução a partir desse ponto, porém ainda superior à dose zero (Figura 3 A e 3 B). Já para avaliação realizada aos 16 DAS os resultados não se adequaram a nenhum modelo testado.

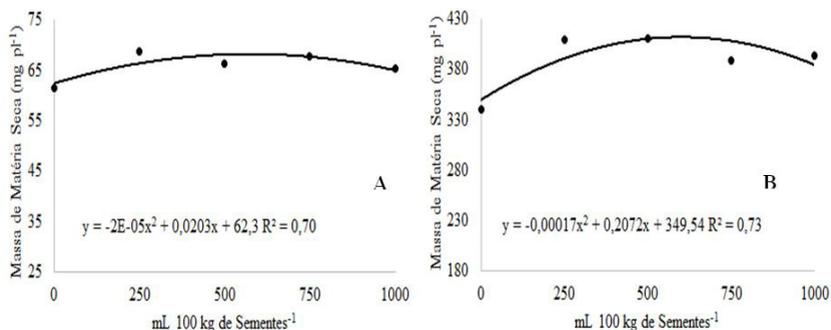


Figura 3. Massa de Matéria Seca Total aos 9 dias após a semeadura (A) e aos 24 dias após a semeadura (B) de plantas de soja, (Média das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR), em função do tratamento de sementes com diferentes doses de Stimulate®.

Conclusões

O tratamento de sementes com Stimulate® promove maior crescimento inicial de plantas em ambas cultivares, em todos os períodos de avaliação.

Referências

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito dos reguladores vegetais de Stimulate® no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, v. 6, n. 1, p. 23-35, 2000.

BAUDET, L.; PERES, W. B. Recobrimento de Sementes. **SEED News**, ano VIII, n. 1, p. 20-23, jan. fev. 2004.

CASTRO, P. R. C.; MELOTO, E. Bioestimulante e hormônios aplicados via foliar, In: BOARETO, A. E.; ROSOLEM, C. A. (Ed.). **Adubação foliar**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. v. 1, p. 191-235.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: Segundo levantamento de safra nov./2014**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_11_11_08_50_51_boletim_graos_novembro_2014.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 95 p.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 2, p. 222-228, 2001.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. **Ação de estimulante no desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)**. Piracicaba: USP: Depto. Ciências Biológicas, 2002. 3 p.

Características agronômicas na soja em função da aplicação foliar com biorregulador

Oliveira, S.; Mendonça, A. O.; Lemes, E. S.; Ritter, R.; Neves, E. H.; Meneghello, E. G.; Schuch, L. O. B., Verneti Junior, F. J.

Introdução

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é considerada uma commodity, representando um dos principais produtos da pauta de exportações brasileiras. Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento, o País produziu, na safra 2013/14, 86,1 milhões de toneladas, com produtividade média de 2,9 mil kg ha⁻¹ (CONAB, 2014). O sucesso produtivo da cultura da soja deve-se, principalmente, ao uso de sementes de alta qualidade, bem como à adoção de tecnologias, dentre as quais a aplicação de reguladores de crescimento, também chamados de biorreguladores.

Biorreguladores vegetais são substâncias sintetizadas que possuem ações similares aos fitormônios, os quais promovem, inibem ou modificam processos fisiológicos e morfológicos no vegetal (VIEIRA; CASTRO, 2001). Podem ser aplicadas diretamente nas plantas para alterar seus processos vitais e estruturais, com a finalidade de incrementar a produção e melhorar a qualidade das sementes. Além disso, essas substâncias também agem modificando a morfologia e a fisiologia da planta, podendo levar a alterações qualitativas e quantitativas na produtividade das culturas (ALLEONI et al., 2000).

A utilização dos bioestimulantes serve como alternativa potencial

à aplicação de fertilizantes para estimular a produção de raízes, especialmente em solos com baixa fertilidade e baixa disponibilidade de água; e o manejo da cultura da soja com biorregulador é determinante na definição do número de vagens por planta e, por decorrência, na produtividade (ALBRECHT et al., 2011). Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da aplicação via foliar de doses do biorregulador Stimulate® nos componentes de rendimento e na produtividade de sementes de soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra 2013/14, na Embrapa Clima Temperado – Estação Experimental Terras Baixas, localizado no Município de Capão do Leão – RS.

Utilizou-se delineamento inteiramente ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial, sendo o fator A constituído por duas cultivares (BMX Potência RR e Fundacep 64 RR), e o fator B por doses do biorregulador Stimulate® (0; 187,5; 375,0; 562,5 e 750,0 mL ha⁻¹). As sementes utilizadas encontravam-se com 91% e 92% de germinação para BMX Potência RR e Fundacep 64 RR, respectivamente. O Stimulate® é um regulador de crescimento vegetal do grupo químico citocinina + giberilina + ácido indolcanoico, aplicado via foliar quando as plantas encontravam-se nos estádios fenológicos V5 e R1.

As parcelas experimentais constaram de quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas a 0,50 metro entre si. A área útil de cada parcela se constituiu de duas linhas centrais, eliminando-se 0,50 metro das extremidades. A adubação foi realizada considerando a análise de solo e a correção da fertilidade seguiu os critérios adotados pela Comissão de Fertilidade do Solo do RS/SC. Quando necessário, o controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado com produtos recomendados e com base em doses e épocas de aplicação usualmente indicadas para a cultura (REUNIÃO..., 2012).

Para a determinação das características agrônômicas foram coletadas 10 plantas representativas da área útil da parcela. As variáveis analisadas foram: altura de planta (AP), altura de inserção de primeira vagem (A1L), diâmetro da haste principal (DC), número de vagens com três sementes (NL3S), número de vagens com duas sementes (NL2S), número de vagens com uma semente (NL1S), número total de vagens por planta (NTLP), número de sementes por planta (NSP), peso de mil sementes (P1000) e peso de sementes por parcela (PSP).

Os dados foram analisados quanto à normalidade e homocedasticidade, e posteriormente submetidos à análise de variância (teste F), e, em sendo significativa, realizou-se teste de Tukey para comparação de médias de cultivar e regressão polinomial para doses, ambos a 5% de probabilidade.

Resultados

Não foi observada interação entre os fatores cultivar e dose, sendo apenas notado efeito de cultivar para as variáveis altura de planta, número de vagens com três sementes, número de vagens com uma semente e peso de mil sementes. Efeito de dose foi obtido para as variáveis peso de mil sementes e peso de sementes por parcela. Para as demais variáveis não se obteve efeito significativo para análise de variância.

Para a variável altura de planta observou-se superioridade da cultivar BMX Potência RR (Tabela 1). Já para número de vagens com três e uma sementes obteve-se resultados contrários, sendo a BMX Potência RR a que apresentou maior NL3S, enquanto que a cultivar Fundacep 64 RR apresentou maior NL1S (Tabela 2). Da mesma forma, a cultivar BMX Potência RR apresentou maior peso de mil sementes (Tabela 3). Possivelmente esse comportamento é ocasionado pelo fato dessas características serem determinadas geneticamente, o que indicou o comportamento diferenciado entre as cultivares, independentemente da dose de bioestimulante utilizada.

Tabela 1. Altura de planta (AP), altura de inserção de primeira vagem (A1L) e diâmetro da haste principal (DC) de plantas de soja, cvs. BMX Potência RR e Fundacep 64 RR, submetidas a diferentes doses de estimulador de crescimento.

Dose*	AP (cm)		A1L (cm) ^{ns}		DC (mm) ^{ns}	
	Potência	Fundacep	Potência	Fundacep	Potência	Fundacep
0	59,2	63,8	10,7	12,8	6,6	6,7
187,5	70,3	51,7	11,9	13,3	6,9	6,6
375,0	61,8	54,8	11,5	12,7	6,6	5,9
562,5	64,8	49,9	11,6	10,8	7,1	6,7
750,0	66,9	54,3	13,7	13,2	6,7	6,2
Média	64,6 A**	54,9 B	11,9	12,6	6,8	6,4
C.V. %	15,1		13,0		9,4	

* Dose de Stimulate® em mL ha⁻¹. **Médias seguidas por mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). ns Não significativo na análise de variância (Teste F).

Tabela 2. Número de vagens com três sementes (NL3S), número de vagens com duas sementes (NL2S), número de vagens com uma semente (NL1S) e número total de vagens por planta (NTLP) de plantas de soja, cvs. BMX Potência RR e Fundacep 64 RR, submetidas a diferentes doses de estimulador de crescimento.

Dose*	NL3S		NL2S ^{ns}		NL1S		NTLP ^{ns}	
	Potência	Fundacep	Potência	Fundacep	Potência	Fundacep	Potência	Fundacep
0	8	7	14	14	7	11	29	31
187,5	10	8	13	13	7	9	31	29
375,0	10	6	13	14	7	8	30	27
562,5	10	7	15	14	8	9	33	30
750,0	9	8	17	14	7	9	33	31
Média	9,4 A**	6,9 B	15	14	6,9 B	8,9 A	31	30
C.V.	29,7		29,2		28,5		25,2	

* Dose de Stimulate® em mL ha⁻¹. **Médias seguidas por mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). ns Não significativo na análise de variância (Teste F).

Tabela 3. Número de sementes por planta (NSP), peso de mil sementes (P1000) e peso de sementes por parcela (PSP) de soja, cvs. BMX Potência RR e Fundacep 64 RR, obtidas de plantas submetidas a diferentes doses de estimulador de crescimento.

Dose*	NSP ^{ns}		P1000 (g)		PSP (g) ^{ns}	
	Potência	Fundacep	Potência	Fundacep	Potência	Fundacep 64 RR
0	59	58	141,6	140,1	757,6	831,3
187,5	65	57	157,1	148,0	939,2	968,8
375,0	63	54	160,0	147,5	1005,1	1003,8
562,5	67	59	156,1	151,3	1049,4	980,9
750,0	68	61	151,7	150,6	976,6	1076,2
Média	64	58	153,3 A**	147,5 B	945,58	974
C.V.	25,67		3,6		9,49	

* Dose de Stimulate® em mL ha⁻¹. **Médias seguidas por mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). ^{ns} Não significativo na análise de variância (Teste F).

No que se refere à tendência das doses, observou-se ajuste ao modelo quadrático para as variáveis peso de mil sementes e peso de sementes por parcela, tendo como ponto de máxima eficiência aproximadamente 474,2 e 566,1 mL ha⁻¹, respectivamente (Figura 1A e 1B).

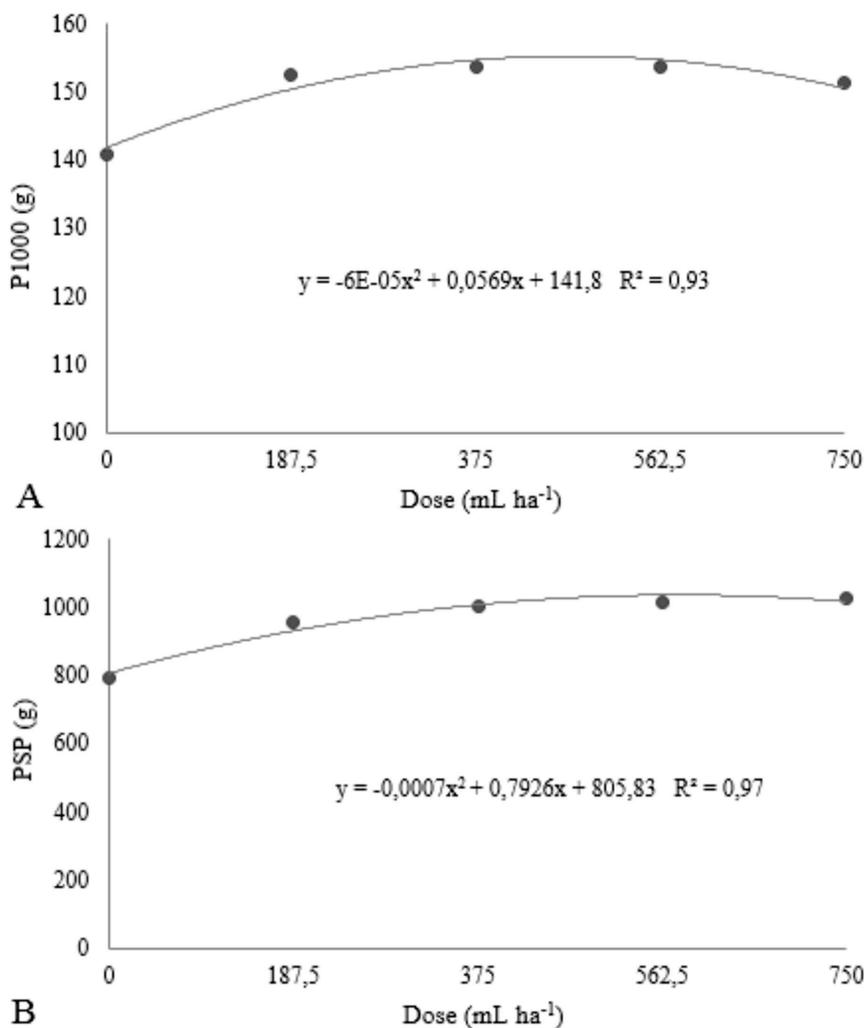


Figura 1. Peso de mil sementes (A) e peso de sementes por parcela (B) de soja, cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR, obtidas de plantas submetidas a diferentes doses de estimulador de crescimento.

Conclusões

As cultivares apresentam comportamento diferenciado quanto às características agronômicas e peso de mil sementes, independentemente das doses de estimulante utilizado. Doses em torno de 474,2 e 566,1 mL ha⁻¹ promovem incremento do peso de mil sementes e peso de sementes por parcela em soja.

Referências

ALBRECHT, L. P.; BRANCCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, A. J. P.; RICCI, T. T. Manejo de biorregulador nos componentes de produção e desempenho das plantas de soja. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 6, p. 865-876, Nov./Dec. 2011.

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito dos reguladores vegetais de Stimulate® no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, v. 6, n. 1, p. 23-35, 2000.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**: Segundo levantamento de safra nov./2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_11_11_08_50_51_boletim_graos_novembro_2014.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2014.

REUNIAO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIAO SUL, 39., 2012, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142 p.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 2, p. 222-228, 2001.

Características agrônômicas e componentes do rendimento na soja em função do tratamento de sementes com biorregulador

Oliveira, S.; Lemes, E.S.; Mendonça, A. O.; Neves, E. H.; Ritter, R.; Meneghello, G. E.; Almeida, A. S.; Verneti Junior, F. J.

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) possui importância incontestável no cenário agrícola brasileiro e mundial. O seu grão constitui uma excelente fonte de proteína e óleo vegetal, atendendo às exigências alimentares humana e animal. Em função do potencial produtivo, a soja ocupa posição de destaque na economia brasileira, justificando a necessidade de pesquisas no sentido de aperfeiçoar o seu cultivo e reduzir o risco de prejuízos (GUIMARÃES, 2006).

A utilização de novas tecnologias pelos produtores ocorre de forma rápida, pois esses estão conscientes de que os melhores rendimentos serão obtidos com a adoção de técnicas modernas durante o cultivo. Nesse sentido, o uso de sementes de alta qualidade aliada ao emprego de produtos que auxiliem o desempenho dessas no campo é quesito fundamental para se obter um bom estande inicial.

As plantas produzem substâncias orgânicas, definidas como hormônios vegetais, que, em concentrações muito baixas, são responsáveis por efeitos marcantes no desenvolvimento, promovidos por meio de alteração nos processos fisiológicos e morfológicos, assim como influenciam nas respostas aos fatores ambientais (CARVALHO et al., 2013). Uma técnica que está sendo utilizada na

agricultura é a aplicação, via tratamento de sementes e/ou aplicação foliar, de reguladores de crescimento também chamados de bioestimulantes ou biorreguladores. Os biorreguladores vegetais são substâncias sintetizadas aplicadas exogenamente, que possuem ações similares à dos grupos de fitormônios conhecidos (VIEIRA; CASTRO, 2002), os quais promovem, inibem ou modificam processos fisiológicos e morfológicos do vegetal (VIEIRA; CASTRO, 2001).

Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes com diferentes doses de bioestimulante Stimulate® nas características agronômicas e componentes do rendimento de soja.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na safra 2013/14 em área experimental pertencente à Embrapa Clima Temperado – Estação Experimental Terras Baixas, localizado no Município de Capão do Leão – RS. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial A x B (Fator A- cultivares: Fundacep 64 RR e BMX Potência RR; Fator B- doses de Stimulate®: 0, 250, 500, 750 e 1000 mL 100 kg sementes⁻¹), com quatro repetições. As sementes das cultivares utilizadas no experimento apresentavam germinação de 91% (BMX Potência RR) e 92% (Fundacep 64 RR).

As parcelas experimentais foram constituídas de quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,50 metro entre si. A área útil de cada parcela constituiu-se de duas linhas centrais, eliminando-se 0,50 metro das extremidades. Realizaram-se avaliações das características agronômicas e componentes do rendimento em 10 plantas representativas da área útil das parcelas. Aferiu-se a altura de planta, altura de inserção de 1ª vagem e diâmetro da haste principal. Os componentes do rendimento foram avaliados por meio do número de vagens com 1, 2 e 3 semente(s), número total de vagens por planta, número total de sementes por planta, peso de 1000 sementes. Sendo ainda avaliado o peso de sementes por

parcela na área útil de cada uma delas. Os dados foram submetidos à análise de variância e, havendo significância dos dados, foi realizada comparação de médias para o fator cultivar pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro e regressão polinomial para o fator doses.

Resultados

Não foi verificada interação entre os fatores (Cultivar x Dose) para a altura de planta, número de vagens com 3 e 1 semente(s) e peso de sementes por parcela; em virtude disso, realizou-se apenas a comparação entre médias para avaliar a média das cultivares (Tabela 1, 2 e 3) e regressão polinomial para avaliar o efeito das diferentes doses do Stimulate® (Figura 1A e 2B). Para os parâmetros altura de inserção de 1ª vagem, diâmetro da haste principal, número de vagens com 2 sementes, número total de vagens por planta e número total de sementes por planta não foi verificada diferença entre os tratamentos. Já para o peso de 1000 sementes foi constatada interação entre os fatores (Tabela 3 e Figura 2A).

Tabela 1. Altura de planta (Alt. Pl.), altura de inserção da 1ª vagem (Alt. 1º Leg.) e diâmetro da haste principal (Ø Caule) de plantas de soja das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR, em função do tratamento de sementes com diferentes doses de Stimulate.

Dose*	Alt. Pl. (cm)		Alt. 1º Leg. (cm) ^{ns}		Ø Caule (mm) ^{ns}	
	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR
0	94,1*	69,0	15,6	16,2	7,4	7,1
250	104,1	83,7	16,6	14,3	7,9	7,9
500	105,9	109,3	13,8	12,4	8,8	7,8
750	108,7	90,2	15,2	13,7	8,5	7,4
1000	99,2	96,4	17,3	14,7	8,0	8,7
Média	102,4 A	89,7 B	15,7	14,3	8,1	7,8
C.V. (%)	14,1		19,2		9,0	

* Médias seguidas por mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). **

Dose em mL 100 kg de sementes¹.

Tabela 2. Número de vagens com 3 (NL3S), 2 (NL2S) e 1 (NL1S) semente (s) e número de vagens por planta (NTLPL) de plantas de soja das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR, em função do tratamento de sementes com diferentes doses de Stimulate.

Dose*	NL3S		NL2S		NL1S		NTLPL ^{ns}	
	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR	BMX Potência RR	Fundacep 64 RR
0	11**	8	19	17	10	12	40	37
250	16	10	22	29	8	16	46	55
500	19	10	24	25	10	17	53	50
750	14	10	22	23	9	14	45	47
1000	17	10	22	30	9	14	48	54
Média	15,4 A	9,6 B	22	25	9,2 B	14,4 A	47	49
C.V. (%)	25,2		21,0		37,5		21,1	

* Dose de Stimulate® em mL ha⁻¹. **Médias seguidas por mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). ns Não significativo na análise de variância (Teste F).

Em relação à altura de plantas, observa-se que a cultivar BMX Potência RR se mostrou superior à cultivar Fundacep 64 RR, independentemente da dose de Stimulate® (Tabela 1). No que se refere ao número de vagens com 3 sementes a mesma cultivar foi superior, enquanto que para o número de vagens com 1 semente a cultivar Fundacep 64 RR foi superior (Tabela 2). Já os parâmetros número de vagens com 2 sementes e número total de vagens por planta não apresentaram diferença em função do tratamento das sementes com Stimulate®. Para o peso de 1000 sementes verificou-se que para cada nível de dose do Stimulate® a cultivar BMX Potência RR se mostrou mais responsiva ao tratamento das sementes, assim como para o peso de sementes por parcela, independentemente da dose (Tabela 3). Os dados mostram que a constituição genética das cultivares responde de forma diferenciada a doses de bioestimulante.

Tabela 3. Número total de sementes por planta (NTSPL), peso de 1000 (P1000) e peso de sementes por parcela (PSP) semente (s) e número de vagens por planta (NTLPL) de plantas de soja das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR, em função do tratamento de sementes com diferentes doses de Stimulate.

Dose*	NTSPL ^{ns}		P1000 (g)		PSP (g parc ⁻¹)	
	BMX Potência	Fundacep	BMX Potência	Fundacep 64	BMX Potência	Fundacep
	RR	64 RR	RR	RR	RR	64 RR
0	81*	70	140,3 A	132,2 B	935,8	903,9
250	102	107	153,1 A	131,7 B	1030,8	974,7
500	115	95	160,4 A	135,9 B	1284,6	1031,7
750	95	88	158,1 A	140,6 B	1308,9	1082,7
1000	105	104	159,1 A	147,8 B	1234,9	1082,3
Média	99	93	154,2	137,6	1159 A	1015,1 B
C.V.	20,1		3,1		9,8	

* Médias seguidas por mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ** Dose em mL 100 kg de sementes⁻¹

Na Figura 1, observa-se a tendência obtida na regressão dos dados referentes à altura de planta e diâmetro da haste principal em função das doses do Stimulate®. Para altura de planta constatou-se que os dados se ajustaram a um modelo quadrático, com ponto de máxima eficiência na dose de 600,8 mL 100 kg de sementes⁻¹, resultando num incremento de 21,66 cm em relação à dose zero (Figura 1A). Para o diâmetro da haste principal, os dados se ajustaram a um modelo linear com incremento de 0,09 mm para cada 100 ml aumento da dose do Stimulate® (Figura 1B).

Na Figura 2 são apresentadas as tendências dos dados para o peso de 1000 sementes e peso de sementes por parcela. Doses crescentes do Stimulate® propiciaram incrementos no peso de 1000 sementes da cultivar BMX Potência RR até a dose de 687,5 mL 100 kg de sementes⁻¹, ocorrendo redução a partir desse ponto, porém ainda superior à dose zero (Figura 2 A). A cultivar Fundacep 64 RR apresentou incremento

linear de 0,016 g para cada unidade de aumento da dose, onde na maior dose aplicada obteve-se um incremento de 16 g. Em relação ao peso de sementes por parcela, observa-se que há uma tendência de incremento até a dose de 846,6 mL 100 kg de sementes⁻¹, resultando num incremento de 286,7 g parcela⁻¹, em relação a dose zero.

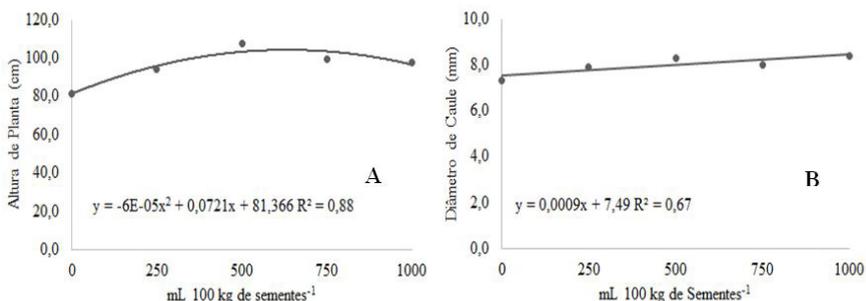


Figura 1. Altura de planta (A) e diâmetro da haste principal (B) de plantas de soja (Média das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR), em função do tratamento de sementes com diferentes doses de Stimulate®.

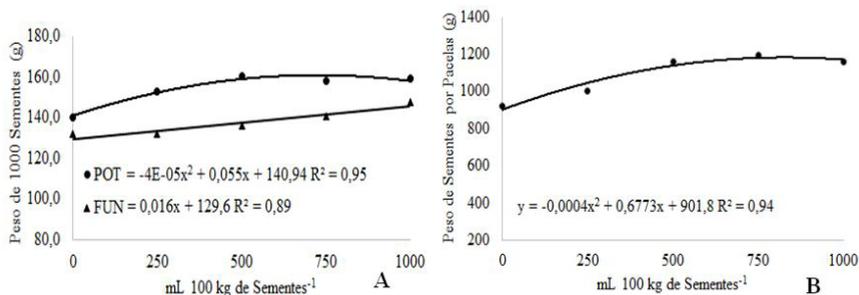


Figura 2. Peso de 1000 sementes das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR (A) e peso de sementes por parcela; (Média das cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR) (B) de plantas de soja, em função do tratamento de sementes com diferentes doses de Stimulate®.

Conclusões

O uso de bioestimulante Stimulate® via tratamento de sementes com doses entre 600 e 850 mL 100 kg de sementes-1 proporciona maior altura de plantas, peso de 1000 sementes e peso de sementes por parcela nas cultivares BMX Potência RR e Fundacep 64 RR. A cultivar BMX Potência RR foi a que se mostrou mais responsiva ao tratamento de sementes com Stimulate®.

Referências

CARVALHO, J. C.; VIECELLI, C. A.; ALMEIDA, D. K. Produtividade e desenvolvimento da cultura da soja pelo uso de regulador vegetal. **Acta Iguazu**, v. 2, n. 1, p. 50-69, 2013.

GUIMARÃES, F. S. **Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG**. 2006. 44 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 2, p. 222-228, 2001.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. **Ação de estimulante no desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)**. Piracicaba: USP: Depto. Ciências Biológicas, 2002. 3 p.

Incidência de lagartas desfolhadoras na cultura da soja cultivada em novos sistemas de produção no Capão do Leão RS, na safra 2013/2014

A. P. S. A. da Rosa; A. C. B. de Oliveira; F. K. da Silva

Introdução

A cultura da soja no Brasil tem passado por muitas mudanças com a utilização de novas tecnologias, como o sistema de semeadura direta e o advento das cultivares transgênicas tolerantes a herbicidas e resistentes a doenças e a insetos, bem como a introdução de cultivares mais produtivas. Entretanto, as novas cultivares de soja apresentam hábito de crescimento e porte diferentes das primeiras linhagens de soja introduzidas no Brasil, o que vem promovendo mudanças no sistema de plantio praticado pelos produtores (SOUZA et al., 2010). A escolha do genótipo utilizado passa a ser preponderante para a definição do arranjo de plantas na área, levando em conta que algumas cultivares respondem ao adensamento e outras não (DUTRA et al., 2007).

A introdução de cultivares de hábito de crescimento indeterminado com características predominantes, como maior precocidade, nova arquitetura das plantas, maiores potenciais de rendimento de grãos e folíolos menores com inclinação mais vertical, tem trazido vários questionamentos quanto ao manejo da cultura da soja e fazem com que a pesquisa busque fundamentação científica para comprovar qual o melhor sistema de plantio para semear essas novas cultivares (PROCÓPIO et al., 2012).

Com o plantio mais adensado de plantas e em novos arranjos há maior competição entre plantas, provocando a redução da condutância estomática que acarreta em menor taxa de assimilação de CO₂, menor taxa de transpiração e menor concentração interna de CO₂. Esse comportamento fisiológico pode proporcionar maior incidência de lagartas, pois os insetos preferem plantas fisiologicamente melhores, sendo que a quantidade e a qualidade do alimento têm interferência direta na preferência hospedeira, além de afetarem a taxa de crescimento, o tempo de desenvolvimento, o peso do corpo, a sobrevivência, bem como a fecundidade, a longevidade, a movimentação e a capacidade de competição de adultos (PANIZZI; PARRA, 2009).

Considerando as mudanças no sistema produtivo, este trabalho teve por objetivo avaliar os possíveis impactos do sistema de semeadura cruzada, em espaçamento reduzido e em fileiras duplas de soja no monitoramento e controle de lagartas desfolhadoras.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na safra 2013/2014, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, no Município de Capão do Leão, RS (31°49' 21" S e 52°38' 3.44" O), de acordo com as recomendações da cultura (REUNIÃO..., 2012). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições em arranjo fatorial de 4 (quatro sistemas de arranjo de espaçamento de plantas) x 2 (duas cultivares, sendo uma de hábito de crescimento indeterminado, BMX Potência RR, e outra determinado, BRS 246 RR). Os sistemas de arranjo de espaçamento entre fileiras utilizados foram cruzado (40 cm), reduzido (20 cm), convencional (40 cm) e fileiras duplas (40/20 cm), com a população de 600 mil plantas por hectare. O experimento foi semeado em 07/12/2013, com emergência em 15/12/2013, em parcelas de 2 m de largura e 5 m comprimento. As avaliações foram realizadas a partir da emergência de forma visual e a

partir de janeiro de 2014 com pano de batida, contando-se o número de lagartas (*Anticarsia gemmatalis* e *Chrysodeixis includens*). Por ocasião da colheita, foi determinado o rendimento de grãos a 13% de umidade (kg ha^{-1}).

Para análise estatística dos dados de rendimento, foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro Wilk; à homocedasticidade pelo teste de Hartley; e à independência dos resíduos por análise gráfica. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância por meio do teste F ($p \leq 0,05$) e, constatada significância estatística, os efeitos das cultivares foram avaliados pelo teste t ($p \leq 0,05$) e a média dos espaçamentos pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$) (SAS Institute, 2002).

Resultados

Nos primeiros 50 dias não foi verificada ocorrência de lagartas no experimento. A partir do início do mês de fevereiro, quando houve redução do período de estiagem, começaram a surgir os primeiros exemplares de *A. gemmatalis* e *C. includens*, porém essas populações mantiveram-se abaixo do Nível de controle (NC), que é 20 lagartas/metro (HOFFMAM-CAMPO et al., 2012), até os 63 dias após a semeadura (DAS).

Para a cultivar de hábito indeterminado BMX Potência (Figura 1), observou-se que no espaçamento cruzado a ocorrência de lagartas foi constante e, em média, menor, comparativamente aos demais sistemas de semeadura no decorrer das avaliações. Nos demais espaçamentos, a população aumentou gradativamente de acordo com o desenvolvimento da cultura, embora não tenha sido verificado número de lagartas suficientes para atingimento do nível de dano, por meio do pano de batida. No entanto, observou-se desfolha de 30%, sendo dessa forma realizada uma aplicação de metomil ($0,5 \text{ L ha}^{-1}$) em 06/03/2014, entretanto, somente foi verificada redução na população de lagartas nos espaçamentos de 20 cm, 40 cm e 20/40 cm 15 dias após a aplicação; no

espaçamento cruzado a redução foi verificada já na avaliação seguinte.

A alteração no arranjo de plantas pode ter alterado a relação artrópode-planta, devido a modificações no ambiente, como mudanças na intensidade dos raios solares que atingiram as folhas do terço inferior e médio, influenciando o microclima (umidade e temperatura), que é um limitante severo para o desenvolvimento de uma população de praga, como a da lagarta desfolhadora (RODRIGUES et al., 2010).

Os espaçamentos de 40 cm e 20/40 cm propiciam alta penetração de luz e agrotóxicos no dossel, melhorando a taxa fotossintética, a sanidade e a longevidade das folhas próximas ao solo (BALBINOT JUNIOR et al., 2012); já no espaçamento reduzido de 20 cm, embora apresente as mesmas vantagens, segundo Chiavegato et al. (2010) há risco de maior possibilidade de incidência de pragas.

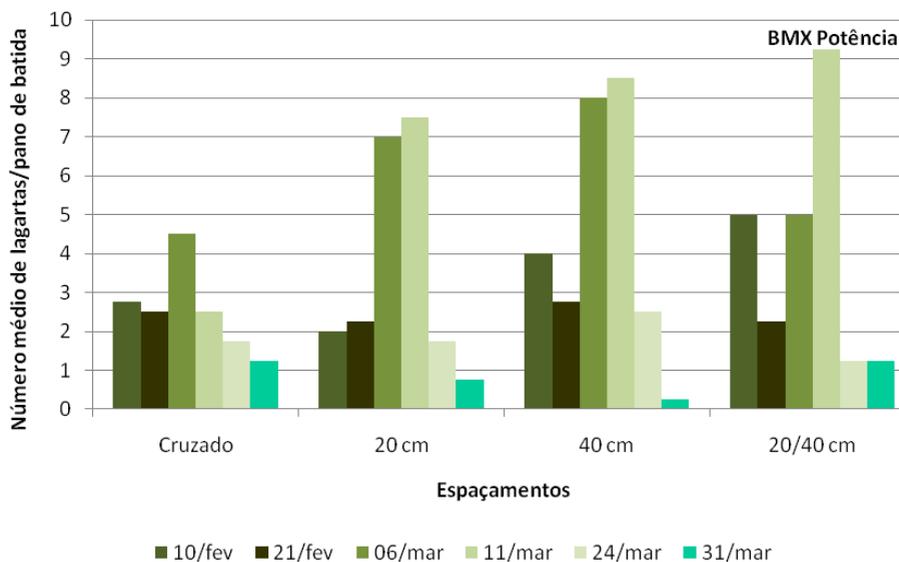


Figura 1. Número médio de lagartas/pano de batida

Para a cultivar BRS 246 de hábito determinado (Figura 2), observou-se que a população de lagartas aumentou no decorrer do desenvolvimento da cultura, independentemente do espaçamento, sendo que somente no espaçamento de 20 cm houve resposta à aplicação do inseticida no intervalo de sete dias. Esse fato pode ser devido à característica da cultivar de apresentar folhas de mesmo tamanho e de não haver emissão de folhas novas, sem resíduo de inseticida que proporcione melhor desenvolvimento de lagartas.

De modo geral, a cultivar BRS 246 obteve, em média, menor número de lagartas, evidenciando que o hábito de crescimento é mais importante, do ponto de vista de ocorrência de lagartas, pois onde houve oferta constante de alimento (cultivar BMX Potência) a média de lagartas foi maior.

Em relação ao rendimento (Tabela 1), não foi verificada interação entre as cultivares, e o espaçamento que proporcionou maior rendimento foi de 40 cm entre linhas, corroborando os resultados obtidos por Thomas et al. (1998) e Carvalho (2014), que observaram maior produtividade no mesmo espaçamento. Por outro lado, o menor rendimento foi observado no espaçamento cruzado, possivelmente devido à competição inter e intraespecífica das plantas por recursos ambientais, especialmente água e nutrientes, as mudanças morfofisiológicas, prejudicar as características ideais do solo pela movimentação excessiva de máquinas agrícolas na área de plantio, além do sombreamento entre plantas causado pelo aumento do índice de área foliar (IAF) (ARGENTA et al., 2001). Da mesma forma, Taylor et al. (1982) observaram aumento na produtividade de grãos de soja com a redução do espaçamento de 1,0 m para 0,25 m, em decorrência da maior interceptação de luz pela cultura, sobretudo no início do ciclo de desenvolvimento, que se refletiu em aumento na produção de massa seca. Ou seja, os resultados presentes na literatura divergem quanto aos efeitos do espaçamento entre as fileiras sobre a produtividade de grãos de soja. Isso é explicado pelas variações ambientais e genéticas entre as pesquisas.

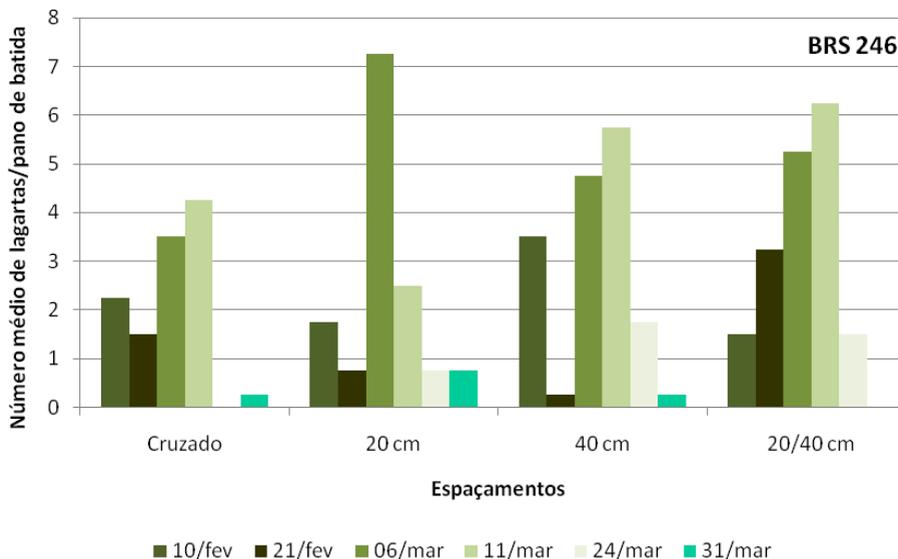


Figura 2. Número médio de lagartas/pano de batida

Tabela 1. Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) das cultivares BRS 246 e BMX Potência em diferentes arranjos de plantas. Safra, 2013/2014. Capão do Leão, RS.

Espaçamento/Cultivar	Produtividade (kg ha ⁻¹)		
	BRS 246	BMX Potência	Média
Cruzado	2064,5±139,09	2454,8±95,19	2259,7±117,141/c2/
20 cm	2316,7±112,05	2610,3±90,05	2463,5±101,05b
40 cm	2686,5±129,27	2685,0±203,03	2685,8±166,15a
20/40 cm	2641,1±104,84	2645,8±55,70	2643,5±80,27ab
Hábito de Crescimento	Produtividade (kg ha ⁻¹)		
Determinado	2427,23/*±121,31		
Indeterminado	2598,9±110,99		

Referências

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; SANGOI, L.; BORTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; MANJABOSCO, E. A.; BEHEGARAY NETO, V. Resposta de híbridos simples de milho à redução do espaçamento entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 71-78, 2001.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; PROCÓPIO, S. O.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; PANISON, F. Avaliação do sistema de plantio cruzado da soja – cultivar de hábito determinado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2012. p. 1-4.

CARVALHO, M. M. **Influência de sistemas de semeadura na população de pragas**. Botucatu, 2014. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, 2014.

CHIAVEGATO, E. J.; SILVA, A. A.; GOTTARDO, L. C. B. Densidade e arranjo de plantas em sistema adensado. In: BELOT, J. L.; VILELA, P. A. **O sistema de cultivo do algodoeiro adensado em Mato Grosso: Embasamento e Primeiros Resultados. 1. 2010**. Cuiabá: Defanti Editora, 2010. p. 121-134.

DUTRA, L. M. C.; LUDWIG, M. P.; LUCCA FILHO, O. A.; ZABOT, L.; LISBOA, J. I.; UHRY, D.; ZABOT, M.; JAUER, A.; STRECK, R. D. População de plantas em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 35., 2007, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2007. p. 95.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORREA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 859 p.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Bioecologia e nutrição de insetos: base**

para o manejo integrado de pragas. Brasília, DF: Embrapa, 2009. 1169 p.

PROCÓPIO, S. O.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; FRANCHINI, J. C.; 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. 4p. 1 CD-ROM.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 39., 2012, Passo Fundo. **Indicações Técnicas para a Cultura da Soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012.

RODRIGUES, S. M.; SILVIE, P.; DEGRANDE, P. E. O sistema de cultivo adensado do algodoeiro e os artrópodes - pragas. In: BELOT, J. L.; VILELA, P. A. **O sistema de cultivo do algodoeiro adensado em Mato Grosso: Embasamento e Primeiros Resultados. 1.** 2010. Cuiabá: Defanti Editora, 2010. p. 239-249.

SAS Institute. **SAS system for Windows**, version 9.1. Cary: SAS Institute, 2002.

SOUZA, C. A.; GAVA, F.; CASA, R. T.; BOLZAN, J. M.; KUHNE JUNIOR, P. R. Relação entre densidade de plantas e genótipos de soja Roundup Ready™. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 28, n. 4, p. 887-896, 2010.

TAYLOR, H. M.; MASON, W. K.; BENNIE, A. T. P.; ROWSE, H. R. Responses of soybeans to row spacings and two soil water levels. I. An analysis of biomass accumulation, canopy development, solar radiation interception and components of seed yield. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 5, n. 1, p. 1-14, 1982.

THOMAS, A. L.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L. Rendimento de grãos de

soja afetado pelo espaçamento entre linhas e fertilidade do solo.

Ciência Rural, v. 28, n. 4, p. 543-546, 1998.

Efeito de diferentes arranjos da população de plantas sobre a severidade da ferrugem asiática da soja

C D. M. Nunes

Introdução

A ferrugem asiática causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Sidow tem sido o principal problema de ordem fitossanitária em todos os estádios fenológicos da cultura da soja, em virtude da desfolha prematura, que causa perdas significativas na produção (HARTMAN et al., 2005; TWIZEYIMANA et al., 2009). Até o momento, a única forma de controle da doença em cultivares suscetíveis é por meio da aplicação de fungicida.

Sabe-se que o desenvolvimento da doença é resultante da interação de hospedeiro suscetível, presença do patógeno e ambiente. A modificação de um ou mais desses fatores a favor da planta pode reduzir os danos provocados pela doença. Estudos indicam que períodos prolongados de molhamento foliar aumentam a gravidade da doença e a taxa de propagação para o dossel superior das plantas. As variáveis do clima, como a umidade do ar e água livre sobre a folha, são importantes para a esporulação, a germinação dos esporos e a infecção, que podem ser modificados pelo manejo cultural (NARVÁEZ et al., 2010).

As práticas culturais como a utilização de menores quantidades de sementes, aumento do espaçamento entre fileiras e orientação das

fileiras para o sol não têm sido recomendadas como modificações ambientais, mas são responsáveis por um microclima menos favorável ao desenvolvimento da doença foliar (NARVÁEZ et al., 2010; ROESE et al., 2012).

Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da severidade da ferrugem asiática em duas cultivares de hábito de crescimento diferentes, quando cultivadas em diferentes arranjos de população de plantas de soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental de Terras Baixas, no Município do Capão do Leão, RS.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições em arranjo fatorial de 4 (quatro sistemas de arranjo de espaçamento de plantas) x 2 (duas cultivares, sendo uma de hábito de crescimento determinado, BRS 246 RR, e outra indeterminado, BMX Potência RR) (Tabela 1). Os sistemas de arranjos de espaçamento entre fileiras utilizados foram o tradicional (0,40 cm), o cruzado com 0,40cm, o reduzido (0,20 cm), e o de fileiras duplas (0,40 cm / 0,20 cm) com a população de 600 mil plantas por hectare. O experimento foi semeado em 29/11/2012, com emergência em 13/12/2012, em parcelas de 2 m de largura e 5m comprimento.

A determinação da área foliar com sintomas de ferrugem foi realizada com as folhas coletadas ao acaso da parte superior e inferior das plantas nas duas linhas centrais de cada parcela. As avaliações da severidade foram realizadas no estágio de desenvolvimento R2 e R5.1, utilizando a escala diagramática de Godoy et al. (2006). Avaliou-se também a altura de planta e a produtividade de grãos de soja, sendo que para isso determinou-se, além do peso, a umidade da massa de grãos, ajustando-se os resultados para 13% de umidade.

Foram realizadas as análises de variância, coeficiente de variância e comparação entre médias pelos testes t e Duncan ($p \leq 0,05\%$), no programa SAS, versão 9.

Resultados

As variáveis relativas à altura de plantas, severidade de ferrugem asiática nos estádios de desenvolvimento R1 e R4 e produtividade estão contidas no Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios para altura de planta aos 81 dias, severidade de ferrugem asiática na fase de desenvolvimento R1 e R4 e produtividade de grãos, para as cv. BRS 246 RR e BMX Potência RR, cultivadas em 4 arranjos de plantas e população de 600 mil plantas.ha⁻¹, na safra 2012/2013. Capão do Leão, RS, Embrapa Clima Temperado, 2014.

Cultivar	Arranjo no espaçamento				Média
	20 Cm	20/40Cm	40Cm	Cruz 40Cm	
Altura (Cm) 81 dias					
BRS246RR	72 a A	57 a A	58 a A	56 a A	61 B
BMX Potência RR	82 a A	68 a A	73 a A	69 a A	73 A
Média	77a	63b	66b	63b	CV = 7,7
Severidade de ferrugem em R2					
BRS246RR	19,9 a A	5,8 a A	1,2 a A	5,5 a A	8,1 A
BMX Potência RR	31,6 a A	9,7 a A	8,5 a A	14,4 a A	16,0 B
Média	25,8 a	7,8 b	4,8 b	9,9 b	CV = 28,8
Severidade de ferrugem em R5.1					
BRS246RR	33,9 a B	25,6 ab A	16,6 b A	21,3 b A	24,8 A
BMX Potência RR	53,8 a A	41,9 a A	16,7 b A	11,5 b B	31,0 A
Média	43,9a	33,8a	16,6b	17,3b	CV = 18,2
Produtividade					
BRS246RR	1768 a A	1996 a A	1562 a A	1581 a A	1727 B
BMX Potência RR	2351 b B	2926 a B	2972 a B	2921 a B	2792 A
Média	2060a	2461a	2267a	2251a	CV = 14.0

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e letras maiúsculas na coluna não diferem entre si. As análises das interações por teste t e as médias de cultivar e de arranjos por Duncan para $p \leq 0,05\%$.

Evidencia-se perante às condições ambientais, ocorrência de seca e precipitação alta, respectivamente nos meses de março e abril, a presença tardia do patógeno e baixa severidade da doença na folhas. Conforme Del Ponte et al. (2006), a precipitação é o fator-chave no estabelecimento da ferrugem asiática. Essa condição de ambiente de seca nessa época e nesse município, na safra 2011/2012, também resultou em baixa severidade de ferrugem (NUNES et al., 2012).

A variável altura de planta diferenciou em 5% de significância, as duas cultivares atribuindo-se as características próprias da genética da BRS 246RR e BMX Potência RR, que obtiveram 61 cm e 73 cm, respectivamente. No entanto, não apresentaram diferença de altura de plantas nas interações entre cultivar e espaçamento. No sistema de espaçamento reduzido (20 cm), a média das duas cultivares foi maior e diferiu dos espaçamentos de fileiras duplas (0,40 cm / 0,20 cm), do tradicional (0,40 cm) e do cruzado com 0,40cm, que não apresentaram diferenças entre si.

Na avaliação da severidade da ferrugem em R2, as diferenças significativas que ocorreram pode ser inerente a própria reação de resistência de cada cultivar. No sistema reduzido, a média das duas cultivares apresentou maior severidade e diferenciou-se dos demais arranjos de fileiras duplas, do tradicional e do cruzado, que não obtiveram diferenças entre si.

Na segunda avaliação em R5.1, a severidade da ferrugem não diferiu para as cultivares BRS 246 RR e BMX Potência RR, mas apresentou diferenças significativas nos arranjos reduzido e cruzado. As duas cultivares foram severamente atacadas nos arranjos reduzido e filas duplas. As médias desses dois arranjos não diferem entre si e foram superiores ao tradicional e ao cruzado, que também não diferem entre si, a 5% de probabilidade. Esses resultados estão de acordo com Roese et al. (2012), que observaram que a redução do espaçamento entre linhas aumentou a severidade da ferrugem.

Quanto à produtividade, as duas cultivares diferiram entre si. A BRS 246 RR não apresentou diferenças nos 4 arranjos de plantas estudados,

enquanto que a BMX Potência apresentou diferenças quando semeada em fileiras duplas, tradicional e cruzada.

Conclusões

O sistema de espaçamento reduzido (20 cm entre fileiras) aumentou a severidade de ferrugem e reduziu a produtividade de grãos na população de 600 mil plantas por hectares.

Referências

DEL PONTE, E. M.; GODOY, C. V.; LI, X.; YANG, X. B. Predicting severity of Asian soybean rust epidemics with empirical rainfall models. **Phytopathology**, v. 96, p. 797-803, 2006.

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

HARTMAN, G. L.; MILES, M. R.; FREDERICK, R. D. Breeding for resistance to soybean rust. **Plant Disease**, v. 89, n. 6, p. 664-666, 2005.

NARVÁEZ, D. F.; JURICK, W. M.; MAROIS, J. J.; WRIGHT, D. L. Effects of surface wetness periods on development of soybean rust under field conditions. **Plant Disease**, v. 94, n. 2, p. 258-264, 2010.

NUNES, C. D. M.; MARTINS, J. F. S.; DEL AGUILA, L. S. H.; FRIEDRICH, F. F.; RAMOS, R. S. Eficiência do número de aplicações de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja, safra 2011/12. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 39., 2012, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. p. 181-184. 1 CD-ROM. Seminário Técnico.

ROESE, A. D.; MELO, C. L. P.; GOULART, A. C. P. Espaçamento

entre linhas e severidade da ferrugem asiática da soja. **Summa Phytopathologica**, v. 38, n. 4, p. 300-305, 2012.

TWIZEYIMANA, M.; OJIAMBO, P. S.; SONDE, R. K.; IKOTUN, T.; HARTMAN, G. L.; BANDYOPADHYAY, R. Pathogenic variation of *Phakopsora pachyrhizi* infecting soybean in Nigeria. **Phytopathology**, v. 99, n. 4, p. 353-361, 2009.

Avaliação da eficiência dos fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja, safra 2012/2013

C D. M. Nunes

Introdução

A soja é considerada uma das principais culturas produzidas mundialmente; no entanto, existem vários fatores que limitam a obtenção de alta produção e produtividade no Brasil, destacando-se as doenças.

Nos últimos anos a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) tem causado percentuais elevados de danos na produtividade, gerando grande demanda por informações, no intuito de se avaliar as formas de controle.

Os sintomas da doença podem ser observados já a partir dos estádios vegetativos da soja, embora sejam mais frequentemente encontrados entre o período inicial do florescimento até o final do período de enchimento de grãos. As lesões mostram-se inicialmente verde-acinzentadas, progredindo para marrom escuro e marrom avermelhado. Na face inferior dos folíolos formam-se pústulas globosas, inicialmente de tamanho diminuto. As plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que compromete a formação e o enchimento de vagens e o peso final do grão. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho do grão e, conseqüentemente, maior a perda de rendimento e de qualidade (YANG et al., 1991 citado por GODOY et al., 2012).

O controle da ferrugem da soja compreende diversas medidas conjuntas. Entretanto, a aplicação de produtos químicos tem mostrado ser a forma efetiva de minimizar os efeitos da ferrugem e, para isso, ao se identificar a presença da doença na região, deve-se saber o momento certo de aplicá-los. A aplicação no momento errado poderá aumentar o número de pulverizações, o que aumenta sensivelmente os custos de produção (SOARES, 2004; GODOY et al., 2012)

Este ensaio de praticabilidade e de eficiência agrônômica foi conduzido na safra de 2012/2013, com objetivo de aumentar o volume de informações sobre fungicidas, no controle da ferrugem asiática, de forma a contribuir para uma recomendação agronomicamente mais ampla e segura nas condições do experimento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental de Terras Baixas, no Município do Capão do Leão, RS. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis tratamentos dispostos em quatro repetições (Tabela 1). A cultivar de soja BMX Potência RR foi semeada em 25/11/2012, em parcelas de seis fileiras de plantas, espaçadas de 0,50 m, com 5 metros de comprimento. A adubação de base foi feita com 300 kg/ha da fórmula 10-25-20. A emergência das plantas ocorreu em 03/12/2012. Os tratamentos culturais durante a condução do experimento seguiram as práticas recomendadas pela pesquisa para cultura da soja no Estado do Rio Grande do Sul (INDICAÇÕES TÉCNICAS, 2012).

Para aplicação dos fungicidas, utilizou-se pulverizador costal pressurizado à base de CO₂, com uma largura efetiva de 2 m, com 4 pontas de jato plano XR110.02 e volume de calda de 200 L ha⁻¹.

Os tratamentos com adição de adjuvante a 0,50 L ha⁻¹ foram aplicados no estágio fenológico R1 (início do florescimento), quando não havia

Tabela 1. Produto comercial (p.c.), ingrediente ativo (i.a.) e dosagem dos fungicidas nos tratamentos para o controle da ferrugem asiática da soja, safra 2012/2013. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, 2014.

Tratamentos		Dosagem	L p.c..
Produto comercial	Ingrediente ativo		ha ⁻¹
1 - Testemunha			
2 - Opera2	Pyraclostrobina + epoxiconazole		0,50
3 - Priori Xtra2	Azoxistrobina + ciproconazole		0,30
4 - Nativo2	Trifloxistrobina + epoxiconazole		0,50
5 - Fox 1	Trifloxistrobina + protioconazole		0,40
6 - Folicur 200 EC2	Tebuconazol		0,50

presença de sintomas da doença, e repetidos aos 18 dias (R5.1). As avaliações da porcentagem de área foliar com sintomas de ferrugem iniciaram 20 dias após a última aplicação dos fungicidas, utilizando a escala diagramática de Godoy et al. (2006). A colheita foi realizada no dia 9 de maio de 2012, na área útil da parcela para determinar a produtividade de grãos. Avaliou-se também o peso de 100 grãos, sendo que para isso determinou-se, além do peso, a umidade da massa de grãos, ajustando-se os resultados para 13% de umidade. Foram realizadas as análises de variância, coeficiente de variância e teste de comparação múltipla de médias de Duncan ($p \leq 0,05$) no programa SAS, versão 9.1.3.

Resultados

A cultivar BMX Potência RR, ao final do experimento, apresentou baixa pressão de ferrugem asiática, que se manifestou inicialmente nas folhas do terço inferior das plantas (Tabela 2), podendo estar associada à baixa precipitação nos meses de março (27,6mm) e abril (52,6mm), inferiores às normais de 97,4 mm e 100,3mm, respectivamente. Segundo Del Ponte et al. (2006), o período de molhamento da folha obtido pela precipitação é o fator mais importante no progresso da doença nas condições de campo.

Na avaliação dos fungicidas, observou-se as menores severidades e os maiores controles, destacando-se a mistura Trifloxistrobina + protioconazole (0,25% e 95%, respectivamente), mas não diferindo de

Tabela 2. Severidade da ferrugem asiática, porcentagem de controle em relação à testemunha sem tratamento, peso de 100 grãos (g) e produtividade (kg ha^{-1}) da safra 2012/2013. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, 2014.

Tratamentos (Nome técnico)	Severidade (%)	Controle (%)	Peso 100 Sementes (g)	Produtividade (kg ha^{-1})
Testemunha	4,85 A		13,43 B	2017 A
Pyraclostrobina + epoxiconazole	2,48 AB	49	13,10 B	1914 A
Azoxistrobina + ciproconazole	4,05 AB	16	14,89 A	1882 A
Trifloxistrobina + epoxiconazole	1,26 BC	74	13,64 AB	1846 A
Trifloxistrobina + protioconazole	0,25 C	95	13,57 AB	1709 A
Tebuconazol	4,47 A	8	13,69 AB	1690 A

1 Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05\%$).

Trifloxistrobina + epoxiconazole. O tratamento 6, Tebuconazole, apresentou menor porcentagem de controle, e não diferiu da testemunha, não tratada. Esses resultados estão de acordo com Godoy et al. (2012) e Godoy et al. (2013).

O tratamento Azoxistrobina + ciproconazole se destacou com maior peso de 100 grãos, não diferindo significativamente daqueles com Trifloxistrobina + protioconazole, Trifloxistrobina + epoxiconazole e Tebuconazole.

Para a produtividade, os tratamentos não diferiram entre si em virtude da baixa severidade da doença

Conclusões

A doença surgiu tardiamente na região, tendo baixa severidade na área experimental, não atingindo nível médio acima de 4,9% na fase final da granação das vagens. Mesmo assim, o fungicida Trifloxistrobina + protioconazole mostrou-se eficiente para o controle da doença nas folhas, quando comparado com a testemunha sem aplicação.

Referências

DEL PONTE, E. M.; GODOY C. V.; LI, X.; YANG, X. B. Predicting severity of Asian soybean rust epidemics with empirical rainfall models.

Phytopathology, v. 96, p. 797-803, 2006.

GODOY, C. V. et al. **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. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 99).

GODOY, C. V. et al. Eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2011/12: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 8 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 93).

GODOY, C. V.; KOGA, L.; CANTERI, M. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 7, p. 63-68, 2006.

INDICAÇÕES TÉCNICAS para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 39.; organizada por Leila Maria Costamilan [et al.]. – Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142 p.

SOARES, R. M.; RUBIN, S. DE A. L.; WIELEWICKI, A. P.; OZELAME, J. G. Fungicidas no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e produtividade da soja. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1245-1247, 2004.

Eficiência do controle da ferrugem asiática da soja por número de aplicações de fungicidas

C D. M. Nunes

Introdução

A ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) é considerada uma das doenças mais severas que afetam a cultura da soja e pode ocorrer em qualquer estágio fenológico. As plantas infectadas apresentam desfolhamento precoce, comprometendo a formação e o enchimento de vagens, o que reduz o peso final dos grãos e causa perdas significativas na produção (HARTMAN et al., 2005).

O clima afeta o ciclo da doença tanto na liberação, dispersão e deposição dos esporos, como na reprodução, colonização e infecção. Em geral, quando as condições ambientais são adequadas para uma doença policíclica, a infecção é iniciada mais cedo, a doença fica mais grave no fim da estação (PIVONIA et al., 2005). Entre as variáveis climáticas, a precipitação tem forte correlação com o estabelecimento e a severidade da doença e fraca com a temperatura (DEL PONTE et al., 2006).

As medidas importantes para o controle da doença são o uso de cultivares de ciclo precoce, a semeadura no início da época indicada, o monitoramento da lavoura durante todo ciclo da cultura e a utilização de fungicidas no aparecimento dos primeiros sintomas ou, preventivamente, a partir do surgimento da doença em lavoura da região (INDICAÇÕES TÉCNICAS..., 2012).

Para que o controle químico tenha sucesso dependerá de que fase se encontra a doença e de que pressão de inóculo a planta está submetida no momento da aplicação do fungicida (GODOY et al., 2009; SOARES et al., 2004; NUNES et al., 2012).

A aplicação no momento errado poderá aumentar o número de pulverizações, o que aumenta sensivelmente os custos de produção. Ainda, se não houver monitoramento da lavoura, a percepção dos sintomas se dará tarde demais, o que pode comprometer a eficiência dos produtos.

Este trabalho teve por objetivo determinar a eficiência do controle da ferrugem asiática da soja em função do número de aplicações de fungicidas realizadas em diferentes estádios de desenvolvimento reprodutivo das plantas, na safra 2011/12, no Município do Capão do Leão.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Terras Baixas, no Município do Capão do Leão, RS.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições e seis tratamentos, em uma área cultivada com soja BMX Potência RR, semeada em 25/11/2012. As parcelas constituíram-se de seis linhas de semeadura, espaçadas de 0,50 m entre si e 5 metros de comprimento. O fungicida (azoxistrobina + ciproconazole) na dose de 0,3 Lha⁻¹, com adição de adjuvante 0,5 Lha⁻¹, foi aplicado com volume de calda de 200 Lha⁻¹, utilizando-se um pulverizador de parcela, pressurizado à base de CO₂, com 4 pontas de pulverização do tipo XR 110.02, espaçados de 0,5 m e pressão constante de 29,01 psi.

Os tratamentos constituíram-se de número de aplicações do fungicida realizadas em diferentes estádios de desenvolvimento reprodutivos (Tabela 1). A porcentagem de área foliar com sintomas de ferrugem foi realizada

com coleta ao acaso de folhas da parte superior e inferior das plantas nas duas linhas centrais de cada parcela. As avaliações da severidade foram realizadas 11 e 25 dias após a última aplicação dos fungicidas (DAA), utilizando a escala diagramática de Godoy et al. (2006). Avaliou-se também o peso de 100 grãos e a produtividade de grãos de soja, sendo que para isso determinou-se, além do peso, a umidade da massa de grãos, ajustando-se os resultados para 13% de umidade. Foram realizadas as análises de variância, coeficiente de variância e teste de comparação múltipla de médias de Duncan ($p \leq 0,05$) no programa SAS, versão 9.

Resultados

A doença ocorreu tardiamente na área experimental, no estágio fenológico R6, que corresponde a 100% da granação das vagens, causando severidade média de 0,95% e 11,21% na primeira e segunda avaliação da testemunha, sem aplicação de fungicida, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios referentes às avaliações do número de aplicação de fungicida azoxistrobina + ciproconazole, em diferentes estádios fenológicos das plantas da cultivar BMX Potência RR pelas variáveis: severidade de ferrugem asiática da soja, peso de 100 grãos, produtividade e porcentagem de aumento de produtividade, safra 2011/12. Capão do Leão, RS, Embrapa Clima Temperado, 2014.

Nº de aplicação	Estádios ²	Severidade de Ferrugem (%) ³		Peso 100 Sementes (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Redução (%)
		11 DAA	26DAA			
2	R1 e R4	0,28 AB	9,52	13,57 AB	2270 A2	0
			A1			
1	R5.4	0,97 AB	11,05 A	14,02 A	2138 A5	6
0	Testemunha	0,95 AB	11,21 A	13,93 A	2128 A6	6
1	R1	0,43 AB	6,11 A	12,95 B	2120 A1	7
3	R1/R4/R5.4	0,09 A	5,25 A	13,40 AB	2084 A3	8
2	R4 e R5.4	2,93 B	10,68 A	13,49 AB	1948 A4	14
CV (%)		45,25	34,84	4,24	10,08	

¹ Médias seguidas de mesma maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05\%$). 2 R1 – Início da floração; R4 vagens completamente desenvolvida; R5.4 – 51 a 75% de granação das vagens.

Evidencia-se, perante às condições ambientais, ocorrência de seca e precipitação alta, respectivamente nos meses de março e abril, a presença tardia do patógeno e baixa severidade da doença nas folhas (Figura 1). Conforme Del Ponte et al. (2006), a precipitação é o fator-chave no estabelecimento da doença. Essa condição de ambiente de seca nessa época e nesse município, na safra 2011/2012, também resultou em baixa severidade de ferrugem, com média de 6,6% (NUNES et al., 2012).

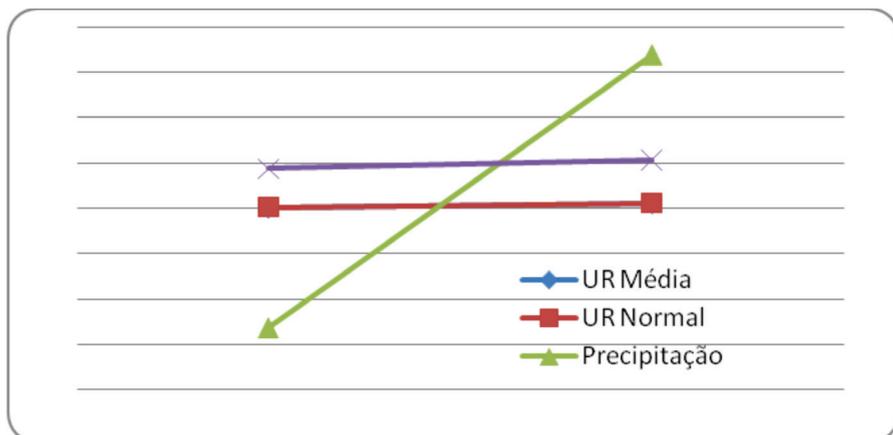


Figura 1. Dados e normais de precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (UR) dos meses de março e abril da safra 2012/13, da Estação Terras Baixas. Capão do Leão, RS, Embrapa Clima Temperado, 2014.

Na primeira avaliação da doença (11 DAA), o melhor controle da ferrugem asiática foi obtido com 3 aplicações do fungicida (em R1 ou em R5.4 e duas em R1 e R4), mas não diferiu da testemunha (sem fungicida). Entretanto, o tratamento com duas aplicações tardias (R4 e R5.4) obteve o menor controle. Na segunda avaliação, 26 DAA, o controle da doença foi semelhante para todos os tratamentos. Conseqüentemente, a produtividade foi semelhante para todos os tratamentos, sendo maior com duas aplicações, feitas em R1 e R4, e menor com duas aplicações de fungicida tardias, em R4 e R5.4.

Quanto ao peso de cem sementes, o maior foi obtido com uma aplicação tardia em R5.4 e não diferiu dos demais tratamentos, com exceção de uma aplicação precoce, no R1.

Conclusões

Numa condição de baixa pressão da ferrugem asiática da soja, associada à baixa precipitação e relativo grau de resistência da cultivar BMX Potência RR, evidencia-se que uma aplicação de fungicida em R1 ou duas em R1 e R4 são suficientes para controlar a doença, manter a produtividade e contribuir para a redução do uso de fungicida.

Referências

DEL PONTE, E. M.; GODOY, C. V.; LI, X.; YANG, X. B. Predicting severity of Asian soybean rust epidemics with empirical rainfall models. **Phytopathology**, v. 96, p. 797-803, 2006.

GODOY, C. V.; FLAUSINO, A. M.; SANTOS, L. C. M.; DEL PONTE, E. M. Eficiência do controle da ferrugem asiática da soja em função do momento de aplicação sob condições de epidemia em Londrina, PR. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 1, p. 56-61, 2009.

GODOY, C. V.; KOGA, L.; CANTERI, M. Diagrammatic scale for

assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, p. 63-68, 2006.

HARTMAN, G. L.; MILES, M. R.; FREDERICK, R. D. Breeding for resistance to soybean rust. **Plant Disease**, v. 89, p. 664-666, 2005.

INDICAÇÃOESTÉCNICAS para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. / XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul; organizada por Leila Maria Costamilan et al., Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142 p. (Documentos / Embrapa Trigo).

NUNES, C. D. M.; MARTINS, J. F. S.; DEL AGUILA, L. S. H.; FRIEDRICH, F. F.; RAMOS, R. S. Eficiência do número de aplicações de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja, safra 2011/12. In: XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 2012: Seminário Técnico. Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. p. 181-184, 1 CD-ROM.

PIVONIA, S.; YANG, X. B.; PAN, Z. Assessment of epidemic potential of soybean rust in the United States. **Plant Disease**, v. 89, n. 6, p. 678-682, 2005.

SOARES, R. M.; RUBIN, S. de A. L.; WIELEWICKI, A. P.; OZELAME, J. G. Fungicidas no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e produtividade da soja. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1245-1247, 2004.

Embrapa

Clima Temperado

CGPE 12514

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

Resultados de Pesquisa de Soja na Embrapa Clima Temperado – 2014

