



soja

RESULTADOS DE PESQUISA
1997/1998

Embrapa Trigo

Embrapa

Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

L164
EX.2

ISSN 0101-6644



Soja
Resultados de Pesquisa, 1997/1998
Embrapa Trigo

*Trabalhos apresentados na XXVI Reunião de Pesquisa de
Soja da Região Sul
Cruz Alta, RS, 28 a 30 de julho de 1998*

*Passo Fundo, RS
1998*

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 174
Telefone: (054)311-3444
Fax: (054)311-3617
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS

Tiragem: 350 exemplares

Comitê de Publicações

Rainoldo Alberto Kochhann - Presidente

Agostinho Dirceu Didonet

Henrique Pereira dos Santos

João Carlos Soares Moreira

Leila Maria Costamilan

Márcio Só e Silva

Tratamento Editorial: *Fátima Maria De Marchi*

Capa: *Liciane Duda Bonatto*

Referências Bibliográficas: *Maria Regina Martins*

Embrapa	
Unidade:	CNPT
Valor aquisição:
Data aquisição:
N.º N. Fiscal/Fatura:
Fornecedor:
N.º OCS:
Origem:
N.º Registro:	LU 64.504.2

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). Soja: resultados de pesquisa, 1997/98 - Embrapa Trigo. 280p. (Embrapa-CNPT. Documentos 51). Trabalhos apresentados na XXVI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Cruz Alta, RS, 1998.

Soja; Pesquisa; Região Sul; Brasil

CDD 633.34060816

© Embrapa-CNPT - 1998

Apresentação

A Embrapa Trigo tem, ao longo de sua existência, dedicado considerável esforço à solução de problemas tecnológicos de culturas que, no estado do Rio Grande do Sul, fazem parte dos sistemas de produção de trigo e de outros cereais de inverno.

Nesse contexto, tem mantido importante parcela de seus recursos humanos, físicos e financeiros voltados para a cultura de soja. Em 1997, como resultado do programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo, foram lançadas as cultivares BRS 137 (Embrapa 137) e BRS 138 (Embrapa 138), que representam expressivo avanço em termos de produtividade e de resistência às doenças.

Como faz anualmente, por ocasião de Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, a Embrapa Trigo divulga, no presente volume, seus principais resultados de pesquisa, abrangendo as áreas de melhoramento de plantas, fitossanidade, manejo da cultura e agrometeorologia, visando a contribuir para o desenvolvimento da produção de soja na região.

Ressalta-se que muitos destes trabalhos foram realizados com a participação de outras instituições, como, por exemplo a Embrapa Soja, Embrapa Clima Temperado, FEPAGRO, FUNDACEP Fecotrigo, COOPERMIL e FAMV-UPF, às quais registram-se agradecimentos.

Resultados de rendimentos de grãos de até 5.000 kg/ha, como os aqui apresentados, ressaltam o grande desafio de identificar e diminuir o efeito de fatores que limitam a produtividade média das lavouras de soja do Rio Grande do Sul a 2.091 kg/ha, conforme verificado na safra 1997/98.

Gilberto Omar Tomm
Chefe Adjunto de Pesquisa
da Embrapa Trigo

Sumário

<i>Análise Agrometeorológica da Safra de Soja 1997/98, em Passo Fundo, Rs</i>	7
<i>Programa de Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo.</i>	
<i>I. Formação de Populações e Avanço de Gerações</i>	17
<i>Programa de Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo.</i>	
<i>II. Seleção de Plantas e Formação de Linhagens Homozigotas</i>	20
<i>Programa de Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo.</i>	
<i>III. Ensaios Preliminares de Segundo Ano</i>	22
<i>Programa de Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo.</i>	
<i>IV. Ensaios Intermediários</i>	33
<i>Programa de Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo.</i>	
<i>V. Ensaios Finais</i>	44
<i>Programa de Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo.</i>	
<i>VI. Avaliação de Genótipos em Semeadura do Tarde</i>	53
<i>Programa de Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo.</i>	
<i>VII. Avaliação da Reação de Linhagens à Podridão Parda da Haste</i>	59
<i>Programa de Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo.</i>	
<i>VIII. Avaliação da Reação de Genótipos de Soja a Cancro da Haste</i>	64
<i>Programa de Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo.</i>	
<i>IX. Avaliação da Resistência de Campo de Genótipos de Soja a Cancro da Haste</i>	66
<i>Programa de Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo.</i>	
<i>X. Reação de Genótipos a Nematóides de Galhas, em Condições de Campo</i>	68
<i>Programa de Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo.</i>	
<i>XI. Produção de Semente Genética</i>	76
<i>Avaliação de Genótipos de Soja em Relação à Calagem</i>	79
<i>Desempenho das Cultivares de Soja Indicadas para Cultivo no Rio Grande do Sul, no Ano Agrícola de 1997/98</i>	84
<i>Reação ao Oídio das Cultivares de Soja Indicadas para Cultivo no Rio Grande do Sul, em Condições Naturais de Campo</i>	93
<i>Modelagem do Crescimento de Grão em Cultivares de Soja</i>	96
<i>Efeito da Temperatura e do Fotoperíodo na Duração e na Taxa de Crescimento de Grãos de Soja</i>	113
<i>Balanço de Nitrogênio na Cultura de Soja</i>	129
<i>Arranjo Espacial de Plantas, Épocas de Semeadura e Rendimento de Grãos de Soja, Cultivar BRS 137</i>	140

<i>Seletividade e Eficiência Agronômica do Herbicida Flumioxazin Aplicado em Pré-Semeadura de Soja, Isoladamente ou em Mistura em Tanque com Glyphosate, em Plantio Direto</i>	<i>143</i>
<i>Seletividade à Cultura de Soja e Eficiência Agronômica no Controle de Plantas Daninhas de Herbicidas Aplicados em Pós-Emergência, em Plantio Direto.....</i>	<i>149</i>
<i>Eficiência e Seletividade de Seis Princípios Ativos Pré-Emergentes, em Aplique E Plante, no Controle de Plantas Daninhas na Cultura de Soja.....</i>	<i>156</i>
<i>Diagnose de Doenças de Soja Realizada na Embrapa Trigo, na Safra 1997/98</i>	<i>162</i>
<i>Efeito da Podridão Vermelha da Raiz em Duas Linhagens de Soja ...</i>	<i>166</i>
<i>Controle de Oídio e de Doenças do Final de Ciclo na Cultura da Soja no Ano Agrícola de 1997/98</i>	<i>169</i>
<i>Controle de Oídio e de Doenças de Fim de Ciclo na Cultura de Soja, Cultivar BR-16, no Ano de 1997. Ensaio 1-Carazinho, Rs....</i>	<i>190</i>
<i>Avaliação dos Inseticidas Betaciflutrina, Metamidofós e Monocroto-fós no Controle de Adultos de Sternechus subsignatus, em Soja</i>	<i>199</i>
<i>Eficiência de Baculovirus anticarsia, Isolado e em Mistura com Inseticidas, no Controle de Anticarsia gemmatilis, em Soja</i>	<i>205</i>
<i>Repercussão da Aplicação de Baculovirus anticarsia, Isolado e em Mistura com Inseticidas, sobre Insetos Predadores, em Soja</i>	<i>215</i>
<i>Impacto da Aplicação de Baculovirus anticarsia, Isolado e em Mistura com Inseticidas, sobre Aranhas Predadoras, em Soja.....</i>	<i>221</i>
<i>Movimentação Diária de Adultos de Sternechus subsignatus sobre Plantas de Soja.....</i>	<i>227</i>
<i>Adução Profunda no Sistema Plantio Direto.....</i>	<i>234</i>
<i>Terraceamento em Plantio Direto.....</i>	<i>238</i>
<i>Efeito do Manejo de Solo e de Diferentes Culturas de Inverno sobre Rendimento de Grãos de Soja.....</i>	<i>242</i>
<i>Análise Econômica de Sistemas de Produção de Grãos com Pastagens Anuais de Inverno e Perenes, sob Sistema Plantio Direto</i>	<i>253</i>
<i>Análise de Risco em Sistemas de Produção de Grãos Envolvendo Pastagens, sob Sistema Plantio Direto.....</i>	<i>261</i>
<i>Análise de Informações sobre Lavouras de Soja Conduzidas com Assistência Técnica da Emater-RS, Safras 1990/91 a 1994/95 ...</i>	<i>269</i>
<i>Equipe Técnica Multidisciplinar da Embrapa Trigo</i>	<i>279</i>

ANÁLISE AGROMETEOROLÓGICA DA SAFRA DE SOJA 1997/98, EM PASSO FUNDO, RS

Gilberto R. Cunha

Objetivo

Descrever e analisar as condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 1997/98, em Passo Fundo, RS.

Metodologia

A análise e descrição das condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 1997/98, na região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo, RS, localizada junto ao campo experimental da Embrapa Trigo (28° 15' S, 52° 24' W e 684 m de altitude), foi feita com base nas observações meteorológicas do período outubro de 1997 a maio de 1998, exceto para temperatura média de solo, que restringiu-se ao período outubro a dezembro de 1997.

Foram avaliados, em níveis decendial e mensal, os regimes térmico (temperatura média de solo a 5 cm de profundidade, temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar) e hídrico (precipitação pluvial e demais componentes do balanço hídrico), confrontando-se os valores ocorridos com os valores normais do período 1961-1990.

Resultados

As temperaturas de solo a 5 cm de profundidade, nos meses de outubro a dezembro de 1996, encontram-se na Tabela 1. Nesta,

constata-se que elas foram inferiores aos valores normais do período, particularmente nos meses de outubro e novembro. Nesses meses, os desvios foram $-1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $-1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Esse comportamento é explicável em função das chuvas que ocorreram: outubro, 18 dias com chuva e 550,4 mm; novembro, 18 dias com chuva e 339,9 mm. Valores acima dos normais, para número de dias com chuva e quantidade de chuva, implicando menor quantidade de radiação solar que chegava até a superfície do solo e conseqüentemente menor disponibilidade de energia para dissipação na forma de calor sensível no solo, que se refletiu nos valores de temperaturas registradas. Contudo, as temperaturas de solo ocorridas, na média, entre $18,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (outubro) e $26,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (dezembro), não foram limitantes para a germinação de sementes e nem para emergência de plântulas de soja na safra 97/98.

O comportamento das temperaturas máxima (TM), mínima (Tm) e média (Tmed) do ar, em relação ao da normal padrão (1961-1990), pode ser observado na Tabela 2. Com relação ao indicador de temperatura máxima média (TM), destaca-se que, à exceção de novembro e dezembro de 1997 (desvios da normal: $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente), todos os meses apresentaram médias de temperatura máxima (TM) inferiores às dos valores normais. Desvios negativos sistemáticos de TM, na faixa entre $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, ocorreram no período fevereiro a abril de 1998. Por outro lado, em termos de temperaturas mínimas (Tm), pode-se considerar que tenha ocorrido o oposto, pois os registros mostraram desvios positivos sistemáticos da normal, excluindo-se março ($-0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$) e maio ($-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$) de 1998. O maiores desvios positivos para Tm ($1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) ocorreram em novembro e dezembro de 1997. Assim, fica evidente que a amplitude térmica (TM menos Tm) na estação de crescimento de soja, safra 1997/98, na região de Passo Fundo, apresentando menores TM e maiores Tm, foi menor que a situação definida climaticamente como referência normal. O reflexo desse comportamento no indicador temperatura média (Tmed) foi de forma oposta nos períodos novembro-dezembro-janeiro e fevereiro-março-abril. O primeiro deles com desvios positivos (maior valor em dezembro, $1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$) e o segundo com desvios negativos (extremo em março, $-0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$). Com isso, quanto à

temperatura média, o primeiro período apresentou-se mais quente e o segundo mais frio que o referencial normal (1961-1990).

As informações relativas ao regime hídrico podem ser observadas na Tabela 3 (precipitação pluvial) e na Tabela 4 (componentes do balanço hídrico). Os desvios de precipitação pluvial em relação aos valores normais foram sempre positivos (Tabela 3), ou seja, chuvas acima do normal. Nesta safra, dois períodos caracterizaram-se como extremamente chuvosos: outubro e novembro de 1997 (550,4 mm e 339,9 mm, respectivamente) e fevereiro, março e abril de 1998 (357,6 mm, 229,9 mm e 342,2 mm, respectivamente). Os maiores desvios em relação à precipitação normal ocorreram em outubro de 1997 (383,3 mm) e em abril de 1998 (224,0 mm). O regime de chuvas no sul do Brasil, durante o período da safra de soja 1997/98, foi influenciado pelo fenômeno El Niño, cuja ação conhecida dá-se com maior intensidade no período de primavera (outubro e novembro) e no outono/começo de inverno (abril, maio e junho).

Na Tabela 4 (componentes do balanço hídrico) observam-se os efeitos das chuvas ocorridas durante a estação de crescimento de soja, safra 1997/98, na região de Passo Fundo. Excetuando-se o primeiro e o segundo decêndios de dezembro, que totalizou um déficit de 19 mm (D), no restante do período houve excesso hídrico (E). Portanto, na safra 1997/98, em Passo Fundo e municípios vizinhos, não houve falta de água, nos chamados períodos críticos da cultura (estabelecimento e floração/enchimento de grãos), que pudesse afetar negativamente o rendimento de grãos.

Em relação à disponibilidade energética regional, representada pela insolação e pela radiação solar global (Tabela 5), destacam-se os desvios negativos dessas variáveis, em relação à disponibilidade normal, durante todo o período da estação de crescimento considerada (outubro de 1997 a maio de 1998). O comportamento dessas variáveis esteve atrelado de forma inversa ao comportamento do regime de chuvas no mesmo período. Quando há muitos dias com chuva, como ocorreu na safra 1997/98, o céu permanece encoberto durante grande parte do tempo, fazendo com que menor quantidade de radiação solar atinja a superfície do solo, refletindo-se em menores valores de radiação solar global e de duração de brilho solar.

Como fatos mais importantes, do ponto de vista agrometeorológico, na safra de soja 1997/98, em Passo Fundo e municípios adjacentes, destacaram-se:

(1) Chuvas acima do normal (quantidade e número de dias com chuva) no meses de outubro e novembro de 1997: dificuldade para realização de sementeiras, particularmente em sistema convencional de preparo, pelo excesso de umidade no solo. No entanto, a rapidez dessa operação, quando feita em sistema de plantio direto, permitiu que as lavouras na região fossem estabelecidas no período preferencial.

(2) Chuvas acima do normal durante toda estação de crescimento (outubro de 1997 a maio de 1998): adequada disponibilidade hídrica para a cultura, não houve perda de potencial de rendimento por falta de água.

(3) Chuvas acima do normal em abril e maio de 1998: dificuldade em algumas operações de colheita, podendo ter implicado certo nível de comprometimento de algumas lavouras destinadas à produção de sementes.

(4) Regime de balanço hídrico com predominância de excesso de água: ambiente favorável ao desenvolvimento de doenças, particularmente as associadas ao fim de ciclo.

(5) Confirmação da expectativa pré-safra: em virtude da atuação do fenômeno El Niño, do ponto de vista de disponibilidade hídrica, de modo geral, seria um ano favorável à cultura de soja.

Referências Bibliográficas

*PENMAN, H.L. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. **Proceedings of Royal Society, Serie A, London**, v. 193, p. 120-145, 1948.*

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. Center-ton, NJ: Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publication of Climatology, v. 8, n.1).

Tabela 1. Temperatura de solo a 5 cm de profundidade – ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) – durante o período de outubro a dezembro de 1997, em Passo Fundo, RS

Mês-ano	Temperatura de solo (5 cm)					
	Decendial (OC)			Mensal ¹		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN
	----- °C -----					
Out-97	16,3	18,6	21,3	18,8	20,4	-1,6
Nov-97	21,1	22,0	22,7	21,9	23,2	-1,3
Dez-97	28,0	25,9	24,4	26,1	26,0	0,1
Média	21,8	22,1	22,8	22,3	23,2	-0,9

¹ DN = (OC - NO), NO = "normal" climatológica do período 1976-1990.

Tabela 2. Temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 1997 a maio de 1998, em Passo Fundo, RS

	Mês-ano								Média
	Out-97	Nov-97	Dez-97	Jan-98	Fev-98	Mar-98	Abr-98	Mai-98	
----- °C -----									
Temperatura Média das Máximas									
<i>Decendial (OC)</i>									
1°	20,0	25,7	29,2	27,0	26,3	28,3	23,8	19,9	25,02
2°	22,2	26,1	28,9	28,9	25,9	22,2	23,2	19,4	24,60
3°	24,7	26,5	28,1	28,4	27,2	24,1	19,6	20,2	24,85
<i>Mensal'</i>									
OC	22,3	26,1	28,7	28,1	26,5	24,9	22,2	19,8	24,82
NO	23,8	26,0	27,8	28,3	28,0	26,7	23,7	20,7	25,62
DN	-1,5	0,1	0,9	-0,2	-1,5	-1,8	-1,5	-0,9	-0,80
Temperatura Média das Mínimas									
<i>Decendial (OC)</i>									
1°	11,5	17,2	16,7	17,9	18,5	18,3	11,8	9,1	15,12
2°	13,8	15,1	17,1	17,9	15,4	15,8	15,6	12,2	15,36
3°	16,0	15,8	19,3	19,4	18,7	14,0	13,8	11,2	16,02
<i>Mensal</i>									
OC	13,8	16,0	17,7	18,4	17,5	16,0	13,7	10,8	15,48
NO	12,9	14,8	16,5	17,5	17,5	16,3	13,5	10,9	14,98
DN	0,9	1,2	1,2	0,9	0,0	-0,3	0,2	-0,1	0,50

Continuação Tabela 2

	Mês-ano								Média
	Out-97	Nov-97	Dez-97	Jan-98	Fev-98	Mar-98	Abr-98	Mai-98	
----- °C -----									
Temperatura Média do Ar									
<i>Decencial</i>									
1°	15,2	20,8	22,5	21,7	21,6	22,8	16,9	13,3	19,35
2°	17,4	19,9	22,2	23,1	19,9	18,3	18,5	14,9	19,27
3°	19,7	20,4	23,1	22,9	21,9	18,0	15,9	14,6	19,56
<i>Mensal¹</i>									
OC	17,4	20,3	22,6	22,6	21,1	19,7	17,1	14,3	19,38
NO	17,7	19,8	21,5	22,1	21,9	20,6	17,6	14,3	19,43
DN	-0,3	0,5	1,1	0,5	-0,8	-0,9	-0,5	0,0	-0,05

¹ DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

Tabela 3. Precipitação pluvial - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 1997 a maio de 1998, em Passo Fundo, RS

Mês-ano	Precipitação Pluvial					
	Decendial (OC)			Mensal ¹		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN
	----- mm -----					
Out-97	227,4	190,9	132,1	550,4	167,1	383,3
Nov-97	189,0	82,8	68,1	339,9	141,4	198,5
Dez-97	1,6	31,6	202,3	235,5	161,5	74,0
Jan-98	64,0	93,6	73,4	231,0	143,4	87,6
Fev-98	197,7	21,5	138,4	357,6	148,3	209,3
Mar-98	55,7	113,2	61,0	229,9	121,3	108,6
Abr-98	33,9	31,1	277,2	342,2	118,2	224,0
Mai-98	2,9	168,1	30,0	201,0	131,3	69,7
Soma	772,2	732,8	982,5	2.487,5	1.132,5	1.355,0

¹ DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

Tabela 4. Componentes do balanço hídrico climático, segundo Thornthwaite & Mather (1955), para o período outubro de 1997 a maio de 1998, considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm, Passo Fundo, RS

Mês-ano	Decêndio	Componentes do Balanço Hídrico ¹						
		P	ETP	(P-ETP)	A	ETR	D	E
		-----mm-----						
Out-97	1°	227	22	205	75	22	0	205
	2°	191	23	168	75	23	0	168
	3°	132	32	100	75	32	0	100
Nov-97	1°	189	30	159	75	30	0	159
	2°	83	38	45	75	38	0	45
	3°	68	39	29	75	39	0	29
Dez-97	1°	2	48	-46	39	38	10	0
	2°	32	49	-17	31	40	9	0
	3°	202	43	159	75	43	0	115
Jan-98	1°	64	41	23	75	41	0	23
	2°	94	46	48	75	46	0	48
	3°	73	39	34	75	39	0	34
Fev-98	1°	198	28	170	75	28	0	170
	2°	22	36	-14	61	36	0	0
	3°	138	23	115	75	23	0	101
Mar-98	1°	56	36	20	75	36	0	20
	2°	113	22	91	75	22	0	91
	3°	61	26	35	75	26	0	35
Abr-98	1°	34	26	8	75	26	0	8
	2°	31	16	15	75	16	0	15
	3°	277	12	265	75	12	0	265
Mai-98	1°	3	14	-11	64	14	0	0
	2°	168	8	160	75	8	0	149
	3°	30	12	18	75	12	0	18

¹ P = precipitação pluvial, ETP = evapotranspiração potencial (Penman, 1948); A = armazenamento de água, ETR = evapotranspiração real; D = deficiência hídrica, E = excesso hídrico.

Tabela 5. Insolação e radiação solar global - ocorridas (OC), normais (NO) e desvios em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 1997 a maio de 1998, em Passo Fundo, RS

Mês-ano	Insolação						Radiação solar global					
	Decendial (OC)			Mensal ¹			Decendial (OC)			Mensal		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN	1°	2°	3°	OC	NO	DN
----- h.dia ⁻¹ -----						----- MJ.m ⁻² .dia ⁻¹ -----						
Out-97	4,2	4,0	4,9	4,4	6,5	-2,1	12,21	12,22	15,46	13,37	17,71	-4,34
Nov-97	2,6	7,0	6,3	5,3	7,4	-2,1	13,59	19,93	19,81	17,77	20,54	-2,77
Dez-97	10,0	7,2	4,6	7,2	8,2	-1,0	25,31	22,79	16,76	21,46	22,35	-0,89
Jan-98	5,3	10,0	4,3	6,5	7,7	-1,2	19,73	24,56	18,52	20,26	21,43	-1,17
Fev-98	3,7	9,1	4,4	5,8	7,4	-1,6	14,00	21,55	14,75	16,91	19,93	-3,02
Mar-98	7,4	3,1	4,7	5,0	6,7	-1,7	19,34	11,55	14,51	15,11	16,95	-1,84
Abr-98	8,7	3,0	2,4	4,7	6,2	-1,5	17,96	9,02	7,27	11,42	13,77	-2,35
Mai-98	7,0	4,6	6,0	5,9	5,8	0,1	12,93	8,40	9,96	10,41	11,07	-0,66
Média	6,11	6,0	4,7	5,6	7,0	-1,4	16,88	16,25	14,63	15,83	17,97	-2,14

¹ DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO. I. FORMAÇÃO DE POPULAÇÕES E AVANÇO DE GERAÇÕES

Emídio Rizzo Bonato
Paulo Fernando Bertagnolli
Leila Maria Costamilan

Objetivos

1. O programa de melhoramento genético de soja desenvolvido pela Embrapa Trigo visa a obter cultivares de elevado potencial produtivo, adaptadas às condições ecológicas e aos sistemas de produção do Rio Grande do Sul e resistentes às principais doenças, especialmente ao cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum f.sp. meridionalis*), à podridão parda da haste (*Phialophora gregata*), à mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*), à podridão vermelha da raiz (*Fusarium solani*), aos nematóides de galhas (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*) e ao nematóide de cisto (*Heterodera glycines*).

2. O objetivo específico nessa fase do melhoramento genético é formar populações com variabilidade suficiente para possibilitar a obtenção de plantas homozigotas com as características desejáveis, dentro do delineado para cada cruzamento.

Metodologia

Os cruzamentos foram realizados de dezembro de 1997 a março de 1998, em estufa de plástico. Os genitores foram escolhidos entre cultivares indicadas para cultivo e linhagens experimentais, de adequadas características agronômicas e complementares quanto à resistência às doenças referidas acima, e entre genótipos introduzidos, usados como fontes de genes para os caracteres desejados em cada combinação. Os trabalhos de emasculação e polinização foram

feitos durante a parte da tarde, quando ocorre maior liberação de pólen.

As sementes F_1 , das combinações feitas no fim de 1997 e início de 1998, foram semeadas em vasos colocados em estufa de plástico, em 29 de maio 1998. Durante o desenvolvimento das plantas, a temperatura da estufa foi regulada para 22 °C, e o fotoperíodo, durante os primeiros 40 dias a partir da emergência, foi alongado para 17 horas, com luz artificial amarela.

As populações F_2 , oriundas das populações híbridas avançadas durante o inverno de 1997, foram semeadas no campo em sistema plantio direto, em 17 de dezembro. As sementes F_3 foram colhidas em "bulk".

As populações F_3 foram semeadas durante os meses de outubro e de novembro, e as F_4 nos dias 17 e 20 de novembro, todas em sistema plantio direto. Do total de sementes colhidas na safra anterior, foi retirada de cada população uma amostra de, aproximadamente, 4.800 sementes. Estas foram semeadas em parcelas formadas por 24 fileiras de 10,0 metros de comprimento e distanciadas de 0,5 m. A colheita de sementes foi feita segundo o método de melhoramento "bulk".

As populações F_5 foram semeadas no dia 19 de novembro, em sistema plantio direto. A quantidade de semente usada foi a mesma das populações F_3 e F_4 . A semeadura foi feita em 24 fileiras de 10,0 m de comprimento e espaçadas de 0,75 m. Nessas populações, na maturação, foi feita seleção de plantas individuais.

Resultados

No ano agrícola de 1997/98, foram cruzadas 927 flores de 60 combinações. Foram obtidas 255 vagens, com o total de 539 sementes. A média de pega foi de apenas 27,5 %, metade da conseguida em anos anteriores. Isso deve ser atribuído à ocorrência de dias seguidos com muita nebulosidade e com umidade relativa alta, devido às contínuas chuvas durante os meses em que os cruzamentos fo-

ram feitos, o que dificultou a liberação do pólen. O número médio de sementes por combinação foi de 8,98.

As 128 populações F_1 , formadas a partir dos cruzamentos realizados na safra de 1996/97, foram avançadas em estufa de junho a novembro de 1997.

De 128 populações F_2 , 188 populações F_3 , 67 populações F_4 e 37 populações F_5 , semeadas no campo, uma população F_2 , 40 populações F_3 , 15 populações F_4 e quatro populações F_5 foram eliminadas antes da colheita, por não apresentarem genealogia que possibilitasse exibir resistência dupla à podridão parda da haste e ao cancro da haste ou por não possuírem características agronômicas e fenológicas aceitáveis. Vinte e nove populações F_2 , de ciclo mais tardio, tiveram semente prejudicada por excesso de chuva durante a maturação.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO. II. SELEÇÃO DE PLANTAS E FORMAÇÃO DE LINHAGENS HOMOZIGOTAS

*Emídio Rizzo Bonato
Paulo Fernando Bertagnolli
Leila Maria Costamilan*

Objetivos

*O objetivo desta etapa do programa de melhoramento genético é formar linhagens homozigotas com aceitável uniformidade fenotípica, com características agronômicas e fenológicas adequadas aos objetivos traçados para cada cruzamento e com resistência à podridão parda da haste, causada pelo fungo de solo *Phialophora gregata*.*

Metodologia

A seleção de plantas individuais foi realizada durante a maturação nas populações que estavam na geração F₅.

*As progênies de plantas individuais selecionadas na safra de 1996/97 foram semeadas nos dias 29 e 30 de novembro de 1997, em área com elevada infestação do fungo de solo *Phialophora gregata*, agente causador da podridão parda da haste. De cada progênie foram semeadas, no máximo, 100 sementes, em parcelas compostas por duas fileiras de 2,5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. A cada grupo de 30 progênies, foram repetidas as testemunhas suscetíveis à podridão parda da haste: IAS 5 (de ciclo precoce), BR-4 (de ciclo médio) e Cobb (de ciclo tardio). Entre os estádios de desenvolvimento R5 a R7, foram realizadas avaliações de incidência de sintomas foliares da podridão parda da haste, eliminando-se as progênies que apresentaram mais de 5 % de plantas com sintomas. A seleção*

foi completada na maturação, quando as progênies resistentes foram avaliadas com base nas características de uniformidade de cor da flor e da pubescência, de arquitetura de plantas, de ciclo e de resistência ao acamamento e ao desgrane natural.

Dentro do programa de parceria, foram introduzidas da Embrapa Soja 2.545 linhagens. Desse total, 979 linhagens foram eliminadas antes da semeadura, por não terem condições de apresentar resistência à podridão parda da haste, segundo sua genealogia. As 1.566 restantes foram semeadas, em 16 de dezembro, em duas fileiras de 2,5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. Parte delas foram cultivadas em área com elevada infestação de *Phialophora gregata*, e parte, em área não infestada. Entre aquelas cultivadas em área infestada, foram eliminadas as que apresentaram mais de 5 % de plantas com sintomas foliares da doença. Na maturação, foram selecionadas pela uniformidade pela arquitetura de plantas, pelo ciclo, e pelo acamamento.

Resultados

Em quatro populações F_4 , em 32 F_5 e em uma F_6 , foram selecionadas 4.945 plantas individuais. As sementes dessas plantas deverão, ainda, ser avaliadas quanto à qualidade visual do grão.

Em área com elevada infestação de *Phialophora gregata*, foram avaliadas 4.931 progênies. Destas, foram selecionadas 1.011 linhas que apresentaram resistência à doença e características agronômicas e fenológicas aceitáveis. As linhas selecionadas serão, durante o inverno de 1998, avaliadas quanto à reação ao cancro da haste, pelo método do palito de dente colonizado por *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*, e as resistentes passarão a ter seu potencial produtivo avaliado nos ensaios preliminares de 1º ano em 1998/99.

Das 1.566 linhagens introduzidas da Embrapa Soja, que foram avaliadas em campo, foram selecionadas 194.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO. III. ENSAIOS PRELIMINARES DE SEGUNDO ANO

Paulo Fernando Bertagnolli

Emídio Rizzo Bonato

Objetivo

Avaliar o desempenho agrônômico de linhagens de soja desenvolvidas no programa de melhoramento genético na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, em comparação com cultivares adaptadas e produtivas.

Metodologia

Na safra agrícola de 1997/98, foram avaliadas 110 linhagens incluídas em ensaios preliminares de segundo ano, as quais foram comparadas com as testemunhas IAS 5 e Ocepar 14 (ciclo precoce), BR-16 e RS 7-Jacuí (ciclo médio) e FT-Abyara e Fepagro RS-10 (ciclos semitardio e tardio).

As linhagens, para efeito de avaliação, foram organizadas em dois ensaios de ciclo precoce (P1 e P2), em quatro ensaios de ciclo médio (M1, M2, M3 e M4), em dois ensaios de ciclo semitardio (ST1 e ST2) e em um ensaio de ciclo tardio (T1).

Os ensaios foram instalados em Passo Fundo, em Palmeira das Missões e em Santa Rosa, RS. O delineamento experimental usado foi blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas mediam 2,0 m x 5,0 m de área total e 1,0 m x 4,0 m de área útil. As fileiras, em número de quatro por parcela, foram espaçadas de 0,5 m e semeadas com 15 sementes aptas por metro linear. Todos os experimentos foram instalados em sistema plantio direto. A semeadura, em Passo Fundo, foi realizada em 20/11/97, com germinação em 25/11/1997;

em Santa Rosa em 16/11/97, com germinação em 22/11/1997; e em Palmeira das Missões, em 19/11/97, com germinação em 26/11/1997.

Resultados

O rendimento médio de grãos, de todos os genótipos em todos os locais, foi de 3.378 kg/ha. Passo Fundo foi o local que apresentou, em valores absolutos, a maior média, com, 3.565 kg/ha, seguido de Palmeira das Missões, com 3.335 kg/ha, e de Santa Rosa, com 3.243 kg/ha. Os coeficientes de variação oscilaram entre 7,73 % e 15,59 % em Passo Fundo, entre 4,28 e 9,86 % em Palmeira das Missões e entre 5,93 e 16,16 % em Santa Rosa (Tabelas 1 a 9).

Considerando os rendimentos médios relativos, superaram as respectivas testemunhas, nos ensaios de ciclo precoce: PF 961066, PF 961067, PF 961062, PF 961055, PF 961056 e PF 961068, PF 961073, PF961074 e PF 961077 (Tabelas 1 e 2). Nos ensaios de ciclo médio, destacaram-se, pelo rendimento de grãos, as linhagens: PF 961025, PF 961196 e PF 961200, PF 961252, PF 961250, PF 961270, PF 961275, PF 961265, PF 961274, PF 961278, PF 961287, PF 961296, PF 961324, PF 961410, PF 961337, PF 961412, PF 961343, PF 961311, PF 961726, PF 961438, PF 961414, PF 961429, PF 961442, PF 961413, PF 961453, e PF 961604 (Tabelas 3 a 6).

Por outro lado, não houve destaque de linhagens nos ensaios de ciclos semitardio e de ciclo tardio; a testemunha FT-Abyara foi a primeira colocada no ensaio semitardio ST1 (Tabela 7), e a Fepagro RS-10 foi a mais produtiva nos ensaios ST2 e T1 (Tabelas 8 e 9).

As linhagens do ensaio ST1, que completaram ciclo de maturação em 139, 140 e 141 dias, as do ensaio ST2, que completaram-no em 142 e 143 dias, e as do ensaio tardio T1, que completaram-no em 140 e 142 dias, deverão ser classificadas como médias (Tabelas 7, 8 e 9).

Tabela 1. Ciclo, altura de plantas e notas de acamamento e de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de ciclo precoce (P1) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Santa Rosa, em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Passo Fundo				Rendimento kg/ha				Rendimento médio relativo (%) a IAS 5
	Ciclo (dias) emergência à maturação	Altura de plantas (cm)	Nota (1 a 5) ¹		Santa Rosa	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
			Acama-mento	Grãos					
PF 961066	134	91	1	1	4.000	4.214	3.545	3.920	113
PF 961067	134	85	3	1	3.700	4.169	3.786	3.885	112
PF 961062	134	81	3	1	3.658	4.146	3.687	3.830	110
PF 961055	132	82	1	1	3.800	4.088	3.590	3.826	110
PF 961056	129	87	1	1	3.408	4.126	3.755	3.763	108
PF 961068	133	94	1	1	3.408	4.221	3.091	3.573	103
IAS 5	135	83	1	2	3.183	3.790	3.472	3.482	100
PF 942238 B	135	86	1	2	3.483	3.225	3.345	3.351	96
Ocepar 14	133	93	1	2	3.342	3.421	3.280	3.348	96
BR-16	135	90	1	1	3.192	3.458	3.376	3.342	96
PF 961069	132	77	2	1	3.233	3.319	3.446	3.333	96
PF 941975	134	59	1	2	3.425	3.102	3.446	3.324	95
PF 942116 B	132	64	1	2	3.242	3.037	3.451	3.243	93
PF 942238 A	135	80	1	2	3.225	3.017	3.176	3.139	90
PF 942116 A	132	70	1	3	2.925	3.146	3.320	3.130	90
Média					3.415	3.632	3.451	3.499	
C.V. %					5,93	15,59	5,69		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 2. Ciclo, altura de plantas e notas de acamamento e de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de ciclo precoce (P2) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Santa Rosa, em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, RS, 1998

Genótipo	Passo Fundo				Rendimento kg/ha				Rendimento médio relativo (%) a IAS 5
	Ciclo (dias) emergência à maturação	Altura de plantas (cm)	Nota (1 a 5) ¹		Santa Rosa	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
			Acama-mento	Grãos					
PF 961073	135	86	1	1	3.275	4.602	3.675	3.851	106
PF 961074	134	83	1	1	3.808	4.254	3.333	3.798	105
PF 961077	134	89	1	1	3.608	3.900	3.693	3.734	103
IAS 5	136	85	1	2	3.283	4.005	3.616	3.635	100
PF 961112	132	87	1	2	3.258	4.009	3.294	3.520	97
BR-16	135	89	1	2	3.125	4.066	3.358	3.516	97
PF 961684	128	66	1	1	3.100	3.620	3.675	3.465	95
Ocepar 14	133	85	1	2	3.433	3.712	3.108	3.418	94
PF 961103	135	109	1	1	3.225	3.750	3.120	3.365	93
PF 961695	134	74	1	2	2.867	3.491	3.622	3.327	92
PF 961113	135	108	1	2	3.183	3.813	2.859	3.285	90
PF 961686	128	65	1	2	3.108	3.282	3.383	3.258	90
PF 961305	133	76	1	2	2.333	3.596	3.081	3.003	83
PF 961111	128	103	2	2	2.775	3.248	2.816	2.946	81
Média					3.170	3.811	3.331	3.437	
C.V. %					16,10	12,79	6,35		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 3. Ciclo, altura de plantas e notas de acamamento e de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de ciclo médio (M1) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Santa Rosa, em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Passo Fundo				Rendimento kg/ha				Rendimento médio relativo (%) a BR-16
	Ciclo (dias) emergência à maturação	Altura de plantas (cm)	Nota (1 a 5) ¹		Santa Rosa	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
			Acama-mento	Grãos					
FT-Abyara	148	85	1	2	3.900	3.923	3.868	3.897	113
PF 961205	141	100	1	2	3.758	3.750	3.259	3.589	104
PF 961196	141	85	1	2	3.500	3.566	3.441	3.502	101
PF 961200	141	94	1	2	3.675	3.481	3.298	3.485	101
PF 961249	139	86	1	2	3.117	3.498	3.790	3.468	100
BR-16	140	88	1	2	3.650	3.358	3.376	3.461	100
PF 961221	141	95	1	2	3.367	3.715	3.216	3.433	99
PF 961080	139	87	1	1	3.450	3.472	3.362	3.428	99
PF 961223	140	106	1	2	3.392	3.492	3.252	3.379	98
PF 961236	141	95	1	2	3.042	3.424	3.644	3.370	97
PF 961207	139	94	1	2	2.892	3.589	3.264	3.248	94
RS 7-Jacuí	143	80	1	2	3.350	3.097	3.284	3.244	94
PF 961227	140	96	1	2	3.025	3.177	3.482	3.228	93
PF 961206	140	86	1	2	2.442	3.356	3.279	3.026	87
Média					3.326	3.564	3.415	3.411	
C.V. %					13,71	11,67	4,91		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 4. Ciclo, altura de plantas e notas de acamamento e de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de ciclo médio (M2) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Santa Rosa, em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Passo Fundo				Rendimento kg/ha				Rendimento médio relativo (%) a BR-16
	Ciclo (dias) emergência à maturação	Altura de plantas (cm)	Nota (1 a 5) ¹		Santa Rosa	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
			Acama-mento	Grãos					
FT-Abyara	148	82	1	2	3.467	3.814	3.753	3.678	115
PF 961252	141	96	1	2	3.500	3.592	3.474	3.522	110
PF 961250	141	91	1	2	3.483	3.417	3.555	3.485	109
PF 961270	140	90	1	-	3.375	3.702	3.292	3.456	108
PF 961275	140	83	2	2	3.108	3.712	3.477	3.432	107
PF 961265	141	96	1	2	3.092	3.667	3.422	3.394	106
PF 961274	140	96	1	2	3.192	3.687	3.298	3.392	106
PF 961278	141	93	1	2	3.142	3.399	3.247	3.263	102
PF 961287	141	96	-	2	3.425	3.315	3.047	3.262	102
PF 961296	140	85	4	2	3.000	3.317	3.469	3.262	102
PF 961280	141	93	3	2	2.933	3.517	3.189	3.213	100
BR-16	140	91	1	2	3.100	3.373	3.122	3.198	100
RS 7-Jacuí	143	78	1	2	3.200	3.170	3.157	3.176	99
PF 961298	139	91	1	2	2.758	3.161	2.695	2.871	90
Média					3.198	3.489	3.300	3.329	
C.V. %					8,51	14,59	6,16		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 5. Ciclo, altura de plantas e notas de acamamento e de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de ciclo médio (M3) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Santa Rosa, em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Passo Fundo				Rendimento kg/ha				Rendimento médio relativo (%) a BR-16
	Ciclo (dias) emergência à maturação	Altura de plantas (cm)	Nota (1 a 5) ¹		Santa Rosa	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
			Acama-mento	Grãos					
PF 961324	140	79	1	2	3.150	4.181	3.766	3.699	111
FT-Abyara	148	76	1	2	3.667	3.950	3.300	3.639	109
PF 961410	140	86	1	2	3.142	3.974	3.776	3.631	109
PF 961337	139	87	1	2	3.125	4.293	3.472	3.630	109
PF 961412	141	87	1	2	3.250	3.689	3.697	3.545	107
PF 961343	139	93	1	2	3.000	3.983	3.473	3.485	105
PF 961311	140	88	1	2	2.708	3.840	3.511	3.353	101
PF 961309	139	98	1	2	2.767	3.845	3.374	3.329	100
BR-16	140	92	1	2	3.183	3.327	3.462	3.324	100
PF 961382	141	85	1	2	3.242	3.246	3.357	3.282	99
PF 961313	139	85	1	2	2.550	3.520	3.597	3.222	97
PF 961333	141	84	1	2	2.400	3.729	3.267	3.132	94
RS 7-Jacuí	143	82	1	2	2.825	2.952	3.444	3.074	92
PF 961303	140	81	1	2	2.458	3.339	3.416	3.071	92
Média					2.962	3.705	3.494	3.387	
C.V. %					16,16	11,41	5,43		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 6. Ciclo, altura de plantas e notas de acamamento e de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de ciclo médio (M4) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Santa Rosa, em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Passo Fundo				Rendimento kg/ha				Rendimento médio relativo (%) a RS 7-Jacuí
	Ciclo (dias)	Altura	Nota (1 a 5) ¹		Santa Rosa	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
	emergência à maturação	de plantas (cm)	Acama-mento	Grãos					
PF 961726	140	88	3	2	3.550	4.272	3.675	3.832	113
PF 961438	141	87	1	2	3.467	4.039	3.929	3.812	113
PF 961414	141	88	1	2	3.550	4.048	3.806	3.801	113
PF 961429	143	90	1	2	3.217	4.026	3.987	3.743	111
FT-Abyara	148	83	1	2	3.233	3.964	3.816	3.671	109
PF 961442	141	90	1	2	3.650	3.669	3.667	3.662	108
PF 961413	141	96	1	2	3.533	3.791	3.620	3.648	108
PF 961453	141	80	1	2	3.350	3.549	3.728	3.542	105
PF 961604	144	98	1	2	3.183	3.826	3.186	3.398	101
PF 961446	141	93	1	2	3.058	3.282	3.820	3.387	100
RS 7-Jacuí	143	82	1	2	3.158	3.470	3.502	3.377	100
BR-16	140	91	1	2	3.058	3.455	3.287	3.267	97
PF 961581	143	104	1	2	2.967	3.312	3.383	3.221	95
Média					3.306	3.746	3.647	3.566	
C.V. %					8,45	10,35	4,28	-	

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 7. Ciclo, altura de plantas e notas de acamamento e de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de ciclo semitardio (ST1) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Santa Rosa, em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Passo Fundo				Rendimento kg/ha				Rendimento médio relativo (%) a FT-Abyara
	Ciclo (dias) emergência à maturação	Altura de plantas (cm)	Nota (1 a 5) ¹		Santa Rosa	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
			Acama-mento	Grãos					
FT-Abyara	148	76	1	2	3.608	4.226	3.601	3.812	100
Fepagro RS-10	153	95	1	2	3.525	4.022	3.601	3.716	97
PF 961285	146	94	1	2	3.492	3.882	3.457	3.610	95
PF 961289	150	87	1	3	3.433	3.453	3.557	3.481	91
PF 961356	139	86	1	2	3.108	3.913	3.092	3.371	88
PF 961360	140	85	1	2	3.083	3.758	3.202	3.347	88
PF 961385	148	94	1	3	3.325	3.427	3.170	3.307	87
BR-16	140	90	1	2	3.242	3.457	3.037	3.245	85
PF 961389	140	95	1	2	2.942	3.273	3.487	3.234	85
PF 942200	141	87	1	2	2.883	3.036	3.472	3.130	82
PF 961214	153	105	1	2	3.025	2.927	3.131	3.028	79
PF 942241	141	87	1	3	2.383	3.500	2.962	2.948	77
PF 961290	150	92	1	4	2.633	2.910	2.950	2.831	74
Média					3.129	3.522	3.286	3.312	
C.V. %					10,88	7,73	6,00	-	

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 8. Ciclo, altura de plantas e notas de acamamento e de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de ciclo semitardio (ST2) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Santa Rosa, em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Passo Fundo				Rendimento kg/ha				Rendimento médio relativo (%) a Fepagro RS-10
	Ciclo (dias) emergência à maturação	Altura de plantas (cm)	Nota (1 a 5) ¹		Santa Rosa	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
			Acama-mento	Grãos					
Fepagro RS-10	153	95	1	2	3.517	3.907	3.787	3.737	100
PF 961614	153	99	1	2	3.742	3.637	3.202	3.527	94
FT-Abyara	150	79	1	-	3.342	3.795	3.407	3.515	94
PF 961441	142	86	1	2	3.225	3.692	3.333	3.417	91
PF 961616	150	95	1	3	3.300	3.677	3.221	3.399	91
PF 961561	146	87	1	2	3.350	3.483	3.347	3.393	91
BR-16	143	92	1	2	3.492	3.457	3.307	3.419	91
PF 961591	148	93	1	2	3.142	3.807	3.180	3.376	90
PF 961598	150	94	1	2	3.283	3.426	3.358	3.356	90
PF 961433	149	92	1	3	3.342	3.623	3.083	3.349	90
PF 961451	148	94	1	2	3.308	3.479	3.089	3.292	88
PF 961402	146	93	1	3	3.408	3.282	3.019	3.236	87
PF 961405	143	101	1	2	3.258	3.496	2.940	3.231	86
PF 961392	146	94	1	2	3.667	3.253	2.757	3.226	86
PF 961592	150	93	1	2	3.200	3.417	3.022	3.213	86
PF 961611	150	90	1	2	3.350	3.241	2.932	3.174	85
PF 961624	148	81	1	2	3.233	3.416	2.867	3.172	85
PF 961398	148	87	1	2	3.450	3.233	2.643	3.109	83
PF 961566	148	122	1	2	3.000	3.341	2.956	3.099	83
PF 961437	146	87	1	2	3.092	3.359	2.717	3.056	82
Média					3.335	3.496	3.108	3.315	
C.V. %					9,26	9,65	5,57	-	

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 9. Ciclo, altura de plantas e notas de acamamento e de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de ciclo tardio (T1) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Santa Rosa, em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Passo Fundo				Rendimento kg/ha				Rendimento médio relativo (%) a Fepagro RS-10
	Ciclo (dias) emergência à maturação	Altura de plantas (cm)	Nota (1 a 5) ¹		Santa Rosa	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
			Acamamento	Grãos					
Fepagro RS-10	153	99	1	2	3.500	3.962	4.019	3.827	100
FT-Abyara	148	84	1	3	3.833	3.818	3.125	3.592	94
PF 961459	150	87	1	4	3.667	3.355	3.546	3.523	92
BR-16	140	91	1	4	3.658	3.136	3.415	3.403	89
PF 961510	153	111	3	4	3.983	2.997	2.990	3.323	87
PF 961511	153	103	1	3	3.683	2.888	3.148	3.240	85
PF 961505	156	104	1	4	3.317	3.305	2.954	3.192	83
PF 961508	153	121	3	4	3.500	2.884	3.103	3.162	83
PF 961353	150	84	1	3	3.183	3.137	3.126	3.149	82
PF 961623	153	100	1	5	3.233	3.377	2.676	3.095	81
PF 961506	153	108	2	4	3.025	3.188	2.999	3.071	80
PF 961288	149	91	1	4	2.892	3.455	2.787	3.045	80
PF 961538	150	102	1	3	3.283	2.751	2.965	3.000	78
PF 961540	142	100	1	3	3.133	3.274	2.464	2.957	77
PF 961534	150	105	1	4	3.125	2.694	3.051	2.957	77
PF 961526	150	98	1	4	3.217	2.844	2.746	2.936	77
PF 961384	140	102	1	4	3.267	3.087	2.415	2.923	76
PF 961512	156	102	1	4	2.975	2.747	3.031	2.918	76
PF 961557	142	129	1	4	3.442	2.699	2.502	2.881	75
PF 961509	153	93	4	5	2.992	2.758	2.619	2.790	73
Média					3.345	3.118	2.984	3.149	
C.V. %					9,55	12,65	9,86	-	

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO. IV. ENSAIOS INTERMEDIÁRIOS

*Paulo Fernando Bertagnolli
Emídio Rizzo Bonato*

Objetivo

Selecionar linhagens de soja com adequadas características agronômicas e com alto potencial produtivo para integrem os ensaios finais, na próxima safra agrícola.

Metodologia

A continuação da parceria em experimentação de soja entre a Embrapa Clima Temperado, Embrapa Trigo, Fepagro-RS e Fundacep Fecotriga possibilitou a composição dos ensaios intermediários de ciclos precoce, médio e semitardio/tardio, cada um com 18 tratamentos. O ensaio precoce constou de 16 linhagens, sendo cinco linhagens de responsabilidade da Fundacep Fecotriga, cinco linhagens da Fepagro-RS e seis linhagens da Embrapa Trigo, além de duas testemunhas (Ocepar 14 e IAS 5). O ensaio de ciclo médio foi formado por seis linhagens de responsabilidade da Fundacep Fecotriga, quatro linhagens da Fepagro-RS e seis da Embrapa Trigo, bem como pelas testemunhas BR 16 e RS 7-Jacuí. Por sua vez, o semitardio/tardio constou de quatro genótipos da Fundacep Fecotriga, cinco da Fepagro RS, sete da Embrapa Trigo e, ainda, das testemunhas FT-Abyara e Fepagro RS-10.

A Embrapa Trigo conduziu os ensaios intermediários de ciclos precoce e médio em Passo Fundo, em Santa Rosa e em Vacaria, e o de ciclos semitardio/tardio em Passo Fundo e em Santa Rosa.

Todos os experimentos foram semeados em sistema plantio direto, sendo as semeaduras realizadas em 16/11/97, em Santa Rosa, com emergência de plântulas em 22/11/97, e em 04/12/97, em Vacaria.

Em Passo Fundo, os experimentos foram semeados no dia 28/11/97, com data de emergência em 04/12/97. A área foi dessecada usando-se a mistura de glyphosate + 2,4-D nas doses de 720 + 1.200 g i.a./ha, respectivamente. Para controle de plantas daninhas, foram aplicados os herbicidas residuais imazaquin + trifluralin, em pré-semeadura, nas doses de 150 + 2.400 g i.a./ha, complementando-se com capinas manuais.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas mediam 2,0 m x 5,0 m de área total e 1,0 m x 4,0 m de área útil. As fileiras, em número de quatro por parcela, foram espaçadas de 0,5 m.

A adubação de manutenção foi efetuada por ocasião da semeadura de aveia preta, no inverno anterior, com a aplicação de 250 kg/ha da fórmula 5-25-25 de N-P-K.

Para controle de pragas, foi usado o inseticida lambdaciolatri-na, na dose de 7,5 g i.a./ha, em três aplicações.

Resultados

Estatisticamente, nenhuma linhagem do ensaio de ciclo precoce, de Passo Fundo (Tabela 1), superou IAS 5, a testemunha mais produtiva. No entanto, em termos absolutos, as linhagens CEPS 9642 e JC 9508 foram, respectivamente, 5 e 2 % mais produtivas que IAS 5. Em Santa Rosa, coube destaque para a linhagem PF 941526, a qual, com rendimento de grãos de 4.433 kg/ha, foi superior estatisticamente às testemunhas IAS 5 e Ocepar 14. Cabe salientar que muitas linhagens mostraram ter ciclo de até nove dias mais longo que o da testemunha IAS 5 (128 dias), como foi o caso de OC 92-143, CEPS 9304 e CEPS 9665 (Tabela 2). O valor de F para Tratamentos, de rendimento de grãos, em Vacaria, não foi signi-

ficativo; em rendimento relativo, considerando 100 % a testemunha de maior rendimento de grãos, Ocepar 14, as linhagens PF 941191, PF 942244, PF 942053, JC 9508 e JC 9563 alcançaram, respectivamente, 117, 112, 111, 109 e 103 % (Tabela 3).

No ensaio de ciclo médio, em Passo Fundo, as linhagens PF 941288, com 4.117 kg/ha, JC 9528, com 4.058 kg/ha, CEPS 9653, com 4.037 kg/ha, e JC 9509 com 3.890, kg/ha superaram estatisticamente o rendimento de grãos de RS 7-Jacuí e de BR-16 (Tabela 4). Em decorrência do ciclo de maturação apresentado pelas linhagens CEPS 95138, CEPS 95144, CEPS 95149, JC 94116, JC 9509 e JC 9514 (todas com 144 dias) e OC 92-358, com 146 dias, estas devem ser enquadradas dentro do grupo das semitardias, pois apresentaram ciclo mais longo que RS 7-Jacuí (139 dias) e BR-16 (135 dias). Em Santa Rosa, nenhuma linhagem superou estatisticamente a testemunha RS 7-Jacuí, mas, em valor absoluto, as linhagens CEPS 95138, CEPS 95149, CEPS 9653, PF 941595, PF 93421 e PF 941288 obtiveram maior rendimento de grãos em 11, 10, 10, 6, 5 e 4 %, respectivamente (Tabela 5). E, em Vacaria, as linhagens JC 9509 e PF 941288, embora com rendimento de grãos 11 % acima do da testemunha mais produtiva (BR-16), não diferiram estatisticamente desta (Tabela 6).

Não houve destaque no ensaio de linhagens de ciclo semitardio/tardio, tanto em Passo Fundo quanto em Santa Rosa. Em Passo Fundo, o maior rendimento de grãos (4.266 kg/ha) foi o da testemunha Fepagro RS-10 (Tabela 7), e, em Santa Rosa, o da testemunha FT-Abyara, com 3.467 kg/ha (Tabela 8). As linhagens CEPS 9361 e PF 941594 deveriam ser classificadas como de ciclo médio, uma vez que tiveram ciclo dois dias mais curto que o da testemunha de ciclo semitardio (FT-Abyara). A linhagem JC 95103 apresentou-se como a pior (nota 4), quanto à qualidade de grãos (Tabela 7).

Tabela 1. Características dos genótipos de soja de ciclo precoce, do ensaio intermediário, semeado em Passo Fundo, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm)		População final (%) ¹	Nota (1 a 5) ²			Peso de 100 grãos (g)	Rendimento kg/ha ³	Rendimento relativo a IAS 5 (%)
	Floração	Maturação	Planta	Inserção de legumes		Acamamento	Retenção foliar	Aspecto visual de grãos			
CEPS 9642	48	126	89	16	74	1	1	2	17,5	4.285 a	105
JC 9508	53	131	95	18	62	1	1	1	18,3	4.162 ab	102
IAS 5(T)	50	131	72	13	56	1	1	2	20,3	4.075 abc	100
PF 941526	56	132	114	18	78	1	1	2	16,3	3.989 abcd	98
PF 942244	49	126	78	14	64	1	1	2	20,1	3.958 abcde	97
CEPS 9304	60	139	80	19	82	1	1	3	14,7	3.742 abcdef	92
JC 9148	48	126	96	22	52	1	1	3	21,4	3.738 abcdef	92
Ocepar 14	54	126	89	19	66	1	1	2	15,4	3.622 bcdef	89
PF 941191	49	126	95	21	72	1	1	2	18,3	3.592 cdef	88
JC 9560	56	131	100	17	68	1	1	2	17,7	3.531 cdefg	87
PF 941672	51	126	80	12	66	1	1	2	18,8	3.528 cdefg	87
CEPS 94209	51	130	88	12	73	1	1	2	18,1	3.526 cdefg	87
JC 9507	48	131	101	17	47	1	1	2	21,3	3.512 defg	86
OC 29-143	58	139	93	18	66	1	1	2	17,0	3.435 efg	84
PF 942053	50	126	71	16	66	1	1	3	16,1	3.394 fg	83
CEPS 9665	62	140	102	28	80	1	1	2	14,5	3.243 fg	80
JC 9563	56	131	100	17	68	1	1	2	17,6	3.190 fg	78
PF 941748	55	131	87	19	77	1	1	2	15,7	3.029 g	74
Média										3.642	
C.V. %										9,13	

¹ Percentagem da população final de plantas observadas em relação à ideal de 30 plantas/m².

² Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

³ Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 2. Características dos genótipos de soja de ciclo precoce, do ensaio intermediário, semeado em Santa Rosa, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm) Planta	Rendimento kg/ha ¹	Rendimento relativo a IAS 5 (%)
	Floração	Maturação			
PF 941526	52	136	117	4.433 a	128
PF 941672	51	126	70	3.800 ab	109
JC 9560	51	135	87	3.683 bc	106
OC 92-143	55	137	87	3.658 bc	105
CEPS 94209	51	134	105	3.592 bc	103
CEPS 9642	45	126	50	3.542 bc	102
JC 9508	52	135	85	3.508 bc	101
IAS 5 (T)	51	128	67	3.475 bc	100
JC 9507	46	132	112	3.467 bc	100
Ocepar 14	51	125	85	3.392 bc	98
PF 941748	52	134	78	3.358 bc	97
JC 9563	55	133	108	3.267 bc	94
PF 942053	78	126	73	3.258 bc	94
CEPS 9304	57	137	73	3.233 bc	93
PF 942244	80	125	75	3.175 bc	91
CEPS 9665	57	137	93	3.167 bc	91
PF 941191	80	125	89	3.125 c	90
JC 9148	46	126	110	3.017 c	87
Média				3.453	
C.V. %				11,71	

¹ Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 3. Características dos genótipos de soja de ciclo precoce, do ensaio intermediário, semeado em Vacaria, RS, em 1997/98. Empresa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Nota (1 a 5) ¹ Aspecto visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento kg/ha ²	Rendimento relativo a Ocepar 14 (%)
PF 941191	1	17,8	3.287	117
PF 942244	2	14,1	3.138	112
PF 942053	2	13,4	3.121	111
JC 9508	3	13,9	3.047	109
JC 9563	3	17,1	2.876	103
Ocepar 14(T)	3	18,8	2.799	100
PF 941672	1	16,1	2.790	100
PF 941748	2	15,2	2.770	99
PF 941526	3	15,9	2.767	99
JC 9507	1	17,2	2.738	98
JC 9148	2	19,0	2.728	97
OC 92-143	1	19,4	2.631	94
IAS 5	2	14,9	2.608	93
CEPS 94209	3	16,8	2.453	88
CEPS 9642	2	18,0	2.395	86
CEPS 9304	3	17,3	2.393	86
JC 9560	2	16,8	2.349	84
CEPS 9665	3	19,2	2.184	78
Média			2.728	
C.V. %			14,75	

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

² O valor de F para tratamentos não foi significativo.

Tabela 4. Características dos genótipos de soja de ciclo médio, do ensaio intermediário, semeado em Passo Fundo, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm)		População final (%) ¹	Nota (1 a 5) ²			Peso de 100 grãos (g)	Rendimento kg/ha ³	Rendimento relativo a RS 7-Jacuí (%)
	Flora-Ção	Maturação	Plan-ta	Inserção de legumes		Acama-mento	Reten-ção foliar	Aspecto visual de grãos			
PF 941288	56	140	97	22	77	1	1	1	23,3	4.117 a	127
JC 9528	55	140	102	22	74	1	1	2	18,3	4.058 a	125
CEPS 9653	56	145	96	22	74	1	1	3	19,7	4.037 ab	125
JC 9509	56	144	92	14	74	1	1	3	19,3	3.890 ab	120
PF 93421	56	141	75	17	83	1	1	2	19,9	3.807 abc	118
PF 941595	57	137	96	22	79	1	1	1	19,1	3.785 abc	117
CEPS 95138	56	144	93	18	78	1	1	2	16,8	3.747 abcd	116
JC 9514	57	144	88	20	71	1	1	2	20,0	3.719 abcd	115
CEPS 95149	57	144	98	18	76	1	1	2	18,3	3.607 abcd	111
CEPS 9618	53	137	78	16	64	1	1	2	19,3	3.572 abcd	110
PF 941062	56	140	92	18	85	1	1	2	17,3	3.551 abcd	110
PF 93297	53	139	93	16	61	1	1	2	18,3	3.502 abcd	108
JC 94116	57	144	101	18	64	1	1	3	18,5	3.420 bcd	106
RS 7-Jacuí(T)	56	139	78	17	56	1	1	2	18,4	3.238 cd	100
OC 92-358	65	146	102	21	76	1	1	4	17,3	3.237 cd	100
BR-16	55	135	92	21	77	1	1	2	16,9	3.197 cd	99
PF 94205	55	137	93	20	61	1	1	1	17,7	3.148 d	97
CEPS 95144	57	144	105	27	86	1	1	2	17,4	3.142 d	97
Média										3.599	
C.V. %										10,65	

¹ Percentagem da população final de plantas observada em relação à ideal de 30 plantas/m².

² Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

³ Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 5. Características dos genótipos de soja de ciclo médio, do ensaio intermediário, semeado em Santa Rosa, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm) Planta	Rendimento kg/ha ¹	Rendimento relativo a RS 7-Jacuí (%)
	Floração	Maturação			
CEPS 95138	55	138	91	4.200 a	111
CEPS 95149	54	139	91	4.167 ab	110
CEPS 9653	49	139	85	4.167 ab	110
PF 941595	54	135	93	3.992 abc	106
PF 93421	54	139	81	3.950 abc	105
PF 941288	49	135	91	3.933 abc	104
RS 7-Jacuí (T)	51	138	79	3.775 abcd	100
PF 941205	51	133	85	3.733 abcd	99
CEPS 95144	55	140	104	3.658 abcd	97
JC 9509	51	139	73	3.608 bcd	96
JC 9514	55	139	81	3.550 cd	94
PF 941062	53	133	73	3.542 cd	94
PF 93297	51	140	102	3.533 cd	94
JC 941116	57	139	100	3.508 cd	93
JC 9528	55	133	100	3.458 cd	92
CEPS 9618	55	141	83	3.425 cd	91
BR-16	51	133	90	3.300 d	87
OC 92-358	58	142	114	3.225 d	85
Média				3.707	
C.V. %				9,45	

¹Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 6. Características dos genótipos de soja de ciclo médio, do ensaio intermediário, semeado em Vacaria, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Nota (1 a 5) ¹ Aspecto visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento kg/ha ²	Rendimento re- lativo a BR-16 (%)
JC 9509	2	18,7	3.542 a	111
PF 941288	2	22,7	3.537 a	111
BR-16 (T)	2	17,1	3.180 ab	100
CEPS 9653	2	17,7	3.066 abc	96
PF 93421	2	22,0	3.045 abc	96
OC 92-358	3	14,6	3.030 abc	95
CEPS 9618	2	20,2	3.010 abc	95
CEPS 95149	2	15,2	2.997 abc	94
RS 7-Jacuí	2	18,3	2.876 bc	90
PF 941595	1	19,4	2.872 bc	90
JC 94116	2	18,2	2.798 bcd	88
PF 93297	2	15,9	2.769 bcd	87
JC 9528	3	16,9	2.766 bcd	87
PF 941062	3	17,5	2.753 bcd	87
JC 9514	2	20,0	2.646 bcd	83
PF 941205	2	16,1	2.610 cd	82
CEPS 95138	3	16,3	2.257 de	71
CEPS 95144	3	15,9	2.055 e	65
Média			2.878	
C.V. %			11,52	

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

² Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 7. Características dos genótipos de soja de ciclo semitardio/tardio, do ensaio intermediário, semeado em Passo Fundo, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm)		População final (%) ¹	Nota (1 a 5) ²			Peso de 100 grãos (g)	Rendimento kg/ha ³	Rendimento relativo a Fepagro RS-10 (%)
	Floração	Maturação	Planta	Inserção de legumes		Acamamento	Retenção foliar	Aspecto visual de grãos			
Fepagro RS-10(T)	64	144	96	17	81	1	1	2	23,8	4.266 a	100
PF 941664	59	141	97	17	77	1	1	2	16,9	3.937 ab	92
FT-Abyara	62	139	83	19	76	1	1	2	15,9	3.897 ab	91
CEPS 9345	60	144	85	18	80	1	1	3	19,3	3.806 bc	89
PF 941055	62	141	128	24	80	1	1	3	20,1	3.766 bcd	88
CEPS 9501	58	144	100	17	70	1	1	3	19,9	3.765 bcd	88
JC 9598	58	141	100	19	64	1	1	3	19,8	3.748 bcd	88
JC 9501	58	144	100	17	70	1	1	3	19,9	3.733 bcd	88
PF 941594	54	137	97	18	84	1	1	3	14,9	3.686 bcd	86
CEPS 9361	54	137	68	13	51	1	1	2	16,9	3.652 bcd	86
PF 941486	58	144	99	18	66	1	1	3	15,4	3.635 bcde	85
PF 941577	56	139	94	17	69	1	1	3	17,3	3.596 bcde	84
CEPS 9225	61	144	93	17	63	1	1	3	16,8	3.573 bcde	84
PF 941190	54	141	86	18	59	1	1	3	20,7	3.382 cdef	79
JC 95103	63	147	89	19	68	1	1	4	22,0	3.342 defg	78
JC 9503	66	144	84	19	61	1	1	2	17,8	3.196 efg	75
JC 9591	60	144	102	21	64	1	1	3	17,5	3.056 fg	72
PF 941502	55	149	94	25	72	1	1	3	13,0	2.907 g	68
Média										3.608	
C.V. %								*		7,43	

¹ Percentagem da população final de plantas observada em relação à ideal de 30 plantas/m².

² Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

³ Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 8. Características dos genótipos de soja de ciclo semitardio/tardio, do ensaio intermediário, semeado em Santa Rosa, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm) Planta	Rendimento kg/ha ¹	Rendimento re- lativo a FT-Abyara (%)
	Floração	Maturação			
FT-Abyara (T)	55	141	77	3.467	100
CEPS 9345	56	140	70	3.450	100
JC 95103	58	147	80	3.417	99
Fepagro RS-10	58	147	85	3.392	98
PF 941190	54	141	109	3.383	98
CEPS 9525	55	147	90	3.358	97
CEPS 9361	55	140	80	3.292	95
JC 9501	55	146	97	3.158	91
PF 941594	58	141	70	3.125	90
JC 9598	54	141	90	3.125	90
JC 9503	56	141	87	3.100	89
PF 941664	54	140	87	3.083	89
PF 941486	56	140	90	3.042	88
CEPS 95101	60	148	87	3.017	87
PF 941055	56	137	125	3.000	87
JC 9591	57	147	103	2.933	85
PF 941502	58	140	90	2.917	84
PF 941577	55	140	112	2.767	80
Média				3.168	
C.V. %				11,09	

¹O valor de F para tratamento não foi significativo.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO. V. ENSAIOS FINAIS

Paulo Fernando Bertagnolli

Emídio Rizzo Bonato

Sérgio Schneider¹

Objetivo

Identificar linhagens com características agronômicas superiores às das cultivares usadas pelos agricultores, a fim de indicá-las a cultivo comercial no Estado do Rio Grande do Sul.

Metodologia

Os ensaios de responsabilidade da Embrapa Trigo foram conduzidos, na safra agrícola 1997/98, em Passo Fundo, em Vacaria e em Santa Rosa, RS. Esses ensaios fazem parte da rede estadual, conduzida pela Embrapa Clima Temperado, pela Embrapa Trigo, pela Fepagro-RS e pela Fundacep Fecotrigo.

Devido ao pequeno número de genótipos de ciclos superprecoce e precoce promovidos para o ensaio final, as linhagens foram reunidas em um só experimento, constituindo o ensaio final de ciclos superprecoce/precoce. Nesse ensaio foram avaliadas as linhagens superprecoces PF 93671 e PF 93687, de primeiro ano, e PF 93685, de segundo ano, em comparação com a testemunha FT-Cometa, e as linhagens precoces PF 93104, PF 93361, PF 93365, PF 941572 e JC 9413, de primeiro ano, em comparação com IAS 5 e Ocepar 14.

O ensaio final de ciclo médio constou das linhagens PF 93121, PF 93123 e PF 93204 e da cultivar Coodetec 203, de segundo ano,

¹ Eng.-Agr., Cooperativa Mista São Luiz Ltda. Santa Rosa, RS.

de dez linhagens de primeiro ano e das testemunhas BR-16 e RS 7-Jacuí.

Por sua vez, o ensaio semitardio/tardio foi constituído de cinco linhagens de segundo ano (JC 9350, PF 93379, PF 93415, PF 93425 e OC 91-671), da cultivar Embrapa 61 e das linhagens JC 9404, PF 93420 e PF 941493, de primeiro ano, e das testemunhas FT-Abyara e Fepagro RS-10. Esse ensaio foi conduzido somente em Santa Rosa e em Passo Fundo, não tendo sido executado em Vacaria porque não são indicadas cultivares, deste ciclo, nessa região.

Como norma, para serem indicados para cultivo comercial, os genótipos devem comprovar suas características de produtividade, de resistência a doenças e de ampla adaptação, nos ensaios finais, durante dois anos.

O delineamento experimental usado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas mediam 2,0 m x 5,0 m de área total e 1,0 m x 4,0 m de área útil. As fileiras foram espaçadas de 0,5 m. A densidade de semeadura foi de 15 sementes aptas por metro linear.

Todos os ensaios foram semeados em sistema plantio direto. Em Santa Rosa, foram instalados em 16/11, com emergência em 22/11. Aqueles conduzidos em Vacaria foram instalados em 04/12/1997.

A dessecação, antes da semeadura de soja, foi feita com o uso de glyphosate + 2,4-D, nas doses de 720 + 2.400 g i.a./ha. O controle de plantas daninhas foi feito pela aplicação de imazaquin + trifluralin em pré-semeadura, nas doses de 150 ± 2.400 g i.a./ha, e complementado com capinas manuais. Os insetos foram controlados por meio de três aplicações de lambdaciolatrina, na dose de 7,5 g i.a./ha.

Os ensaios de Passo Fundo, também em plantio direto, foram semeados em 17/11 (ciclo precoce e médio), com emergência de plantas em 23/11; o de ciclo semitardio/tardio foi semeado em 10/12, e a emergência ocorreu em 16/12. A adubação de manutenção com 250 kg/ha da fórmula 5-25-25 de N-P-K foi aplicada, a lanço, antes da semeadura, na cultura de cobertura de inverno.

Resultados

O ensaio final de ciclos superprecoce/precoce, de Passo Fundo, não apresentou tratamento com rendimento de grãos estatisticamente superior ao das testemunhas IAS 5 e FT-Cometa. Em valores absolutos, as linhagens precoces PF 93104 e PF 93365 e a linhagem superprecoce PF 93685 superaram a testemunha IAS 5 em 4, 3 e 2 %, respectivamente (Tabela 1). Em Santa Rosa, nenhuma linhagem, desse ensaio, mostrou ter maior produtividade de grãos, pois, em valor absoluto, as testemunhas IAS 5 e Ocepar 14 foram as primeiras colocadas (Tabela 2). Os dados desse experimento, bem como os do ensaio final de ciclo médio, de Vacaria, não foram aproveitados, pois, devido a uma mancha de solo, muitas parcelas foram prejudicadas.

No ensaio de ciclo médio de Passo Fundo, coube destaque para a linhagem PF 93263, com 4.795 kg/ha, a qual superou estatisticamente, em rendimento de grãos, as testemunhas RS 7-Jacuí e BR-16. As demais linhagens foram iguais a RS 7-Jacuí ou, então, foram superadas por esta testemunha. O ciclo da linhagem PF 93263 foi de 135 dias, enquanto o das testemunhas, BR-16 e RS 7-Jacuí, foi de 142 e 144 dias, respectivamente, devendo ser classificada como precoce para Passo Fundo. A linhagem JC 9490 mostrou ser suscetível ao acamamento, com nota 4 (Tabela 3). Esse ensaio, na localidade de Santa Rosa, destacou as linhagens PF 93123, com 3.856 kg/ha, e OC 95(4)2416, com 3.787 kg/ha, as quais superaram estatisticamente as testemunhas RS 7-Jacuí, com 3.362 kg/ha, e BR-16, com 3.319 kg/ha (Tabela 4).

No ensaio de ciclos semitardio/tardio de Passo Fundo nenhum genótipo superou, em rendimento de grãos, a testemunha Fepagro RS-10; em valores absolutos, a linhagem JC 9350 foi a primeira colocada, com 2 % acima da melhor testemunha (Tabela 5). Em Santa Rosa, essas linhagens não diferiram estatisticamente das testemunhas, para rendimento de grãos; no entanto, em valores relativos, os tratamentos PF 93420 e PF 93415 superaram a testemunha mais produtiva do experimento, FT-Abyara, em 19 e 11 %, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 1. Características dos genótipos de soja de ciclos superprecoce/precoce, do ensaio final, semeado em Passo Fundo, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm)		População final (%) ¹	Nota (1 a 5) ²			Peso de 100 grãos (g)	Rendimento kg/ha ³	Rendimento relativo a IAS 5 (%)
	Floração	Maturação	Planta	Inserção de legumes		Acamamento	Retenção foliar	Aspecto visual de grãos			
PF 93104	54	135	69	12	50	1	1	2	21,2	4.482 a	104
PF 93365	54	134	71	16	52	1	1	1	19,6	4.440 ab	103
PF 93685	47	127	98	16	47	1	1	2	18,1	4.396 abc	102
IAS 5(T)	57	137	73	15	57	1	1	2	19,6	4.327 abcd	100
FT-Cometa(T)	50	125	94	13	55	1	1	2	16,0	4.074 abcde	94
PF 941572	54	134	87	15	59	1	1	2	19,3	3.998 abcde	92
JC 9413	57	137	73	14	49	1	1	3	19,1	3.946 bcde	91
PF 93361	57	134	104	20	45	1	1	2	17,7	3.926 cde	91
Ocepar 14(T)	60	134	90	16	60	1	1	2	14,6	3.846 de	89
PF 93671	47	125	87	15	45	1	1	1	16,6	3.729 e	86
PF 93687	47	127	91	12	45	1	1	2	18,3	3.630 e	84
Média										4.072	
C.V. %										8,48	

¹ Percentagem da população final de plantas observada em relação à ideal de 30 plantas/m².

² Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

³ Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 2. Características dos genótipos de soja de ciclos superprecoce/precoce, do ensaio final, semeado em Santa Rosa, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm) Planta	Rendimento kg/ha ¹	Rendimento relativo a IAS 5 (%)
	Floração	Maturação			
IAS 5(T)	50	129	73	3.575 a	100
Ocepar 14(T)	50	127	81	3.444 ab	96
PF 93361	47	128	113	3.344 ab	94
PF 93365	47	137	68	3.281 abc	92
PF 93104	49	135	77	3.219 abcd	90
PF 941572	46	128	75	2.969 bcde	83
FT-Cometa(T)	43	118	108	2.962 bcde	83
PF 93687	47	118	99	2.956 bcde	83
JC 9413	47	129	66	2.781 cde	78
PF 93685	45	118	99	2.719 de	76
PF 93671	45	118	105	2.512 e	70
Média				3.069	
C.V. %				11,41	

¹ Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 3. Características dos genótipos de soja de ciclo médio, do ensaio final, semeado em Passo Fundo, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm)		População final (%) ¹	Nota (1 a 5) ²			Peso de 100 grãos (g)	Rendimento kg/ha ³	Rendimento relativo a RS 7-Jacuí (%)
	Floração	Maturação	Planta	Inserção de legumes		Acamamento	Retenção foliar	Aspecto visual de grãos			
PF 93263	54	135	70	15	60	2	1	2	18,1	4.795 a	123
PF 93121	56	143	74	15	61	1	1	1	22,9	4.361 ab	112
PF 93123	58	144	79	15	70	1	1	2	22,3	4.327 ab	111
Coodetec 203	60	142	89	18	58	1	1	1	18,5	4.122 bc	106
PF 93204	63	142	85	17	61	1	1	2	19,5	4.007 bc	103
RS 7-Jacuí(T)	60	144	83	18	67	1	1	2	18,9	3.905 bcd	100
JC 9490	59	141	86	16	72	4	1	3	21,8	3.887 bcd	100
CEPS 92104	61	145	88	16	62	1	1	2	19,6	3.791 bcde	97
PF 941048	57	138	103	17	60	1	1	2	17,3	3.690 cdef	94
OC 95(4)2416	58	142	84	14	52	1	1	2	16,4	3.597 cdef	92
JC 9359	62	146	82	17	66	1	1	2	21,3	3.587 cdef	92
PF 941593	59	142	79	16	54	1	1	1	17,1	3.581 cdef	92
JC 9198-1	57	144	101	18	53	1	1	2	18,6	3.550 cdef	91
BR-16(T)	58	142	83	18	55	1	1	1	17,5	3.339 def	85
PF 941053	61	142	114	23	59	1	1	1	17,6	3.269 ef	84
PF 941587	61	142	87	19	47	1	1	2	16,3	3.151 f	81
Média										3.810	
C.V. %										11,18	

¹ Percentagem da população final de plantas observada em relação à ideal de 30 plantas/m².

² Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

³ Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 4. Características dos genótipos de soja de ciclo médio, do ensaio final, semeado em Santa Rosa, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm) Planta	Rendimento kg/ha ¹	Rendimento relativo a RS 7-Jacuí (%)
	Floração	Maturação			
PF 93123	52	141	90	3.856 a	115
OC 95(4)2416	53	133	93	3.787 a	113
PF 93204	53	130	89	3.737 ab	111
PF 941048	49	135	126	3.669 abc	109
JC 9359	55	138	83	3.625 abc	108
JC 9490	51	135	83	3.575 abc	106
PF 93121	51	140	73	3.556 abcd	106
CEPS 92104	57	141	100	3.531 abcd	105
PF 941053	55	136	130	3.519 abcd	105
PF 941587	59	149	95	3.387 bcd	101
RS 7-Jacuí(T)	51	138	82	3.362 bcd	100
PF 941593	53	141	89	3.350 cd	100
JC 9198-1	51	141	104	3.337 cd	99
BR-16(T)	51	130	87	3.319 cd	99
Coodetec 203	50	130	78	3.287 cd	98
PF 93263	51	136	59	3.181 d	95
Média				3.505	
C.V. %				7,72	

¹ Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 5. Características dos genótipos de soja de ciclos semitardio/tardio, do ensaio final, semeado em Passo Fundo, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm)		População final (%) ¹	Nota (1 a 5) ²			Peso de 100 grãos (g)	Rendimento kg/ha ³	Rendimento relativo a Fepagro RS-10 (%)
	Floração	Maturação	Planta	Inserção de legumes		Acamamento	Retenção foliar	Aspecto visual de grãos			
JC 9350	59	139	100	9	69	1	1	2	18,5	4.033 a	102
Fepagro RS-10(T)	59	139	101	15	86	1	1	2	24,5	3.937 ab	100
PF 93415	55	140	94	12	64	1	1	2	24,9	3.911 abc	99
JC 9404	59	141	84	15	76	1	1	2	22,5	3.898 abc	99
OC 91-671	59	140	108	13	75	1	1	2	15,8	3.642 abcd	92
Embrapa 61	57	134	108	13	83	1	1	3	15,4	3.612 bcde	92
PF 93425	52	131	92	15	75	1	1	3	22,6	3.552 bcde	90
PF 93420	54	136	85	14	83	1	1	3	21,2	3.509 cde	89
PF 93379	51	131	98	14	85	1	1	3	20,7	3.427 de	87
FT-Abyara	57	132	82	14	80	1	1	3	16,5	3.405 de	86
PF 941493	55	137	87	14	89	1	1	2	13,1	3.221 e	82
Média										3.650	
C.V. %										7,84	

¹ Percentagem da população final de plantas observada em relação à ideal de 30 plantas/m².

² Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

³ Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 6. Características dos genótipos de soja de ciclos semitardio/tardio, do ensaio final, semeado em Santa Rosa, RS, em 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm) Planta	Rendimento kg/ha ¹	Rendimento relativo a FT-Abyara (%)
	Floração	Maturação			
PF 93420	54	140	71	3.994	119
PF 93415	57	144	83	3.694	110
FT-Abyara(T)	56	141	67	3.350	100
PF 93379	50	139	95	3.294	98
JC 9404	59	148	77	3.287	98
Embrapa 61	57	142	100	3.269	98
OC 91-671	58	142	110	3.244	97
Fepagro RS-10(T)	59	148	87	3.187	95
PF 93425	48	140	79	3.094	92
PF 941493	54	141	63	2.981	89
JC 9350	61	144	95	2.881	86
Média				3.298	
C.V. %				14,19	

¹ O valor de F para tratamentos não foi significativo.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO. VI. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS EM SEMEADURA DO TARDE

*Paulo Fernando Bertagnolli
Emídio Rizzo Bonato*

Objetivos

1. *Identificar genótipos de soja adaptados em semeadura do tarde, em sucessão às culturas de inverno, em condições de clima mais frio do Rio Grande do Sul, na região do Planalto Superior;*

2. *Identificar genótipos de soja adaptados para semeadura no tarde, em sucessão ao milho, para a região das Missões, na tentativa de disponibilizar duas culturas por safra na mesma estação de crescimento.*

Metodologia

Foram avaliados 15 genótipos, com características diferenciadas de hábito de crescimento e de ciclo de maturação, em Vacaria, em Passo Fundo e em Santa Rosa, RS (Tabela 1).

O sistema usado para semeadura foi de plantio direto em resteva de aveia, em Vacaria e em Passo Fundo, e em resteva de milho, em Santa Rosa.

A semeadura do ensaio em Vacaria ocorreu em 04/12/97; em Passo Fundo, em 10/12/97; e em Santa Rosa, em 25/01/98.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas mediam 2,0 m x 5,0 m de área total e 1,0 m x 4,0 m de área útil. As fileiras, em número de quatro por parcela, estavam espaçadas de 0,5 m e foram semeadas com 15 sementes aptas por metro linear, em Vacaria e em Passo Fundo, e com 20 sementes, em Santa Rosa.

Resultados

Em Vacaria não houve diferença significativa na performance dos genótipos (Tabela 2). Fepagro RS-10, de ciclo tardio, e BRS 138, de ciclo precoce, em Passo Fundo, e BRS 137 (precoce) e Fepagro RS-10 (tardio), em Santa Rosa, foram os materiais mais produtivos (Tabelas 3 e 4). Comparando o hábito de crescimento, em Santa Rosa, o rendimento de grãos da cultivar BRS 137, de hábito determinado, superou o de todos os genótipos de hábito indeterminado. Também neste local, as cultivares determinadas Fepagro RS-10, FT-Abyara e BRS 66 igualaram-se a PF 941055, de hábito indeterminado, mas superaram todos os demais genótipos indeterminados, os quais apresentaram índices relativos de 43 a 66 %, em comparação ao da cultivar BRS 137 (Tabela 4).

A semeadura de fim de janeiro, em Santa Rosa, limitou acentuadamente a altura de plantas, onde o máximo atingido foi 53 cm, e aproximou o ciclo de maturação dos genótipos com variação de somente sete dias (Tabela 4).

Tabela 1. Caracterização de genótipos de soja quanto ao grupo de maturação para as condições do Rio Grande do Sul e hábito de crescimento. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Grupo de maturação	Ciclo normal (dias)	Hábito de crescimento
PF 93685	superprecoce	119	indeterminado
PF 93671	superprecoce	119	indeterminado
PF 93687	superprecoce	118	indeterminado
FT-Cometa	superprecoce	118	indeterminado
PF 941048	médio	132	indeterminado
PF 941053	médio	132	indeterminado
PF 931055	semitardio	137	indeterminado
BRS 137 (Embrapa 137)	precoce	129	determinado
BRS 138 (Embrapa 138)	precoce	125	determinado
Ocepar 14	precoce	128	determinado
IAS 5	precoce	129	determinado
BR-16	médio	131	determinado
BRS 66 (Embrapa 66)	médio	132	determinado
FT-Abyara	semitardio	137	determinado
Fepagro RS-10	tardio	143	determinado

Tabela 2. Rendimento de grãos e algumas características agrônômicas de genótipos de soja avaliados em semeadura do tarde, em 04/12/97, em Vacaria, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Nota (1 a 5) ¹ Aspecto visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento	
			kg/ha ²	relativo (%) a BRS 137
BRS 137 (Embrapa 137)	2	18,6	3.501	100
BRS 138 (Embrapa 138)	2	16,8	3.467	99
BRS 66 (Embrapa 66)	2	14,1	3.292	94
PF 93685	1	18,5	3.244	93
Fepagro RS-10	3	24,8	3.156	90
PF 941048	3	15,9	3.149	90
FT-Abyara	3	15,8	3.012	86
PF 941053	2	15,9	2.991	85
FT-Cometa	1	16,8	2.815	80
PF 93687	2	18,3	2.793	80
PF 93671	1	17,5	2.783	79
BR-16	1	17,0	2.765	79
Ocepar 14	3	16,5	2.762	79
PF 941055	2	18,9	2.743	78
IAS 5	2	19,7	2.732	78
Média			3.004	
C.V. %			14,78	

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

² O valor de F para tratamento não foi significativo.

Tabela 3. Rendimento de grãos e algumas características agrônômicas de genótipos de soja avaliados em semeadura do tarde, em 10/12/97, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm)		Nota (1 a 5) ¹		Peso de 100 grãos (g)	Rendimento	
	Floração	Maturação	Plan- ta	Inserção de legumes	Acama- mento	Aspecto visual de grãos		kg/ha ²	relativo (%) a Fepagro RS-10
Fepagro RS-10	59	140	89	23	1	2	22,5	3.266 a	100
BRS 138 (Embrapa 138)	50	125	71	14	1	2	13,0	2.854 ab	87
PF 941055	59	132	92	21	1	2	16,9	2.812 b	86
PF 93685	38	113	79	18	1	1	16,9	2.772 bc	85
PF 941048	52	120	73	15	1	2	15,0	2.717 bcd	83
BRS 137 (Embrapa 137)	48	128	80	21	1	3	17,9	2.703 bcd	83
BRS 137 (Embrapa 66)	57	134	75	15	1	3	13,4	2.600 bcd	80
FT-Cometa	39	113	78	17	1	1	14,8	2.593 bcd	79
IAS 5	52	136	69	16	1	2	16,2	2.573 bcd	79
PF 93671	38	113	71	14	1	1	14,6	2.564 bcd	79
BR-16	52	126	83	21	1	2	15,6	2.497 bcd	76
Ocepar 14	53	124	81	19	1	2	13,2	2.487 bcd	76
PF 93687	37	113	80	18	1	2	15,5	2.389 cd	73
FT-Abyara	59	136	66	15	1	3	14,1	2.314 d	71
PF 941053	57	132	79	19	1	2	15,1	2.306 d	71
Média								2.633	
C.V. %								11,28	

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

² Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 4. Rendimento de grãos e algumas características agrônômicas de genótipos de soja avaliados em semeadura do tarde, em 25/01/98, em Santa Rosa, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm) Planta	Rendimento	
	Floração	Maturação		kg/ha ¹	relativo (%) a BRS 137
BRS 137 (Embrapa 137)	43	119	43	1.487 a	100
Fepagro RS-10	43	119	40	1.469 ab	99
FT-Abyara	47	115	29	1.375 abc	92
BRS 66 (Embrapa 66)	46	121	37	1.325 abc	89
PF 941055	47	119	50	1.131 bcd	76
BR-16	43	117	44	1.125 bcd	76
BRS 138 (Embrapa 138)	43	117	38	1.119 cd	75
Ocepar 14	43	115	44	1.112 cd	75
IAS 5	43	115	37	1.050 cd	71
FT-Cometa	41	117	53	975 de	66
PF 941048	43	113	37	862 de	58
PF 941053	46	115	42	806 de	54
PF 93687	41	115	35	800 de	54
PF 93671	41	115	36	644 e	43
PF 93685	41	115	36	637 e	43
Média				1.099	
C.V. %				22,30	

¹ Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO. VII. AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE LINHAGENS À PODRIDÃO PARDA DA HASTE

*Emídio Rizzo Bonato
Leila Maria Costamilan
Paulo Fernando Bertagnolli*

Objetivos

*Identificar, entre as linhagens de soja que estão sendo avaliadas para rendimento de grãos, as que apresentam resistência à podridão parda da haste, causada por **Phialophora gregata**.*

Metodologia

*A reação à podridão parda da haste foi avaliada em 665 linhagens dos ensaios preliminares de 1º ano, em 110 linhagens dos ensaios preliminares de 2º ano, em 47 linhagens dos ensaios intermediários e em 31 genótipos dos ensaios finais. As linhagens dos ensaios preliminares de 1º e 2º anos foram desenvolvidas na Embrapa Trigo, enquanto os genótipos dos ensaios intermediários e finais foram desenvolvidos pela Embrapa Trigo, pela Fepagro-RS, pela Fundacep-Fecotrigo e pela Coodetec. O estudo foi realizada no ano agrícola de 1996/97, em campo com elevada infestação de **Phialophora gregata**. As linhagens dos ensaios preliminares de 1º ano foram avaliadas em uma repetição, e as dos preliminares de 2º ano, as dos intermediários e as dos finais, em duas repetições. As parcelas experimentais foram formadas por duas fileiras de 2,5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. A cada grupo de 30 genótipos, foram repetidas as testemunhas suscetíveis IAS 5 (ciclo precoce), BR-4 (ciclo médio) e Cobb (ciclo tardio).*

As avaliações visuais de intensidade de sintomas foliares da doença foram feitas semanalmente, durante os estádios de desenvolvimento R5 a R7. Para classificação da reação, usou-se a seguinte escala, baseada na porcentagem de plantas com sintomas: 0 a 5 % = resistente (R); 6 a 25 % = moderadamente resistente (MR); 26 a 55 % = moderadamente suscetível (MS); 56 a 85 % = suscetível (S); e 86 a 100 % = altamente suscetível (AS).

Resultados

Das 665 linhagens que compunham os ensaios preliminares de 1º ano e das 110 dos preliminares de 2º ano, avaliadas para reação da podridão parda da haste, 306 e 96, respectivamente, foram classificadas como resistentes. O elevado número de linhagens dos ensaios preliminares de 1º ano que, nesse ano, apresentaram sintomas da doença deveu-se, provavelmente, à estiagem que ocorreu em 1996/97, impossibilitando uma avaliação adequada.

As reações das linhagens dos ensaios finais e intermediários à podridão parda da haste, incluindo-se as dos dois anos agrícolas anteriores, estão sintetizadas nas Tabelas 1 e 2. Entre os genótipos integrantes dos ensaios finais, 80,6 % mostraram-se resistentes. Nos ensaios intermediários, no entanto, apenas 54,2 % das linhagens foram resistentes. Tendo em vista a ocorrência de cerca de 9,0 % de escapes em avaliações feitas em campo e em parcelas pequenas, a classificação de determinado genótipo como resistente em avaliações feitas em apenas um ano não oferece segurança, havendo necessidade de reavaliação.

Tabela 1. Intensidade de sintomas foliares e reação à podridão parda da haste dos genótipos de soja integrantes dos ensaios finais do RS de 1997/98, em avaliações feitas em 1995/96, 1996/97 e 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Ciclo/genótipo	Intensidade de sintomas foliares (%)			Reação
	1995/96	1996/97	1997/98	
Precoce				
JC 9413	90	60	95	AS
PF 93104	0	0	0	R
PF 93361	0	20	40	MS
PF 93365	0	0	0	R
PF 93671	0	0	0	R
PF 93685	0	0	0	R
PF 93687	0	0	0	R
PF 941572	0	0	80	S
IAS 5 (Test.) ¹	80	60	100	AS
Médio				
CEPS 92104	-	0	0	R
Coodetec 203	-	0	0	R
JC 9198-1	-	0	0	R
JC 9359	-	0	0	R
JC 9490	0	0	0	R
PF 93121	0	0	0	R
PF 93123	0	0	0	R
PF 93204	0	0	0	R
PF 93263	0	0	0	R
PF 941048	0	0	0	R
PF 941053	0	0	0	R
PF 941587	0	1	30	MS
PF 941593	0	0	0	R
OC 95(4)2416	-	0	0	R
BR-4 (Test.) ¹	80	70	100	AS
Semitardio/Tardio				
Embrapa 61	0	0	0	R
JC 9350	90	-	80	AS
JC 9404	100	60	100	AS

Continuação Tabela 1

Ciclo/genótipo	Intensidade de sintomas foliares (%)			Reação
	1995/96	1996/97	1997/98	
PF 93379	0	0	0	R
PF 93415	0	0	0	R
PF 93420	1	0	0	R
PF 93425	0	0	0	R
PF 941493	1	1	0	R
OC 91-671	2	0	0	R
Cobb (Test.) ¹	100	60	100	AS

¹ Repetição com maior incidência.

Tabela 2. Intensidade de sintomas foliares e reação à podridão parda da haste dos genótipos de soja integrantes dos ensaios intermediários do RS de 1997/98, em avaliações feitas em 1996/97 e 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Ciclo/genótipo	Intensidade de sintomas foliares (%)			Reação
	1995/96	1996/97	1997/98	
Precoce				
CEPS 9304	-		95	AS
CEPS 94209	-		100	AS
CEPS 9642	-		100	AS
CEPS 9665	-		10	MR
JC 9148	-		100	AS
JC 9507	-		90	AS
JC 9508	-		0	R
JC 9560	-		60	S
JC 9563	-		20	MR
PF 941191	0		0	R
PF 941526	0		0	R
PF 941672	0		0	R
PF 941748	0		20	MR
PF 942053	0		0	R
PF 942244	20		20	MR
OC 92-143	-		0	R
IAS 5 (Test.) ¹	90		100	AS

Continuação Tabela 2

Ciclo/genótipo	Intensidade de sintomas foliares (%)			Reação
	1995/96	1996/97	1997/98	
Médio				
CEPS 95138	-		100	AS
CEPS 95144	-		100	AS
CEPS 95149	-		95	AS
CEPS 9618	-		0	R
CEPS 9653	-		0	R
JC 94116	0		0	R
JC 9509	-		0	R
JC 9514	-		0	R
JC 9528	-		50	MS
PF 93297	0		1	R
PF 93421	0		0	R
PF 941062	0		0	R
PF 941205	0		0	R
PF 941288	0		0	R
PF 941595	0		0	R
OC 92-358	-		0	R
BR-4 (Test.) ¹	50		100	AS
Semitardio/Tardio				
CEPS 9345	-		80	S
CEPS 9361	-		100	AS
CEPS 9525	-		70	S
CEPS 95101	-		90	AS
JC 9501	-		90	AS
JC 9503	-		95	AS
JC 9591	-		80	S
JC 9598	-		0	R
JC 95103	-		100	AS
PF 941055	0		0	R
PF 941190	0		0	R
PF 941486	0		0	R
PF 941502	0		0	R
PF 941577	0		0	R
PF 941594	0		0	R
PF 941664	5		-	R
Cobb (Test.) ¹	70		100	AS

¹ Repetição com maior incidência.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO. VIII. AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA A CANCRO DA HASTE

*Leila Maria Costamilan
Emídio Rizzo Bonato*

Objetivos

*Identificar genótipos de soja, oriundos do programa de melhoramento da Embrapa Trigo, que apresentem reação de resistência a cancro da haste, causado por *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*.*

Metodologia

Os testes foram realizados na Embrapa Trigo, no período de julho de 1997 a janeiro de 1998, empregando-se a técnica do palito de dente colonizado pelo patógeno. A preparação do inóculo foi iniciada duas semanas antes da data da inoculação, com a repicagem do micélio do patógeno de placas matrizes armazenadas, para placas com meio BDA (batata-dextrose-ágar), acrescido de 300 ppm de sulfato de estreptomicina. Após seis dias, as bordas das colônias desenvolvidas foram cortadas em discos de 4 mm de diâmetro. Esses discos foram, então, repicados para outras placas previamente preparadas com pontas de palito de dentes montadas em disco de papel sulfite, com meio BDA. Essas placas foram mantidas em incubadora, a 25 ± 3 °C, durante, aproximadamente, seis dias, até a colonização da ponta do palito.

Cada genótipo de soja foi semeado em dois vasos com capacidade para 2 kg de solo, colocando-se 10 sementes por vaso, que foram mantidos em ambiente de casa-de-vegetação. A temperatura, durante o período do teste, foi regulada para 25 °C. As plantas foram

inoculadas 10 a 12 dias após a semeadura, ou seja, durante a expansão da primeira folha trifoliolada. Uma ponta de palito colonizada foi inserida no hipocótilo de cada planta, aproximadamente 1 cm abaixo dos cotilédones, tomando-se o cuidado de não transpassar a haste. As cultivares Cobb, Bragg e CEP 26-Umbu foram usadas como testemunhas suscetíveis. Após esse processo, o ambiente foi saturado com umidade, por meio de nebulização de água, nos primeiros 15 minutos e durante 30 segundos a cada 30 minutos, durante as 72 horas seguintes.

A avaliação ocorreu entre quinze e vinte dias após cessar a nebulização e consistiu na contagem do número total de plantas inoculadas por genótipo, do número de plantas mortas e do número de plantas com sintoma da doença (murcha e/ou clorose foliar). Os resultados foram expressos em termos de percentagem de plantas com sintomas da doença em relação ao número total de plantas inoculadas, considerando-se valor "1" para planta morta e valor "0,5" para planta murcha e/ou clorótica. Usou-se a seguinte escala de classificação da reação: 0 a 25 % de plantas com sintomas = resistente (R); 26 a 50 % = moderadamente resistente (MR); 51 a 75 % = moderadamente suscetível (MS); 76 a 90 % = suscetível (S); 91 a 100 % = altamente suscetível (AS).

Resultados

Foram avaliados 1.653 genótipos, sendo 1.317 do primeiro ano de seleção, com origens em diversos cruzamentos, além de 13 linhagens e 323 progênies. Os resultados quanto à reação foram os seguintes: 63,8 % dos genótipos foram considerados resistentes, 22,5 % foram considerados moderadamente resistentes, 10,4 % foram classificados como moderadamente suscetíveis, 2,3 % foram classificados como suscetíveis, e 1,0 % apresentou-se como altamente suscetível.

Para fins de seleção, somente os genótipos com 100 % de plantas sem sintomas da doença (732 materiais) foram mantidos no programa de melhoramento, o que resultou na exclusão de 55,7 % dos genótipos testados.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO. IX. AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CAMPO DE GENÓTIPOS DE SOJA A CANCRO DA HASTE

*Leila Maria Costamilan
Paulo Fernando Bertagnolli
Emidio Rizzo Bonato*

Objetivo

Comprovar a resistência de campo a cancro da haste em algumas linhagens de soja desenvolvidas na Embrapa Trigo.

Metodologia

As linhagens PF 93121, PF 93123 (Embrapa 1 x Braxton), PF 93204 (BR-16 x Braxton) e PF 93379 (Embrapa 4 x Braxton), quando inoculadas com cancro da haste pelo método do palito de dente, em casa-de-vegetação, apresentaram, respectivamente, 100 %, 97 %, 100 % e 83 % de plantas com cancro, sendo, por isso, classificadas como suscetíveis à doença. Entretanto, em condições de ocorrência natural da doença em campo, na safra 1994/95, e após duas inoculações da doença em condições de campo, nas safras 1995/96 e 1996/97, apresentaram reação de resistência. Essa forma de reação a cancro da haste, denominada "resistência de campo", já foi identificada nas cultivares Braxton e BR-16.

Para comprovar a existência desta forma de resistência nessas linhagens, realizou-se ensaio em Passo Fundo, RS, na Embrapa Trigo, em 1998, com as linhagens descritas acima, e com as seguintes cultivares e reações ao cancro da haste: Cobb e Bragg (susceptíveis), BR-16 (com resistência de campo), Embrapa 137 (resistente em casa-de-vegetação e em campo). Procedeu-se à semeadura em 01/12/97, em duas parcelas de 10 m² para cada genótipo. A inoculação foi realizada em 07/01/98, no estádio V5 (5º nó com trifólio aberto, antes da floração), com suspensão de 1,5 x 10⁵ esporos/ml,

pulverizando-se os dois lados das hastes. Em 06/04/98, a incidência de plantas com lesões externas de cancro da haste foi avaliada em 100 plantas coletadas por parcela. Foi medido o tamanho da maior lesão de cancro por haste. A presença do patógeno (*Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*) foi confirmada por meio de isolamento, em meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar).

Resultados

A proporção de plantas sadias entre as linhagens testadas variou de 98,0 % a 99,8 %, semelhante à de BR-16 (98,2 %) e à de Embrapa 137 (99,5 %), comprovando resistência de campo (Tabela 1). As plantas com sintomas da doença apresentaram lesões pequenas, não ultrapassando 2 cm.

As testemunhas suscetíveis Cobb e Bragg apresentaram 64,2 % e 33,4 % de plantas com sintomas da doença, respectivamente. O tamanho das lesões variou entre 1 e 5 cm, sendo que, em poucos casos, ultrapassou 5 cm. A maior porcentagem de plantas com lesão ocorreu na categoria de 1 cm, e essa porcentagem foi decrescendo com o aumento do tamanho de lesão.

Tabela 1. Porcentagem de plantas sem e com lesão na avaliação da resistência de campo de genótipos de soja a cancro da haste, no ano agrícola 1997/98, em Passo Fundo. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	sem lesão	Porcentagem de plantas ¹					
		com lesão					
		0 a 1 ²	1 a 2	2 a 3	3 a 4	4 a 5	> 5
PF 93121	98,6	1,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
PF 93123	99,4	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
PF 93204	98,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PF 93379	99,8	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
BR-16	98,2	1,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Cobb	35,8	27,3	21,1	10,5	2,9	0,5	1,9
Bragg	66,6	15,6	8,4	3,4	2,6	2,6	0,8
Embrapa 137	99,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

¹Média de duas repetições de 100 plantas.

²Tamanho médio da lesão, em cm.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO. X. REAÇÃO DE GENÓTIPOS A NEMATÓIDES DE GALHAS, EM CONDIÇÕES DE CAMPO

*Paulo Fernando Bertagnolli
Emídio Rizzo Bonato
Sérgio Schneider¹*

Objetivo

Identificar genótipos de soja com tolerância aos nematóides de galhas.

Metodologia

*O ensaio foi conduzido em dois locais, no município de Cândido Godói, RS, localizado na região da grande Santa Rosa, noroeste do estado, em áreas naturalmente infestadas com nematóides de galhas. Em avaliações efetuadas na safra passada, foi constatada a presença de duas espécies nessas áreas, **Meloidogyne javanica** e **Meloidogyne arenaria**. A semeadura no local 1 (propriedade de Evaristo Lorentz) foi realizada em 12/11/1997, e a leitura da infecção no sistema radicular foi efetuada em 23/03/1998; no local 2 (propriedade de Rudi Grossmann), a semeadura foi feita em 13/11/1997, com leitura em 24/03/1998.*

Foram testadas 52 linhagens desenvolvidas na Embrapa Trigo e 18 cultivares comerciais ou introduzidas, em experimento com nove repetições, em sistema de covas espaçadas de 0,90 m x 0,50 m. Dos ensaios preliminares de primeiro ano, foram testadas 17 linhagens descendentes de CEP 20-Guajuvira, a qual é tolerante (T) a

¹ Eng.-Agr., Cooperativa Mista São Luiz Ltda., Santa Rosa, RS.

Meloidogyne javanica e a *M. incognita*. Dos ensaios preliminares de linhagens de segundo ano, foram testadas 11 linhagens descendentes de Bragg, que, na safra anterior, foram classificadas como tolerantes à mistura das espécies *M. javanica* e *M. arenaria*. Também dos preliminares de segundo ano foram testadas sete linhagens, descendentes de Ocepar 4, tolerante para *M. javanica* e para *M. incognita*, e três linhagens descendentes de Nathan, tolerante para *M. incognita*. Também foram testadas nove linhagens dos ensaios intermediários e cinco dos ensaios finais, de descendência variada. Foram usadas, como controle, cultivares em uso e introduzidas com reação conhecida a três espécies de nematóides de galhas. A reação desses genótipos encontra-se na Tabela 1.

A avaliação da formação de galhas nas raízes foi realizada individualmente para cada genótipo e em cada repetição, sendo as plantas de cada cova removidas, com o auxílio de uma pá. Uma escala de 1 a 5 foi usada para classificar genótipos, em que 1 = sem galhas; 2 = poucas galhas pequenas e sistema radicular bem desenvolvido; 3 = galhas pequenas e sistema radicular bem desenvolvido; 4 = muitas galhas e sistema radicular prejudicado; e 5 = raízes totalmente tomadas por galhas.

A classificação da reação de genótipos foi baseada em dois critérios: a) na nota mais alta recebida por cada genótipo em qualquer repetição; e b) na nota média de repetições. Foram considerados tolerantes (T) os genótipos que receberam notas 1 ou 2, baseada na classificação de nota mais alta, ou nota até 2,00, baseada na classificação pela média; moderadamente tolerantes (MT) os genótipos que receberam nota 3 ou notas de 2,01 até 3,00, pela média; e suscetíveis (S) os que obtiveram notas 4 e 5 ou nota superior a 3,00, pela média. Foram consideradas perdidas as parcelas em que havia dificuldade de leitura do sistema radicular.

Resultados

Em amostras enviadas para a Embrapa Soja (Londrina, PR), foi constatada presença de *Meloidogyne arenaria* em ambos os locais, diferentemente da safra passada, em que havia sido observada mis-

tura das espécies *M. javanica* e *M. arenaria*. Existe alta concentração de nematóides, pois no local 1 registrou-se densidade de 1.740 indivíduos juvenis de segundo estágio (j2) por 100 cm³ de solo, e no local 2, de 1.300 indivíduos j2 por 100 cm³ de solo. A falta de rotação de culturas, nas lavouras de soja na região da grande Santa Rosa, e o uso contínuo de Bragg, cultivar com tolerância a *M. javanica* e a *M. incognita*, provavelmente tenham sido fatores responsáveis pelo crescimento populacional de *M. arenaria*. Outro fator importante que influi na alta concentração de nematóide de galhas tem sido a existência de plantas daninhas altamente suscetíveis, como é o caso de poaia branca, para a qual não se determinou o nematóide presente nas raízes.

Das 17 linhagens dos ensaios preliminares de primeiro ano (Tabela 2), somente PF 971443 foi classificada como T ou MT pelos dois critérios, em cada local. Das 21 linhagens dos preliminares de segundo ano, classificaram-se como T ou MT PF 961068 e PF 961074, ambas descendentes de Bragg. Das cultivares testadas, Coodetec 203 obteve classificação MT nos dois locais, pelos dois critérios, e a cultivar norte-americana Bryan, descrita como tendo resistência às três espécies de nematóides de galhas, foi classificada como T no local 1 e no local 2, pelo critério de nota média, e como MT, pelo critério de nota mais alta.

As linhagens que receberam, em um ou outro local, classificação T ou MT serão testadas novamente na safra 1998/99, em dois locais. Os genótipos que receberam classificação S não voltarão a ser avaliados. Por outro lado, as linhagens descendentes de Bragg que apresentaram tolerância a *M. javanica*, no ano anterior, serão reavaliadas em áreas infestadas com *M. javanica* e com *M. incognita*.

Tabela 1. Reação a diferentes espécies de nematóide de galhas das cultivares usadas como controle no experimento realizado em Cândido Godói, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Cultivar	Reação		
	<i>M. javanica</i>	<i>M. incognita</i>	<i>M. arenaria</i>
Cep 20-Guajuvira	T ¹	T	-
Bragg	MT	MT	-
Bryan	T	T	T
Hartwig	S	T	-
Ocepar 14	S	S	-
FT-Cometa	T	MT	-
BR-1	S	S	-
BR-16	S	T	-
FT-Abyara	S	S	-
RS 6-Guassupi	MT	MT	-
Embrapa 138	MS	-	-
Coodetec 201	T	T	-
Coodetec 203	T	-	-
Cobb	T	-	-
Doles	T	T	-
RS 7-Jacuí	MT	MT	-
Fepagro RS-10	-	-	-
FT-Estrela	-	-	-

¹ T = tolerante; MT = moderadamente tolerante; MS = moderadamente suscetível; S = suscetível.

Tabela 2. Reação de genótipos de soja quanto à formação de galhas, na safra 1997/98, no município de Cândido Godói, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Genótipo	"local 1" ¹				"local 2" ²			
	nota maior ³	reação	nota média ⁴	reação	nota maior	reação	nota média	reação
Preliminares de 1º ano								
PF 971431	5	S	4,00	S	4	S	2,71	MT
PF 971432	5	S	4,56	S	5	S	3,86	S
PF 971433	5	S	4,13	S	5	S	2,86	MT
PF 971434	5	S	3,38	S	5	S	2,50	MT
PF 971435	5	S	4,44	S	5	S	2,63	MT
PF 971436	5	S	4,25	S	5	S	3,43	S
PF 971437	5	S	3,56	S	5	S	3,00	MT
PF 971438	3	MT	2,67	MT	4	S	2,11	MT
PF 971439	4	S	2,67	MT	4	S	2,11	MT
PF 971440	4	S	2,33	MT	4	S	2,22	MT
PF 971441	4	S	2,00	T	3	MT	2,22	MT
PF 971442	5	S	3,33	S	4	S	2,71	MT
PF 971443	3	MT	2,38	MT	3	MT	1,89	T
PF 971444	4	S	2,78	MT	5	S	2,50	MT
PF 971445	5	S	3,38	S	4	S	2,25	MT
PF 971446	4	S	2,67	MT	3	MT	2,25	MT
PF 971447	5	S	4,44	S	5	S	3,63	S
PF 961055	5	S	3,50	S	3	MT	2,57	MT

Continuação Tabela 2

Genótipo	"local 1" ¹				"local 2" ²			
	nota maior ³	reação	nota média ⁴	reação	nota maior	reação	nota média	reação
PF 961056	3	MT	2,11	MT	4	S	2,00	T
PF 961062	4	S	2,50	MT	4	S	2,14	MT
PF 961066	4	S	2,56	MT	3	MT	1,86	T
PF 961067	5	S	2,78	MT	4	S	2,50	MT
PF 961068	3	MT	2,00	T	3	MT	2,14	MT
PF 961069	3	MT	2,33	MT	5	S	3,29	S
PF 961073	4	S	2,56	MT	4	S	2,57	MT
PF 961074	3	MT	2,00	T	3	MT	2,11	MT
PF 961077	5	S	4,22	S	5	S	2,88	MT
PF 961080	5	S	3,89	S	5	S	3,00	MT
PF 961505	5	S	4,22	S	5	S	3,00	MT
PF 961506	5	S	4,22	S	5	S	3,71	S
PF 961508	5	S	3,43	S	5	S	3,25	S
PF 961509	5	S	3,83	S	4	S	3,43	S
PF 961510	5	S	3,22	S	4	S	3,29	S
PF 961511	5	S	3,33	S	5	S	3,50	S
PF 961512	5	S	3,44	S	5	S	3,25	S
PF 942238A	4	S	2,33	MT	5	S	2,75	MT
PF 961726	4	S	2,83	MT	5	S	3,38	S
PF 942241	5	S	4,63	S	5	S	3,56	S

Reação de genótipos a nematóides de galhas, em condições de campo

Continuação Tabela 2

Genótipo	"local 1" ¹				"local 2" ²			
	nota maior ³	reação	nota média ⁴	reação	nota maior	reação	nota média	reação
Ensaio intermediários								
PF 941526	5	S	3,38	S	5	S	3,50	S
PF 941672	5	S	2,88	MT	5	S	3,00	MT
PF 942244	5	S	3,86	S	5	S	3,20	S
PF 93297	5	S	3,29	S	5	S	2,89	MT
PF 941595	4	S	3,00	MT	5	S	3,63	S
PF 941055	3	MT	2,50	MT	5	S	3,63	S
PF 941577	4	S	2,78	MT	4	S	3,13	S
PF 941664	4	S	2,71	MT	4	S	2,56	MT
PF 941594	3	MT	2,38	MT	5	S	2,78	MT
Ensaio finais								
PF 941048	5	S	3,38	S	5	S	3,88	S
PF 941587	4	S	3,00	MT	4	S	2,33	MT
PF 941053	4	S	2,78	MT	5	S	3,50	S
PF 93415	5	S	4,00	S	5	S	3,83	S
PF 93420	5	S	3,67	S	5	S	4,00	S
Cultivares								
Cep 20-Guajuvira	3	MT	2,13	MT	5	S	2,50	MT
Bragg	3	MT	2,22	MT	5	S	2,88	MT
Bryan	2	T	2,00	T	3	MT	2,00	T

Continuação Tabela 2

Genótipo	"local 1" ¹				"local 2" ²			
	nota maior ³	reação	nota média ⁴	reação	nota maior	reação	nota média	reação
Hartwig	4	S	2,67	MT	5	S	3,75	S
Ocepar 14	5	S	4,50	S	5	S	4,44	S
FT-Cometa	5	S	3,50	S	5	S	4,67	S
BR-1	4	S	3,38	S	5	S	3,67	S
BR-16	5	S	4,44	S	5	S	3,75	S
FT-Abyara	5	S	5,00	S	5	S	3,78	S
RS 6-Guassupi	5	S	4,00	S	5	S	3,89	S
Embrapa 138	5	S	3,89	S	5	S	3,67	S
Coodetec 201	3	MT	2,44	MT	4	S	2,44	MT
Coodetec 203	3	MT	2,22	MT	3	MT	2,43	MT
Cobb	5	S	4,44	S	5	S	3,25	S
Doles	4	S	3,56	S	5	S	2,86	MT
RS 7-Jacuí	5	S	4,25	S	5	S	3,33	S
Fepagro RS-10	5	S	4,00	S	5	S	3,33	S
FT-Estrela	4	S	3,11	S	5	S	3,00	S

¹Propriedade do sr. Evaristo Lorentz.

²Propriedade do sr. Rudi Grossmann.

³Classificação da reação de genótipos baseada na nota mais alta recebida em qualquer repetição (S = suscetível; MT = moderadamente tolerante; e T = tolerante).

⁴Classificação da reação de genótipos baseada na nota média das repetições.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO. XI. PRODUÇÃO DE SEMENTE GENÉTICA

Aroldo Gallon Linhares

Objetivo

O trabalho teve como objetivo a produção de semente genética de linhagens de soja da Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo) incluídas nos ensaios de avaliação no Estado do Rio Grande do Sul.

Metodologia

As ações em campo foram desenvolvidas na área experimental nº 4 da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS.

As linhagens em primeiro ano de multiplicação, correspondendo às de ensaios preliminares de 2º ano, em número de 109, foram semeadas em parcelas de quatro linhas de 12 m, estabelecendo-se o limite máximo de 150 g de semente para cada uma, originadas das parcelas dos ensaios preliminares de 1º ano, do ano anterior.

As linhagens incluídas em ensaios intermediários (20) e finais de avaliação (15) foram semeadas em quantidades variáveis, de acordo com a disponibilidade de semente. Oito linhagens dos ensaios finais e 18 dos ensaios intermediários foram conduzidas no sistema de parcela por planta, a partir de semente obtida de plantas colhidas no ano anterior, enquanto as demais o foram sob forma massal.

A semeadura foi realizada em sistema plantio direto, tendo sido efetuada nos dias 23, 27 e 29/10/97. A densidade de semeadura situou-se entre 15 e 20 plantas por metro linear, usando-se espaçamento de 0,50 m entre as linhas.

A adubação usada foi de 250 kg/ha da fórmula 0-30-20.

Houve controle de plantas daninhas, de lagartas e de percevejos, através da aplicação de produtos recomendados para a cultura.

A eliminação de mistura varietal foi feita periodicamente entre as fases de floração e de maturação. Foi dada ênfase especial ao trabalho de purificação durante o período de florescimento.

A colheita foi iniciada em fins de março e concluída em abril. As parcelas foram colhidas com colhedora automotriz, marca Wintersteiger. Nos casos de semeadura no sistema de parcela por planta, foram eliminadas as parcelas que apresentaram plantas atípicas, ou segregação, ou qualquer outro fator que as descaracterizassem. As parcelas selecionadas de cada genótipo foram colhidas em massa. As plantas das linhagens dos ensaios preliminares de 2º ano foram colhidas manualmente. Nesses casos, colheram-se 150 plantas de cada parcela. Quando houve deficiência de estande, esse número foi adequado à população de plantas existentes na parcela.

Resultados

A semeadura das parcelas das linhagens dos ensaios intermediários, ocorrida no dia 29/10/97, ficou acentuadamente prejudicada por excesso de umidade no solo. Não houve adequada cobertura das sementes, pela ação da semeadora, além de a penetração das raízes ter sido dificultada por problema de compactação nos sulcos.

Em decorrência, em muitas parcelas, houve reduzida emergência de plântulas, resultando em baixa população e, conseqüentemente, em baixa produção de semente. Quando se usou semeadora de grande porte, a semeadura ocorreu sob condições adequadas. Apesar de as precipitações pluviais, no período de novembro a março, terem registrado valores acima dos normais, observou-se, em comparação com anos anteriores e em termos gerais, sensível redução na estatura de plantas, notadamente em determinadas linhagens.

De modo geral, observou-se baixa ocorrência de doenças. O controle de lagartas foi feito de modo eficiente, e percevejos foram

problema em apenas duas parcelas de linhagens de ciclo superprecoce. Nestas, verificou-se nível acentuado de retenção foliar e de vagens estéreis, optando-se pelo não aproveitamento para semente.

Em relação às linhagens das quais foram colhidas plantas, estas foram armazenadas, em feixes individualizados, aguardando-se os resultados dos ensaios para definição quanto ao seu uso ou descarte.

Em decorrência do problema havido na semeadura, a produção de semente das linhagens em ensaios intermediários ficou sensivelmente prejudicada.

A produção bruta de semente colhida referente às linhagens em ensaios finais é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Produção de semente genética de linhagens de soja dos ensaios finais, na Embrapa Trigo, safra 1997/98. Passo Fundo, RS, 1998

<i>Linhagem</i>	<i>Ensaio</i>	<i>Produção bruta aproximada - kg</i>
PF 93415	Final Tardio - 2º Ano	20
PF 93425	Final Tardio - 2º Ano	40
PF 93104	Final Precoce - 1º Ano	1.200
PF 93671	Final Precoce - 1º Ano	eliminada
PF 93687	Final Precoce - 1º Ano	eliminada
PF 941572	Final Precoce - 1º Ano	20
PF 93263	Final Médio - 1º Ano	1.200
PF 941048	Final Médio - 1º Ano	20
PF 941053	Final Médio - 1º Ano	20
PF 941587	Final Médio - 1º Ano	20
PF 941593	Final Médio - 1º Ano	20
PF 93420	Final Tardio - 1º Ano	1.200
PF 941493	Final Tardio - 1º Ano	20
<i>Total</i>		<i>3.780</i>

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA EM RELAÇÃO À CALAGEM

*José Renato Ben
Sírío Wiethölter*

Objetivo

Avaliar genótipos de soja provenientes de cruzamentos direcionados para tolerância à acidez de solo.

Metodologia

O experimento foi iniciado em novembro de 1996, em solo pertencente à unidade de mapeamento Passo Fundo (Latossolo Vermelho Escuro, distrófico), na Área Experimental da Embrapa Trigo. Os tratamentos constaram de três níveis de calagem (0, 1/4 e 1 SMP para pH 6,0) e de 15 genótipos de soja. O calcário foi incorporado em junho de 1994. Os valores de pH em água, de alumínio e de cálcio e de magnésio trocáveis, obtidos nas diferentes doses de calcário (filler), quatro meses após sua aplicação, constam na Tabela 1. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com parcelas divididas e quatro repetições. As parcelas corresponderam aos níveis de calagem, e as subparcelas (1,6 m x 5,0 m), aos genótipos. As dimensões da subparcela colhida foram 0,8 m x 4,0 m. O experimento foi conduzido nas safras de 1996/97 e 1997/98 na mesma área experimental, mas com sorteio diferente dos genótipos. A adubação fosfatada e potássica, nas quantidades indicadas pela análise de solo, foi aplicada a lanço e incorporada com enxada rotativa no primeiro cultivo e na linha de semeadura da aveia preta usada para cobertura de solo, antecedendo a semeadura direta dos genótipos de soja no segundo cultivo. No segundo cultivo foi realizado tratamento fúngico para o controle de oídio. Nos dois anos de cultivo a semeadura foi

realizada na segunda quinzena de novembro. A avaliação dos tratamentos foi feita por meio da produção de grãos obtida nos diferentes níveis de calagem.

Resultados

No ano agrícola 1996/97, embora não tenha sido verificada significância para a interação calagem x genótipos ($P > 0,05$), resultados de produção de grãos mostraram respostas das cultivares testemunhas, IAS 5, RS 7-Jacuí e FT-Abyara, até a maior dose de calcário (1 SMP), enquanto as linhagens avaliadas responderam até a dose 1/4 SMP, com exceção de PF 93914, que apresentou produções equivalentes nos três níveis de acidez de solo (Tabela 2). Na ausência de calagem as maiores produções de grãos foram obtidas com os genótipos PF 93722 (2.177 kg/ha) e PF 93979 (2.123 kg/ha), enquanto as cultivares testemunhas IAS 5, RS 7-Jacuí e FT-Abyara apresentaram, respectivamente, produções de 2.089, 1.792 e 1.199 kg/ha.

Na safra seguinte (1997/98), a resposta dos genótipos à calagem, na média geral, foi crescente até a dose 1/4 SMP, corroborando o que foi observado no cultivo anterior (Tabela 3). Nesse cultivo, observou-se significância para a interação calagem x genótipos ($P < 0,01$). As cultivares testemunhas IAS 5, RS 7-Jacuí e FT-Abyara responderam significativamente à calagem até a dose 1/4 SMP. Comportamento semelhante foi observado com as linhagens PF 93978, PF 93731, PF 93904, PF 93979 e PF 931031. As linhagens PF 93722 e PF 93914 apresentaram rendimentos de grãos estatisticamente semelhantes nos três níveis de acidez estudados. As demais linhagens tenderam a responder até a dose 1 SMP. No nível 0 SMP, o maior rendimento de grãos foi obtido com a linhagem PF 93731 (1.868 kg/ha), seguida dos genótipos PF 931026 (1.690 kg/ha), PF 93914 (1.509 kg/ha), PF 93979 (1.506 kg/ha) e FT-Abyara (1.475 kg/ha). No nível 1/4 SMP, novamente, o maior rendimento de grãos foi obtido com a linhagem PF 93731 (3.002 kg/ha),

seguida dos genótipos PF 93979 (2.848 kg/ha), FT-Abyara (2.835 kg/ha) e IAS 5 (2.825 kg/ha).

No ano agrícola 1996/97, na ausência de calagem foram observados sintomas de toxicidade de manganês (Mn), em índices de incidência variáveis entre os materiais estudados. Os genótipos PF 93770, PF 93914, PF 93979, PF 931031 mostraram-se mais tolerantes, seguidos dos genótipos IAS 5, PF 931029, FT-Abyara, PF 93722, PF 931026 e PF 93731. Os genótipos PF 93996 e PF 93904 foram os mais sensíveis, seguidos da cultivar RS 7-Jacuí. Os genótipos PF 93778 e PF 93773 apresentaram sintomas de toxicidade de Mn intermediários. No segundo cultivo, foi registrada baixa incidência de toxicidade de Mn, não permitindo diferenciação entre os genótipos.

No primeiro cultivo, foi observada presença de oídio, cujos índices de incidência, determinados através de observação visual, permitiram destacar, como mais tolerantes, os genótipos PF 931026, PF 93914, PF 931029, IAS 5 e PF 93979, seguidos dos genótipos PF 931031 e FT-Abyara; e, como menos tolerantes, os genótipos PF 93996 e PF 93731, seguidos dos genótipos RS 7-Jacuí, PF 93770 e PF 93773. Os genótipos PF 93722, PF 93904 e PF 93978 apresentaram valores intermediários. Esses índices, entretanto, apresentaram baixa correlação com a produção de grãos ($R = -0,27$). No segundo cultivo essa avaliação não foi efetuada, devido à realização de controle químico dessa doença.

Agradecimento

Os autores agradecem ao técnico agrícola Luiz Albery Medeiros e a seus colaboradores, Portalício Xavier e Neori Damini, a dedicação na condução das atividades de campo destes experimentos.

Tabela 1. Resultados da análise química do solo quatro meses após a aplicação de calcário

Nível de calagem	PH _{água}	Al	Ca	Mg
0 SMP	4,4	34,5	7,1	6,2
1/4 SMP	4,9	9,1	24,8	22,9
1 SMP	6,5	0,0	59,8	53,9

Tabela 2. Produção de grãos de genótipos de soja obtidos em diferentes níveis de calagem. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 1996/1997

Genótipo	Nível de calagem			Média
	0 SMP	1/4 SMP	1 SMP	
	-----kg/ha-----			
IAS 5	2.089	2.563	2.834	2.495 ab
RS 7-Jacuí	1.792	2.254	2.552	2.199 abcde
FT-Abyara	1.199	1.839	2.391	1.809 de
PF 93722	2.177	2.432	2.431	2.346 abc
PF 931026	1.928	2.358	2.345	2.210 abcde
PF 93978	1.627	2.293	1.872	1.931 cde
PF 93731	2.045	2.132	2.179	2.119 abcde
PF 93770	1.718	2.486	2.204	2.136 abcde
PF 93773	1.838	2.478	2.391	2.236 abcde
PF 93904	1.350	2.020	1.908	1.759 e
PF 93914	2.014	2.051	2.013	2.026 bcde
PF 93979	2.123	2.748	2.803	2.558 a
PF 931031	1.987	2.400	2.343	2.243 abcde
PF 93996	1.564	2.047	2.000	1.870 cde
PF 931029	2.024	2.574	2.213	2.270 abcd
Média	1.832 B	2.312 A	2.299 A	2.147

CV (parcela) = 27,2 %; CV (subparcela) = 16,3 %; F (calagem) < 0,0 1; F (genótipo) < 0,01; Interação (calagem x genótipo) NS.

As letras minúsculas comparam médias na vertical, e as maiúsculas, na horizontal, pelo teste de Duncan, a 5 %.

Tabela 3. Produção de grãos de genótipos de soja obtidos em diferentes níveis de calagem. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 1997/1998

Genótipo	Nível de calagem			Média
	0 SMP	1/4 SMP	1 SMP	
	-----kg/ha -----			
IAS 5	1.464 abcB	2.825 abA	3.302 aA	2.531 ab
RS 7-Jacuí	1.190 bcdB	2.559 ab- cdA	2.416 cdeA	2.055 efg
FT-Abyara	1.475 abB	2.835 abA	2.899 abcA	2.403 abcd
PF 93722	1.394 abcA	2.297 cdA	2.366 deA	2.019 efg
PF 931026	1.690 abB	2.216 dAB	2.923 abA	2.276 bcde
PF 93978	1.369 abcB	2.770 abcA	3.081 abA	2.407 abc
PF 93731	1.868 aB	3.002 aA	2.834 abcdAB	2.568 a
PF 93770	1.392 abcB	2.519 ab- cdA	2.230 eAB	2.047 efg
PF-93773	1.306 bcB	2.265 dAB	2.372 deA	1.981 fg
PF 93904	724 dB	2.438 bcdA	2.275 eA	1.812 g
PF 93914	1.509 abA	2.509 ab- cdA	2.338 deA	2.118 cdef
PF 93979	1.506 abB	2.848 abA	3.121 abA	2.492 ab
PF 931031	969 cdB	2.156 dA	2.895 abcA	2.007 efg
PF 93996	1.359 bcB	2.766 abcA	2.219 eAB	2.114 def
PF 931029	1.450 abcB	2.092 dAB	2.665bcdeA	2.069 efg
Média	1.378 B	2.540 A	2.662 A	

CV (parcela) = 16,7 %; CV (subparcela) = 16,3 %; F (calagem) <0,01; F (genótipo) <0,01; Interação (calagem x genótipo) <0,01.

As letras minúsculas comparam médias na vertical, e as maiúsculas, na horizontal, pelo teste de Duncan, a 5 %.

DESEMPENHO DAS CULTIVARES DE SOJA INDICADAS PARA CULTIVO NO RIO GRANDE DO SUL, NO ANO AGRÍCOLA DE 1997/98

Emídio Rizzo Bonato

Paulo Fernando Bertagnolli

Objetivo

Acompanhar o comportamento das cultivares de soja indicadas para cultivo nas diferentes regiões do Estado do Rio Grande do Sul.

Metodologia

No ano agrícola de 1997/98, foram avaliados, em três experimentos conduzidos em 12 locais, o rendimento e as principais características agronômicas de 28 cultivares de soja indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul, sendo nove de ciclo precoce, 13 de ciclo médio e seis de ciclos semitardio e tardio. Os experimentos foram conduzidos pela Embrapa Trigo, em Passo Fundo e em Santa Rosa; pela Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão; pela Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), em Júlio de Castilhos, em Santo Augusto, em São Borja, em Paim Filho e em Veranópolis; pela Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa (Fundacep Fecotri-go), em Cruz Alta, em Santo Ângelo e em Bagé; e pela Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Eldorado do Sul.

Os experimentos foram organizados em blocos ao acaso, com três repetições, exceto o executado em Eldorado do Sul, o qual foi instalado com quatro repetições. As parcelas tinham 10,0 m² de área total e 4,0 m² de área útil, com quatro fileiras espaçadas de 0,5 m, e densidade calculada para 15 plantas por metro linear, visando a uma população de 300.000 plantas/ha.

A semeadura, em todos os locais, foi realizada entre os dias 10 de novembro e 1º de dezembro de 1997.

Em toda a rede, os tratos culturais foram feitos segundo as recomendações técnicas para a cultura.

As análises conjuntas foram feitas considerando-se as cultivares e os locais como efeitos fixos. As médias de cultivares e de locais foram comparadas pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Resultados

Os experimentos instalados em Veranópolis e em São Borja foram perdidos por excesso de precipitação pluvial na colheita.

Os resultados das análises dos rendimentos de grãos, por local e conjuntas, constam das Tabelas 1, 2 e 3, respectivamente, para as cultivares de ciclo precoce, de ciclo médio e de ciclos semitardio e tardio.

As análises conjuntas revelaram diferenças altamente significativas entre cultivares, entre locais e para a interação cultivares x locais nos experimentos de cultivares de ciclos precoce e médio. No experimento de cultivares de ciclos semitardio e tardio, a análise conjunta da variância não revelou diferença significativa entre as cultivares, ao nível de 5 % de probabilidade, enquanto, entre locais, foram constatadas diferenças altamente significativas. Nesse experimento, a interação cultivares x locais foi significativa ao nível de 5 % de probabilidade.

Os rendimentos de grãos das cultivares de ciclo precoce (Tabela 1) apresentaram diferenças altamente significativas em Santa Rosa, em Santo Augusto, em Júlio de Castilhos, em Passo Fundo, em Bagé e em Capão do Leão. No experimento realizado em Eldorado do Sul, observaram-se diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade. Enquanto isso, não foram constatadas diferenças, ao nível de 5 % de probabilidade, em Santo Ângelo, em Cruz Alta e em Paim Filho. Os rendimentos médios dos dez locais indicaram que a cultivar BRS 138 (Embrapa 138) apresentou rendimento de grãos

igual aos das cultivares IAS 5, FT-Saray, FT-Guaíra e BRS 137 (Embrapa 137) e superior aos das cultivares Ocepar 14, FT-2003, Ivorá e CEP 16-Timbó. Eldorado do Sul foi o local que apresentou o maior rendimento médio das nove cultivares, 5.004 kg/ha, e Capão do Leão, o menor, 1.567 kg/ha.

Entre as cultivares de ciclo médio (Tabela 2), os rendimentos de grãos mostraram diferenças ao nível de 1 % de probabilidade, em todos os locais, exceto em Santo Ângelo e em Santa Rosa. No primeiro local, as diferenças foram significativas, ao nível de 5 %, e no segundo, não foram detectadas diferenças a esse nível de probabilidade. Na média de todos os locais, o rendimento de grãos da cultivar BRS 66 (Embrapa 66) não diferiu do das cultivares Coodetec 201, FT-2011, CEP 12-Cambará e Embrapa 59, mas foi superior aos das demais cultivares de ciclo médio avaliadas. Como ocorreu nas cultivares de ciclo precoce, Eldorado do Sul mostrou o maior rendimento médio, 5.106 kg/ha, e Capão do Leão, o menor, 1.760 kg/ha.

Os rendimentos das cultivares de ciclos semitardio e tardio (Tabela 3) apresentaram diferenças significativas, somente ao nível de 5 % de probabilidade, em Santa Rosa, em Cruz Alta e em Paim Filho. Nos demais locais, os rendimentos de grãos não diferiram a esse nível de significância. A análise conjunta revelou que, na média dos dez locais, os rendimentos das seis cultivares de ciclos semitardio e tardio não diferiram entre si, ao nível de 5 % de probabilidade. Eldorado do Sul, Santo Ângelo e Santo Augusto foram os locais que apresentaram maiores médias de rendimento de grãos nas cultivares de ciclos semitardio e tardio, 4.539, 4.270 e 4.236 kg/ha, respectivamente. Como ocorreu nas cultivares de ciclos precoce e médio, Capão do Leão apresentou menor rendimento médio de grãos também nas cultivares de ciclos semitardio e tardio.

As características, em valores médios, de número de dias da emergência à floração e da emergência à maturação, de altura de plantas e de inserção das vagens inferiores, de acamamento, de retenção foliar, de aspecto de grão e de peso de 100 sementes são apresentadas nas Tabelas 4, 5 e 6. Na análise dessas características, não foi detectada nenhuma limitação que possa comprometer o desempenho esperado de qualquer uma das cultivares avaliadas.

Tabela 1. Rendimento médio de grãos, em dez locais, das cultivares de soja de ciclo precoce indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul, no ano agrícola de 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ²										Média
	Santa Rosa	Santo Ângelo	Santo Augusto	Júlio de Castilhos	Cruz Alta	Passo Fundo	Bagé	Eldorado do Sul	Capão do Leão	Paim Filho	
BRS 138 ¹	3.567 ab	4.158	4.113 ab	3.087 a	3.174	3.498 bcd	2.049 a	5.420 ab	1.637 ab	2.869	3.357 a
IAS 5	3.158 cd	4.126	4.071 abc	3.026 ab	2.763	3.792 ab	2.021 a	4.834 bc	2.170 a	2.977	3.294 ab
FT-Saray	3.400 abc	3.698	4.529 a	2.697 abcd	2.450	4.030 a	1.506 c	5.838 a	1.537 ab	2.951	3.264 ab
FT-Guaíra	3.225 bcd	3.818	3.904 abcd	2.942 ab	2.475	3.664 abc	2.092 a	5.163 abc	1.770 ab	3.015	3.207 ab
BRS 137 ¹	3.758 a	3.274	4.213 ab	2.656 bcd	2.665	3.691 abc	2.253 a	4.486 c	1.093 b	3.153	3.124 abc
Ocepar 14	3.525 abc	3.718	3.800 bcd	2.802 abc	2.129	3.228 cde	1.951 ab	5.299 ab	1.705 ab	2.643	3.080 bcd
FT-2003	3.542 abc	3.738	3.363 de	2.234 e	2.215	3.086 de	1.695 bc	4.802 bc	1.630 ab	3.153	2.946 cde
Ivorá	2.900 d	3.565	3.425 cde	2.453 cde	2.371	2.974 e	2.233 a	4.500 c	1.303 b	2.742	2.847 de
CEP 16-Timbó	2.925 d	3.444	2.954 e	2.349 de	2.127	3.152 de	2.161 a	4.695 bc	1.257 b	2.898	2.796 e
Média	3.333 C	3.838 B	3.819 B	2.694 DE	2.491 E	3.457 C	1.996 F	5.004 A	1.567 G	2.933 D	3.102
C. V. %	6,85	10,76	9,24	8,05	15,49	8,20	8,35	10,48	17,77	8,31	-
F Cultivares ³	**	ns	**	**	ns	**	**	*	**	ns	**
F Locais ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**
F Cult. x Locais ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**
Data semeadura	16.11 ⁴	28.11	14.11	17.11	10.11	20.11	22.11	14.11	01.12	01.12	-
Data emergência	22.11	05.12	22.11	26.11	19.11	25.11	27.11	21.11	13.12	12.12	-

¹ BRS 138 = Embrapa 138, BRS 137 = Embrapa 137.

² As médias nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula, e as nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula, indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

³ ns, * e ** indicam, respectivamente, diferenças não significativas, significativas ao nível de 5 % e significativas ao nível de 1 %, segundo o teste de F.

⁴ As datas de semeadura e emergência correspondem ao ano de 1997.

Tabela 2. Rendimento médio de grãos, em dez locais, das cultivares de soja de ciclo médio indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul, no ano agrícola de 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ²										Média
	Santa Rosa	Santo Ângelo	Santo Augusto	Júlio de Castilhos	Cruz Alta	Passo Fundo	Bagé	Eldorado do sul	Capão do Leão	Paim Filho	
BRS 66 ¹	3.775	4.018 abc	4.538 a	2.980 a	2.708 a	4.166 a	2.468 ab	5.520 abc	2.192 a	3.388 ab	3.575 a
Coodetec 201	3.733	3.839 bc	3.850 bcd	2.302 c	2.690 a	3.371 ef	2.336 bcd	6.234 a	2.153 ab	3.276 abc	3.378 ab
FT-2011	3.825	4.083 ab	3.842 bcd	2.982 a	2.568 a	3.602 bcdef	2.750 a	4.644 bcde	1.482 ab	3.744 a	3.352 ab
CEP 12-Cambará	3.542	4.673 a	3.858 bc	2.872 ab	2.270 ab	3.687 abcde	2.412 abc	5.620 ab	1.417 ab	2.994 bc	3.335 abc
Embrapa 59	3.517	4.444 ab	4.188 ab	2.877 ab	2.728 a	4.017 abc	2.264 bcde	4.361 de	1.760 ab	3.050 bc	3.321 abc
IAS 4	3.308	3.716 bc	3.721 bcd	3.164 a	2.392 ab	3.949 abcd	2.116 bcdefg	4.615 bcde	1.903 ab	3.179 bc	3.206 bcd
RS 7-Jacuí	3.258	3.829 bc	3.575 cde	2.778 ab	2.313 ab	3.448 def	2.033 cdefg	5.669 ab	1.425 ab	3.453 ab	3.178 bcd
Bragg	3.225	3.670 bc	4.079 b	2.868 ab	2.424 ab	4.040 ab	1.839 fg	4.479 cde	2.092 ab	2.799 c	3.152 bcd
BR-16	3.217	3.813 bc	3.788 bcd	2.498 bc	2.347 ab	3.349 ef	1.888 efg	5.689 ab	2.035 ab	2.858 c	3.148 bcd
IPAGRO 21	3.242	3.240 c	3.938 bc	2.964 a	2.378 ab	3.705 abcde	2.083 bcdefg	4.170 e	2.122 ab	2.761 c	3.060 cde
BR-4	3.342	4.078 ab	3.458 cde	2.356 c	1.886 bc	3.501 cdef	1.703 g	5.378 abcd	1.495 ab	2.800 c	3.000 de
Davis	3.525	3.665 bc	3.367 de	2.245 c	2.204 ab	3.078 f	1.937 defg	5.091 bcde	1.450 ab	2.808 c	2.937 de
FT-2004	3.025	3.655 bc	3.125 e	2.331 c	1.538 c	3.370 ef	2.250 bcdef	4.910 bcde	1.350 b	2.971 bc	2.853 e
Média	3.426 C	3.902 B	3.794 B	2.709 E	2.330 F	3.637 BC	2.160 F	5.106 A	1.760 G	3.084 D	3.192
C. V. %	8,72	10,38	6,66	7,78	13,56	8,68	10,0	14,83	17,21	8,94	-
F Cultivares ³	ns	*	**	**	**	**	**	**	**	**	**
F Locais ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**
F Cult. x Locais ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**
Data semeadura	16.11 ⁴	28.22	19.11	17.11	10.11	20.11	22.11	14.11	01.12	01.12	-
Data emergência	22.11	05.12	26.11	26.11	19.11	25.11	27.11	21.11	13.12	12.12	-

¹ BRS 66 = Embrapa 66.

² As médias nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula, e as nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula, indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

³ ns, * e ** indicam, respectivamente, diferenças não significativas, significativas ao nível de 5 % e significativas ao nível de 1 %, segundo o teste de F.

⁴ As datas de semeadura e emergência correspondem ao ano de 1997.

Tabela 3. Rendimento médio de grãos, em dez locais, das cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul, no ano agrícola de 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹										Média
	Santa Rosa	Santo Ângelo	Santo Augusto	Júlio de Castilhos	Cruz Alta	Passo Fundo	Bagé	Eldorado do Sul	Capão do Leão	Paim Filho	
FT-Abyara	3.675 ab	4.280	4.300	2.991	2.910 a	3.602	2.276	5.264	2.360	3.191 ab	3.485
RS 9-Itaúba	4.100 a	4.292	4.554	2.927	2.197 c	3.709	1.918	4.609	2.258	3.431 a	3.399
Fepagro RS-10	3.539 ab	4.842	3.875	3.200	2.788 ab	3.609	1.809	4.163	2.035	3.640 a	3.350
RS 5- Esmeralda	3.433 ab	3.858	3.921	3.168	2.553 abc	3.599	2.089	4.188	2.377	3.277 a	3.246
Cobb	3.083 bc	4.178	4.379	2.970	2.468 bc	4.025	1.928	4.626	1.958	2.692 b	3.231
CEP 20-Guajuvira	2.594 c	4.173	4.388	2.844	2.523 abc	3.603	2.210	4.386	1.583	3.493 a	3.180
Média	3.404 BC	4.270 A	4.236 A	3.017 D	2.539 E	3.691 B	2.039 F	4.539 A	2.098 F	3.287 CD	3.315
C. V. %	11,13	12,92	8,72	7,21	7,35	10,59	12,16	14,65	18,87	8,52	-
F Cultivares ²	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	*	ns
F Locais ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**
F Cult. x Locais ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
Data semeadura	16.11 ⁴	28.11	14.11	17.11	10.11	20.11	22.11	14.11	01.12	01.12	-
Data emergência	22.11	05.12	22.11	26.11	19.11	25.11	27.11	21.11	13.12	12.12	-

¹ As médias nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula, e as nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula, indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

² ns, * e ** indicam, respectivamente, diferenças não significativas, significativas ao nível de 5 % e significativas ao nível de 1 %, segundo o teste de F.

⁴ As datas de semeadura e emergência correspondem ao ano de 1997.

Tabela 4. Características médias das cultivares de soja de ciclo precoce indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul, no ano agrícola de 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Cultivar	Emergência- Floração (dias)	Emergência- Maturação (dias)	Altura (cm)		Notas (1-5) ²			Peso de 100 sementes (g)
			Plantas	Vagens inferiores	Acama- mento	Retenção foliar	Aspecto de grão	
BRS 137 ¹	56	133	82	13	1,3	1,0	1,5	17,7
BRS 138 ¹	51	126	78	11	1,3	1,0	1,8	14,6
CEP 16-Timbó	58	131	78	13	1,1	1,0	1,5	14,6
FT-Guaíra	54	127	80	13	1,1	1,0	1,5	15,3
FT-Saray	58	128	81	13	1,7	1,0	1,6	13,9
FT-2003	58	133	90	16	1,5	1,0	1,9	14,3
IAS 5	59	129	77	13	1,1	1,0	1,8	17,4
Ivorá	56	129	77	11	1,2	1,0	1,9	15,6
Ocepar 14	55	125	83	12	1,2	1,0	1,8	13,4
Nº de locais	6	6	9	5	6	4	4	5

¹ BRS 137 = Embrapa 137, BRS 138 = Embrapa 138.

² Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 5. Características médias das cultivares de soja de ciclo médio indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul, no ano agrícola de 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Cultivar	Emergência- Floração (dias)	Emergência- Maturação (dias)	Altura (cm)		Acama- mento	Notas (1-5) ²		Peso de 100 sementes (g)
			Plantas	Vagens inferiores		Retenção foliar	Aspecto de grão	
Bragg	55	139	76	13	1,4	1,1	1,4	17,9
BRS 66 ¹	57	134	79	12	1,6	1,0	1,6	14,3
BR-4	57	137	81	13	1,4	1,0	1,6	16,6
BR-16	56	132	83	14	1,3	1,0	1,5	16,1
CEP 12-Cambará	55	137	76	14	1,3	1,0	1,6	14,9
Coodetec 201	56	133	81	13	1,8	1,0	1,8	13,8
Davis	57	133	79	13	1,6	1,0	1,9	15,9
Embrapa 59	61	135	80	13	1,6	1,0	1,8	15,4
FT-2004	55	137	79	13	1,2	1,0	1,3	15,6
FT-2011	58	138	85	12	1,5	1,0	1,8	15,3
IAS 4	55	138	76	12	1,4	1,1	1,9	19,0
IPAGRO 21	56	139	82	13	1,4	1,0	1,8	16,4
RS 7-Jacuí	57	138	73	12	1,4	1,1	1,8	16,7
Nº de locais	6	6	9	5	6	4	4	5

¹ BRS 66 = Embrapa 66.² Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 6. Características médias das cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul, no ano agrícola de 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Cultivar	Emergência- Floração (dias)	Emergência- Maturação (dias)	Altura (cm)		Notas (1-5) ¹			Peso de 100 sementes (g)
			Plantas	Vagens inferiores	Acama- mento	Retenção foliar	Aspecto de grão	
CEP 20-Guajuvira	62	143	70	12	1,5	1,3	2,3	14,5
FT-Abyara	60	141	66	14	1,3	1,1	1,9	14,7
RS 9-Itaúba	62	141	72	13	1,8	1,3	2,3	17,7
Cobb	62	153	75	13	1,4	1,6	2,1	16,6
Fepagro RS-10	65	146	75	14	1,3	1,5	1,8	18,4
RS 5-Esmeralda	63	146	75	13	1,3	1,5	2,1	17,4
Nº de locais	6	6	8	5	6	4	4	5

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

REAÇÃO AO OÍDIO DAS CULTIVARES DE SOJA INDICADAS PARA CULTIVO NO RIO GRANDE DO SUL, EM CONDIÇÕES NATURAIS DE CAMPO

Emídio Rizzo Bonato

Paulo Fernando Bertagnolli

Objetivo

*Determinar a reação ao oídio (**Microspheera diffusa**) das cultivares de soja indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul, em condições de ocorrência natural do fungo em campo, em Passo Fundo, RS.*

Metodologia

O estudo foi realizado nos três experimentos de cultivares indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul, de ciclo precoce, de ciclo médio e de ciclos semitardio e tardio, conduzidos no campo experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS. Os experimentos foram instalados em blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas tinham 10,0 m² de área total. As fileiras eram espaçadas de 0,5 m, com densidade de semeadura de 15 sementes viáveis por metro linear. A semeadura foi feita 20/11/97, e a emergência ocorreu em 25/11/97.

A avaliação da severidade de oídio foi realizada em 04/03/98, na área total da parcela. Por ocasião da avaliação, que constou da estimativa visual da percentagem de área coberta pelo micélio do fungo em folhas com maior incidência, as plantas das cultivares de ciclos precoce e médio estavam no estádio R5.3 (maioria das vagens entre 25 e 50 % de granação), e as das cultivares de ciclos semitardio e tardio, em R5.1 (grãos perceptíveis ao tato a 10 % de granação).

A avaliação foi baseada na seguinte escala: 1 = folhas livres de micélio do fungo; 2 = folhas com até 10 % de área coberta por micélio; 3 = folhas com 11 a 50 % de área coberta por micélio; 4 = folhas com 51 a 90 % de área coberta por micélio; e 5 = folhas com 91 a 100 % de área coberta por micélio. A discriminação da reação das cultivares foi baseada no seguinte critério: notas 1 e 2 = Resistente (R); nota 3 = Moderadamente resistente (MR); nota 4 = Suscetível (S); e nota 5 = Altamente suscetível (AS).

Resultados

As notas, por repetição, e as reações estão sintetizadas na Tabela 1.

A incidência de oídio no campo experimental foi elevada, tendo o micélio do fungo coberto completamente folhas das cultivares mais suscetíveis.

Nas condições de campo em que o estudo foi realizado, mostraram-se resistentes as cultivares de ciclo precoce BRS 137 (Embrapa 137), FT-Guaíra e IAS 5, as de ciclo médio Bragg, BRS 66 (Embrapa 66), Embrapa 59 e Ipagro 21, as de ciclo semitardio CEP 20-Guajuvira e FT-Abyara e a de ciclo tardio Cobb. Classificaram-se como moderadamente resistentes as cultivares FT-Saray, RS 9-Itaúba e RS 5-Esmeralda. Foram suscetíveis as cultivares BRS 138 (Embrapa 138), CEP 16-Timbó, BR-16, Coodetec 201, FT-2011, IAS 4 e Fepagro RS-10. Foram altamente suscetíveis as cultivares FT-2003, Ivorá, Ocepar 14, BR-4, CEP 12-Cambará, Davis, FT-2004 e RS 7-Jacuí.

Lavouras de soja com cultivares resistentes dispensam o controle de oídio com produtos químicos, mesmo em anos em que as condições venham a favorecer o desenvolvimento da doença. A ocorrência de condições e de raça(s) diferentes das verificadas no campo onde o estudo foi realizado pode alterar a presente classificação.

Tabela 1. Reação ao oídio das cultivares de soja indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul para a safra de 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Ciclo/Cultivar	Nota de severidade/ repetição ¹			Reação ¹
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	
Ciclo Precoce				
BRS 137 (Embrapa 137)	1	1	1	R
BRS 138 (Embrapa 138)	3	3	4	S
CEP 16-Timbó	4	4	4	S
FT-Guaíra	2	2	2	R
FT-Saray	2	2	3	MR
FT-2003	5	5	5	AS
IAS 5	2	2	2	R
Ivorá	5	4	5	AS
Ocepar 14	5	5	5	AS
Ciclo Médio				
Bragg	1	1	1	R
BRS 66 (Embrapa 66)	2	1	2	R
BR-4	5	5	5	AS
BR-16	4	4	4	S
CEP 12-Cambará	5	4	4	AS
Coodetec 201	4	3	4	S
Davis	4	5	5	AS
Embrapa 59	2	2	2	R
FT-2004	4	5	5	AS
FT-2011	4	4	4	S
IAS 4	4	4	3	S
Ipagro 21	1	2	2	R
RS 7-Jacuí	5	5	5	AS
Ciclos Semitardio e Tardio				
CEP 20-Guajuvira	1	1	1	R
FT-Abyara	2	1	2	R
RS 9-Itaúba	3	3	3	MR
Cobb	1	2	2	R
Fepagro RS-10	3	4	3	S
RS 5-Esmeralda	3	2	2	MR

¹ 1 e 2 = Resistente (R); 3 = Moderadamente resistente (MR); 4 = Suscetível (S); 5 = Altamente suscetível (AS).

MODELAGEM DO CRESCIMENTO DE GRÃO EM CULTIVARES DE SOJA

Gilberto Rocca da Cunha
Genei Antonio Dalmago¹
Emídio Rizzo Bonato
Rogério Strello²

Objetivos

Para cultivares de soja adaptadas às condições de cultivo no Rio Grande do Sul, determinar:

- 1. modelo matemático do crescimento de grão,*
- 2. acúmulo máximo de matéria seca no grão,*
- 3. taxa máxima de enchimento de grão (mg matéria seca/dia),*
- 4. duração do período de enchimento de grão, e*
- 5. interação entre variáveis de crescimento de grão e época de semeadura.*

Metodologia

As amostragens para a determinação das variáveis relacionadas com o crescimento de grão em soja foram feitas em experimento conduzido na sede da Embrapa Trigo (28° 15' S, 52° 24' W e 684 m), em Passo Fundo, RS, durante a safra 1993/94, envolvendo três épocas de semeadura (21/10/93, 20/11/93 e 15/12/93), cinco cultivares de ciclo precoce, dez cultivares de ciclo médio e doze cultivares de ciclos semitardio e tardio (semitardio/tardio).

O experimento integrava um estudo de avaliação de cultivares de soja em três épocas de semeadura e em diferentes locais do Rio

¹ Bolsista CNPq-Aperfeiçoamento.

² Bolsista FAPERGS-Iniciação Científica.

Grande do Sul, cujos detalhes de delineamento experimental (blocos ao acaso, uma repetição por época e por local) e tratos culturais são descritos em Bonato et al. (1994).

Para cada cultivar, as parcelas eram formadas por quatro fileiras de plantas com 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m, contendo 20 plantas por metro linear. Nas duas fileiras externas, por ocasião do estádio R5 (Ferh & Caviness, 1977) foi marcado um conjunto de 200 legumes, presentes em ramificações dos quatro nós superiores. A partir de então, até o momento de colheita (estádio R8), foram feitas coletas semanais de 10 legumes, em cada fileira. Após secagem em estufa (60 °C), determinaram-se o número de grãos e a matéria seca acumulada nos grãos.

Adotando-se como variável dependente o valor médio de matéria seca acumulada por grão (mg/grão) e como variável independente o número de dias do período de enchimento de grão (pós-estádio R5), foi ajustado um modelo matemático do tipo regressão assintótica, função Gompertz, conforme metodologia descrita em Pereira & Arruda (1987). A equação genérica de uma função assintótica tipo Gompertz é apresentada na equação 1:

$$G = \exp[ag - \exp(-bg - cgX)] \quad (1)$$

sendo G = matéria seca (mg/grão); ag , bg e cg = parâmetros do modelo matemático; e X = número de dias pós-estádio R5.

A partir das equações ajustadas, por cultivar e por época de semeadura, foram determinadas as variáveis relacionadas com o crescimento de grão em soja.

Resultados

Os parâmetros do modelo de crescimento de grão (mg/grão), conforme a equação 1, em função do número de dias após o início de enchimento de grão, para as cultivares de soja de ciclos precoce,

médio e semitardio/tardio, nas três épocas de semeadura (outubro, novembro e dezembro) encontram-se nas Tabelas 1, 2 e 3, respectivamente.

Nas Tabelas 1, 2 e 3, o valor assintótico define o limite superior de massa de um grão (mg/grão), contemplando os efeitos de genótipo (cultivares) e de ambiente (época de semeadura). O ponto de inflexão indica, em relação a (X), o início do período de maior velocidade de enchimento de grão (fase linear) e, quanto a (Y), a massa do grão naquele momento. Verifica-se que, em todas as cultivares, a massa final do grão diminui a partir da época 1 até a época 3 (semeaduras de outubro a dezembro), de forma mais acentuada quando se passa da época 2 (novembro) para a época 3 (dezembro). Esse comportamento pode ser visualizado nas Figuras 1, 2, e 3, traçadas para os valores médios das cultivares dos grupos de maturação precoce, médio e semitardio/tardio, respectivamente. Tanto a massa final do grão é afetada pelo atraso da época de semeadura, de outubro para dezembro, como também o é a duração do período de enchimento de grão (R5 a R8, considerado neste trabalho, escala de Fehr & Caviness, 1977), conforme se observa na Tabela 4.

Os valores da taxa máxima de enchimento de grão (mg matéria seca/dia), por cultivar e por época de semeadura, encontram-se na Tabela 5. Verifica-se que há variabilidade entre os genótipos e entre épocas de semeadura.

O comportamento das variáveis relacionadas com o crescimento de grão influenciou no rendimento final da cultura. De modo geral: menor massa final de grão e menor duração do período de enchimento implica menor rendimento. Isso pode ser comprovado confrontando-se os rendimentos da terceira época de semeadura (15/12/93) com os da segunda época (20/11/93), principalmente, e com os da primeira época (21/10/93) (Tabela 6, adaptada de Bonato et al., 1994).

Os modelos matemáticos de crescimento de grão, ajustados para diferentes genótipos e para diferentes épocas de semeadura (outubro, novembro e dezembro), foram testados com dados independentes, obtidos em experimentos similares, conduzidos em 1991/92 e em 1992/93, conforme Bonato & Ignaczak (1992) e Bonato et al. (1993). A Figura 4 mostra o resultado do teste de estimativa do

peso de 100 sementes na safra 1991/92 (Figura 4, parte a) e para a safra 1992/93 (Figura 4, parte b). A distribuição dos pontos ao redor da linha 1:1 demonstra que os modelos matemáticos de crescimento de grão ajustados estimam adequadamente o peso de grão de soja, de acordo com a cultivar e com a época de semeadura. Todavia, é preciso destacar-se que se tratam de modelos matemáticos empíricos ajustados para as condições de cultivo de soja no Rio Grande do Sul, não irrigada, isto é, exposta à variabilidade natural de chuvas, durante a estação de crescimento da cultura de soja (outubro a maio).

Referências

- BONATO, E.R.; BERTAGNOLLI, P.F.; IGNACZAK, J.C. *Análise conjunta dos ensaios de cultivares de soja recomendadas para o Rio Grande do Sul. II. Ensaios realizados em três épocas de semeadura, em 1992/93*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. 24p.
- BONATO, E.R.; BERTAGNOLLI, P.F.; IGNACZAK, J.C. *Análise conjunta dos ensaios de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul. II. Ensaios realizados em três épocas de semeadura, em 1993/94*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 24p.
- BONATO, E.R.; IGNACZAK, J.C. *Análise conjunta dos ensaios de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, realizados em 1991/92*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1992. 24p.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. *Stages of soybean development*. Ames: Iowa State University, Agricultural Experiment Station 1977. (Bulletin, 80).
- PEREIRA, A.R.; ARRUDA, H.V. *Ajuste prático de curvas na pesquisa biológica*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 50p.

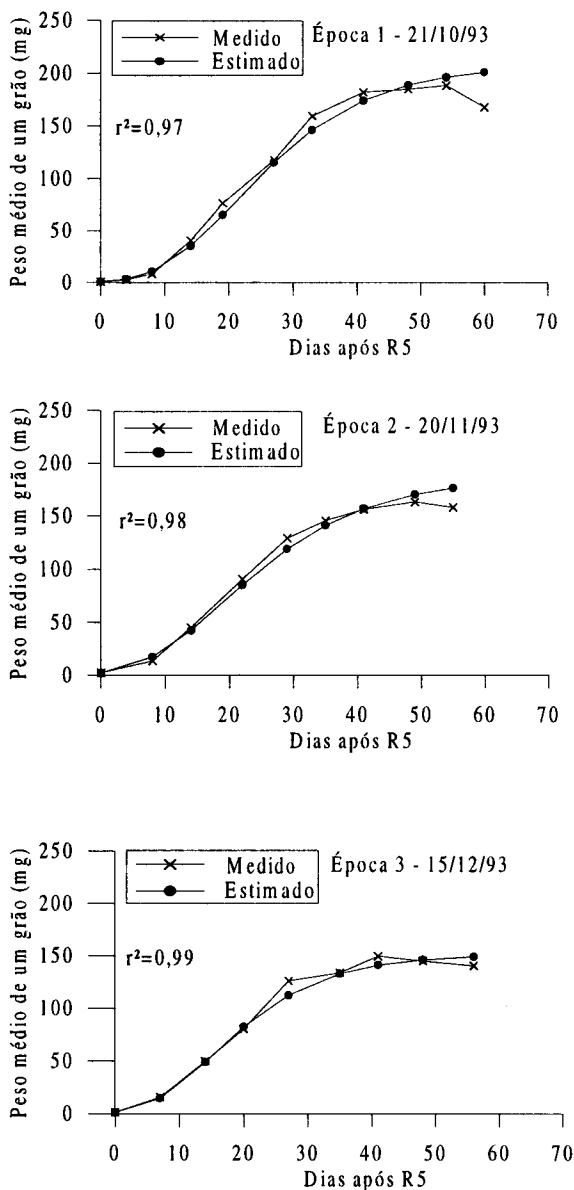


Figura 1. Crescimento de grão (mg de matéria seca), valores médios para cultivares de ciclo precoce, em três épocas de semeadura. Passo Fundo, RS, 1993/94.

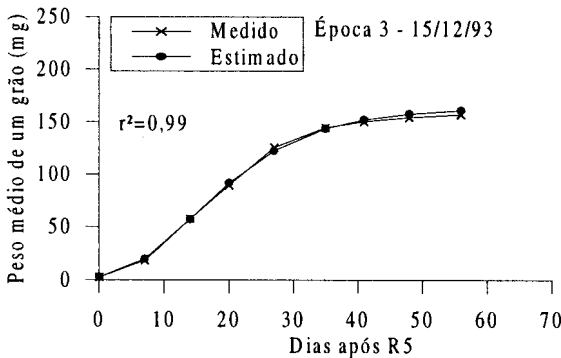
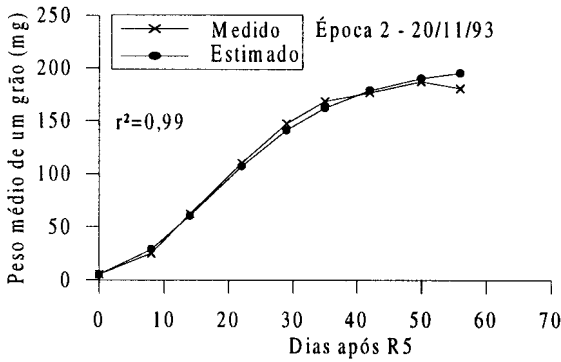
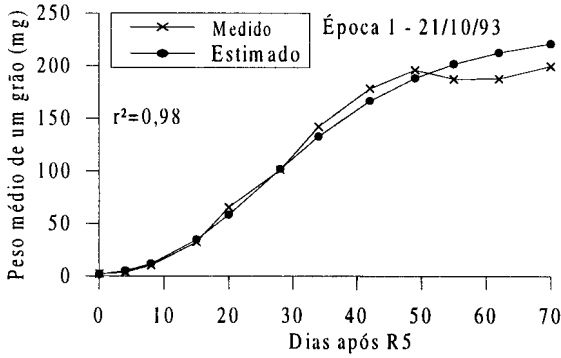


Figura 2. Crescimento de grão (mg de matéria seca), valores médios para cultivares de ciclo médio, em três épocas de semeadura. Passo Fundo, RS, 1993/94.

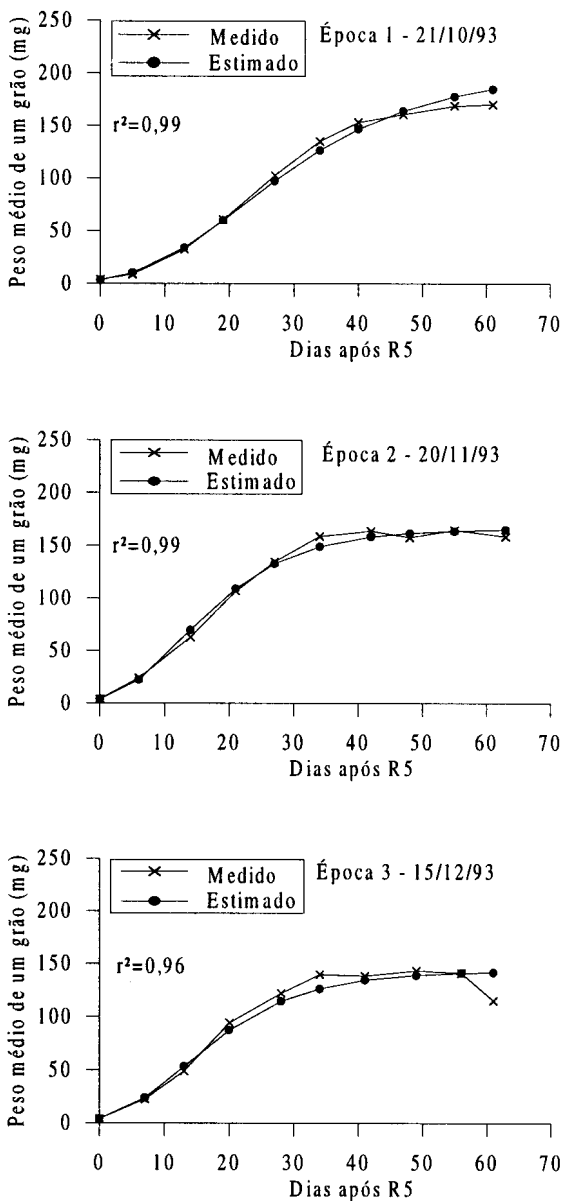


Figura 3. Crescimento de grão (mg de matéria seca), valores médios para cultivares de ciclos semitardio e tardio em três épocas de semeadura. Passo Fundo, RS, 1993/94.

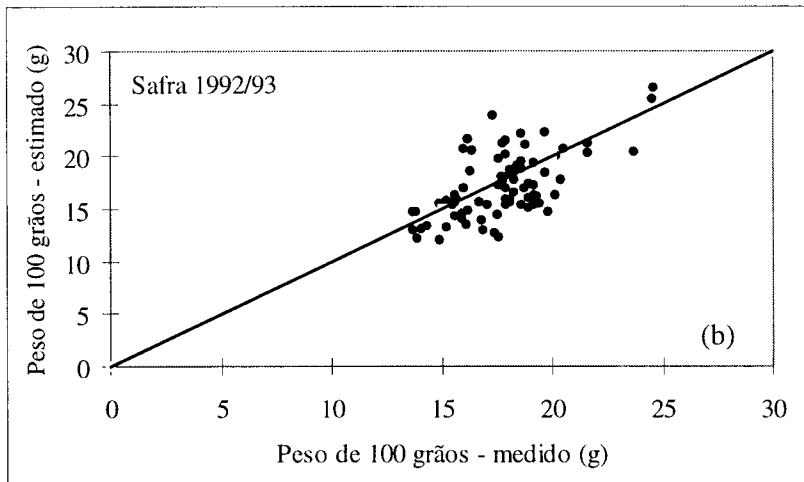
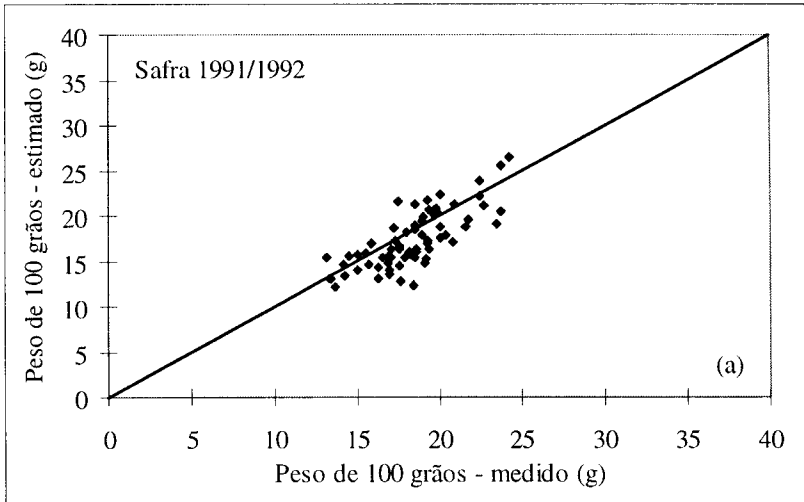


Figura 4. Teste dos modelos matemáticos de estimativa do crescimento de grão em soja com dados independentes de soja 1991/92 (parte a) e 1992/93 (parte b), obtidos por Bonato & Ignaczak (1992) e por Bonato et al. (1993).

Tabela 1. Parâmetros do ajuste da função Gompertz para estimativa do crescimento de grãos (mg matéria seca/dia) de Cultivar de soja de ciclo precoce. Passo Fundo, RS, 1993/94

Cultivar	Parâmetro estimado			r^2	Valor Assintótico	Ponto de Inflexão	
	Ag	bg	cg			X	Y
Época 1 - 21/10/93							
CEP 16-Timbó	5,3384948	-1,7717440	0,0851377	0,97	208,20	20,81	77,03
CEP 26-Umbú	5,2652907	-1,4507950	0,0743812	0,98	193,50	19,50	71,60
FT-Saray	5,1102403	-1,6554720	0,0823827	0,98	165,71	20,09	61,31
IAS 5	5,4494909	-1,6084150	0,0879388	0,97	232,64	18,29	86,08
Ivorá	5,3498119	-1,6819830	0,0770058	0,97	210,57	21,84	77,91
Média	5,3384948	-1,7717440	0,0851377	0,97	208,20	20,81	77,03
Época 2 - 20/11/93							
CEP 16-Timbó	5,2526599	-1,6938140	0,0866434	0,98	191,07	19,55	70,70
CEP 26-Umbú	5,2577904	-1,5235850	0,0770058	0,99	192,06	19,79	71,06
FT-Saray	4,9517338	-1,6296730	0,0866434	0,92	141,42	18,81	52,33
IAS 5	5,3043857	-1,3323260	0,0724773	0,96	201,22	18,38	74,45
Ivorá	5,2037253	-1,4930130	0,0917461	0,98	181,95	16,27	67,32
Média	5,2287955	-1,5055720	0,0793598	0,98	186,57	18,97	69,03
Época 3 - 15/12/93							
CEP 16-Timbó	4,8523045	-1,5916020	0,1089877	0,99	128,04	14,60	47,37
CEP 26-Umbú	5,1647897	-1,3784300	0,0879388	0,97	175,00	15,67	64,75
FT-Saray	4,8523045	-1,5916020	0,1089877	0,99	128,04	14,60	47,37
IAS 5	5,0693283	-1,6816230	0,1122242	0,99	159,07	14,98	58,85
Ivorá	5,0568562	-1,7873620	0,1368302	0,96	157,10	13,06	58,13
Média	5,0185549	-1,5604170	0,1026977	0,99	151,19	15,19	55,94

Tabela 2. Parâmetros do ajuste da função Gompertz para estimativa do crescimento de grãos (mg matéria seca/dia) de Cultivar de soja de ciclo médio. Passo Fundo, RS, 1993/94

Cultivar	Parâmetro estimado			r^2	Valor Assintótico	Ponto de Inflexão	
	Ag	bg	cg			X	Y
Época 1 - 21/10/93							
BR-16	5,4407538	-1,7145880	0,0706137	0,95	230,62	24,28	85,33
BR-4	5,6460477	-1,7240050	0,0593593	0,93	283,17	29,04	104,77
CEP 12-Cambará	5,4992054	-1,5181100	0,0593593	0,96	244,50	25,57	90,46
BR-6	5,3115457	-1,5015330	0,0660050	0,96	202,66	22,75	74,99
IAS 4	5,4373208	-1,5247720	0,0803027	0,98	229,83	18,99	85,04
Davis	5,5474655	-1,6466380	0,0593593	0,88	256,59	27,74	94,94
Bragg	5,3433564	-1,4787170	0,0637553	0,98	209,21	23,19	77,41
Ipagro 21	5,4641848	-1,7281960	0,0593593	0,95	236,08	29,11	87,35
RS 7-Jacuí	5,5270013	-1,7198000	0,0593593	0,97	251,39	28,97	93,01
FT-2	5,4526243	-1,8074850	0,0615404	0,93	233,37	29,37	86,35
Média	5,4581135	-1,6051120	0,0637553	0,98	234,65	25,18	86,82
Época 2 - 20/11/93							
BR-16	5,1962585	-1,3600560	0,0998135	0,99	180,60	13,63	66,82
BR-4	5,3824394	-1,3317570	0,0961921	0,98	217,55	13,84	80,49
CEP 12-Cambará	5,2680911	-0,8767910	0,0880266	0,97	194,05	9,96	71,80
BR-6	5,3438195	-1,4282730	0,0817408	0,99	209,31	17,47	77,44
IAS 4	5,3757975	-1,4290930	0,0866434	0,98	216,11	16,49	79,96
Davis	5,1723639	-1,3664880	0,0970661	0,99	176,33	14,08	65,24
Bragg	5,4849564	-1,6823210	0,0638533	0,98	241,04	26,35	89,18
Ipagro 21	5,1693691	-1,2034340	0,0961921	0,96	175,80	12,51	65,05

Continuação Tabela 2

Cultivar	Parâmetro estimado			r^2	Valor	Ponto de Inflexão	
	Ag	bg	cg		Assintótico	X	Y
RS 7-Jacuí	5,7224872	-1,3730060	0,0445844	0,93	305,66	30,80	113,10
FT-2	5,5183971	-1,8343810	0,0724773	0,95	249,24	25,31	92,22
Média	5,3182412	-1,3049750	0,0793598	0,99	204,02	16,44	75,49
Época 3 - 15/12/93							
BR-16	5,1138707	-1,5642860	0,1122242	0,99	166,31	13,94	61,54
BR-4	5,1574188	-1,7079520	0,0936865	0,99	173,72	18,23	64,27
CEP 12-Cambará	4,9320168	-1,4323500	0,1258372	0,98	138,66	11,38	51,30
BR-6	5,0789893	-1,3837560	0,1122242	0,99	160,61	12,33	59,43
IAS 4	5,1245182	-1,5653250	0,1223282	0,98	168,09	12,80	62,19
Davis	5,1704100	-1,5251380	0,0996395	0,99	175,99	15,31	65,12
Bragg	5,0697506	-1,1558600	0,0936865	0,96	159,13	12,34	58,88
Ipagro 21	4,9190246	-1,4571560	0,1058130	0,95	136,87	13,77	50,64
RS 7-Jacuí	5,1468741	-1,7734890	0,0996395	0,99	171,89	17,80	63,60
FT-2	5,2001977	-1,3609020	0,0717972	0,94	181,31	18,95	67,08
Média	5,0945162	-1,4460530	0,0996395	0,998	163,12	14,51	60,36

Tabela 3. Parâmetros de ajuste da função Gompertz para estimativa de crescimento de grãos (mg matéria seca/dia) de Cultivar de soja de ciclos semitardio e tardio. Passo Fundo, RS, 1993/94

Cultivar	Parâmetro estimado			r^2	Valor Assintótico	Ponto de Inflexão	
	Ag	bg	cg			X	Y
Época 1 - 21/10/93							
Cobb	5,3195919	-1,5272830	0,0642770	0,97	204,30	23,76	75,59
Santa Rosa	4,9919178	-1,3843260	0,1026977	0,95	147,22	13,48	54,47
FT-Abyara	5,1938406	-1,5561700	0,0743812	0,97	180,16	20,92	66,66
BR-1	5,1625362	-1,3136970	0,0557859	0,93	174,61	23,55	64,60
BR-32	5,1276102	-1,2650020	0,0717972	0,98	168,61	17,62	62,39
RS 5-Esmeralda	5,2591877	-1,5523540	0,0618440	0,95	192,33	25,10	71,16
RS 6-Guassupi	5,6954255	-1,3735930	0,0618440	0,95	297,50	22,21	110,08
RS 9-Itaúba	5,4266130	-1,7145950	0,0530091	0,92	227,38	32,35	84,13
CEP 20-Guajuvira	5,2728874	-1,4332560	0,0642770	0,97	194,98	22,30	72,14
Embrapa 19	5,0604910	-1,1065180	0,0851377	0,98	157,67	13,00	58,34
BR-8	5,4877587	-1,6817610	0,0557859	0,94	241,71	30,15	89,43
CEP 10	5,5553429	-1,5335020	0,0500598	0,93	258,62	30,63	95,69
Média	5,3001477	-1,4143220	0,0642770	0,99	200,37	22,00	74,14
Época 2 - 20/11/93							
Cobb	5,2353214	-1,3326650	0,0990210	0,99	187,79	13,46	69,48
Santa Rosa	5,1737449	-1,3868250	0,0828311	0,96	176,57	16,74	65,33
FT-Abyara	4,9602025	-1,3674910	0,1048527	0,94	142,62	13,04	52,77
BR-1	4,8295362	-1,5040420	0,1122242	0,97	125,15	13,40	46,31
BR-32	5,0750469	-1,5588930	0,1109327	0,98	159,98	14,05	59,19

Continuação Tabela 3

Cultivar	Parâmetro estimado			r^2	Valor Assintótico	Ponto de Inflexão	
	Ag	bg	cg			X	Y
RS 5-Esmeralda	5,0770733	-1,2528240	0,1089877	0,87	160,30	11,50	59,31
RS 6-Guassupi	5,6089827	-1,4840710	0,0906969	0,98	272,87	16,36	100,96
RS 9-Itaúba	5,2582295	-1,3816020	0,1109327	0,98	192,14	12,45	71,09
CEP 20-Guajuvira	5,0819940	-1,0592610	0,1122242	0,99	161,09	9,44	59,61
Embrapa 19	4,9039961	-1,1711710	0,1078604	0,98	134,83	10,86	49,89
BR-8	5,0585755	-1,4220050	0,1078604	0,94	157,37	13,18	58,23
CEP 10	5,2353214	-1,3326650	0,0990210	0,99	187,79	13,46	69,48
Média	5,1085222	-1,3265730	0,1048527	0,99	165,43	12,65	61,21
Época 3 - 15/12/93							
Cobb	4,9749031	-1,0715370	0,0880266	0,96	144,73	12,17	53,55
Santa Rosa	5,1812529	-1,3678330	0,0747296	0,94	177,91	18,30	65,83
FT-Abyara	5,0353793	-1,3378950	0,0906969	0,95	153,76	14,75	56,89
BR-1	4,9184562	-1,4693050	0,0961921	0,97	136,79	15,27	50,61
BR-32	4,9449843	-1,8294340	0,0966363	0,99	140,47	18,93	51,97
RS 5-Esmeralda	5,0125029	-1,4961940	0,1109327	0,97	150,28	13,49	55,60
RS 6-Guassupi	5,3444091	-1,3471450	0,1239287	0,97	209,43	10,87	77,49
RS 9-Itaúba	5,0864885	-1,5301470	0,0966363	0,98	161,82	15,83	59,87
CEP 20-Guajuvira	4,9259866	-1,1574550	0,0990210	0,97	137,83	11,69	51,00
Embrapa 19	4,8608808	-1,3609110	0,0961921	0,98	129,14	14,15	47,78
BR-8	5,0118751	-0,9447750	0,1078604	0,86	150,19	8,76	55,57
CEP 10	4,9749031	-1,0715370	0,0880266	0,96	144,73	12,17	53,55
Média	4,9624659	-1,2748500	0,0990210	0,96	142,95	12,87	52,89

Tabela 4. Ciclo e duração do período de enchimento de grãos (dias) de Cultivar de soja de ciclos precoce, médio e semitardio e tardio, em três épocas de semeadura. Passo Fundo, RS, 1993/94

Ciclo/Cultivar	Época 1 - 21/10/93		Época 2 - 20/11/93		Época 3 - 15/12/93	
	Ciclo	(R5-R8) ¹	Ciclo	(R5-R8) ¹	Ciclo	(R5-R8) ¹
Precoce	----- dias -----					
CEP 16-Timbó	153	56	134	46	123	44
CEP 26-Umbú	158	61	133	50	119	40
FT-Saray	146	49	132	44	119	40
IAS 5	151	54	132	46	121	42
Ivorá	152	55	134	46	121	42
Médio						
BR-16	152	53	132	44	122	43
BR-4	156	59	140	52	126	47
CEP 12-Cambará	158	61	139	51	120	41
BR-6	158	61	137	49	120	41
IAS 4	158	61	137	49	121	42
Davis	152	55	134	48	120	41
Bragg	158	61	139	56	119	40
Ipagro 21	160	63	140	52	121	42
RS 7-Jacuí	158	59	138	50	123	44
FT-2	162	63	140	52	123	44

Continuação Tabela 4

Ciclo/Cultivar	Época 1 - 21/10/93		Época 2 - 20/11/93		Época 3 - 15/12/93	
	Ciclo	(R5-R8) ¹	Ciclo	(R5-R8) ¹	Ciclo	(R5-R8) ¹
	----- dias -----					
Semitardio e Tardio						
<i>Cobb</i>	172	59	152	49	131	45
<i>Santa Rosa</i>	182	49	158	48	137	44
<i>FT-Abyara</i>	160	47	139	49	127	41
<i>BR-1</i>	173	55	150	47	133	47
<i>BR-32</i>	170	57	147	52	129	50
<i>RS 5-Esmeralda</i>	180	67	150	47	130	44
<i>RS 6-Guassupi</i>	170	57	141	46	128	42
<i>RS 9-Itaúba</i>	163	59	142	47	126	47
<i>CEP 20-Guajuvira</i>	166	53	141	38	128	42
<i>Embrapa 19</i>	158	45	140	50	128	42
<i>BR-8</i>	167	54	147	57	128	42
<i>CEP 10</i>	160	47	142	47	122	36

¹ (R5 - R8) = período de enchimento de grão (início de enchimento de grão à maturação; Fehr & Caviness, 1977).

Tabela 5. Taxa máxima de crescimento de grãos (mg matéria seca/grão.dia) de cultivar de soja de ciclos precoce, médio e semitardio e tardio. Passo Fundo, RS, 1993/94

Ciclo/Cultivar	Época de semeadura		
	21/10/93	20/11/93	15/12/93
	----- (mg matéria seca/grão.dia) -----		
Precoce			
CEP 16-Timbó	6,52	6,09	5,13
CEP 26-Umbú	5,29	5,44	5,66
FT-Saray	5,02	4,50	5,13
IAS 5	7,52	5,36	6,55
Ivorá	5,96	6,14	7,89
Médio			
BR-16	5,99	6,63	6,85
BR-4	6,18	7,69	5,98
CEP 12-Cambará	5,34	6,28	6,41
BR-6	4,92	6,29	6,63
IAS 4	6,78	6,89	7,56
Davis	5,60	6,29	6,45
Bragg	4,90	5,66	5,48
Ipagro 21	5,15	6,22	5,32
RS 7-Jacuí	5,49	5,01	6,29
FT-2	5,28	6,64	4,78
Semitardio e Tardio			
Cobb	4,83	6,86	5,49
Santa Rosa	5,56	5,38	4,89
FT-Abyara	4,93	5,49	5,13
BR-1	3,58	5,16	4,84
BR-32	4,45	6,52	4,99
RS 5-Esmeralda	4,37	6,42	6,13
RS 6-Guassupi	6,77	6,10	9,53
RS 9-Itaúba	4,43	7,84	5,57
CEP 20-Guajuvira	4,61	6,65	5,02
Embrapa 19	4,93	5,34	4,57
BR-8	4,96	6,24	5,95
CEP 10	4,76	6,84	4,68

Tabela 6. *Rendimento de grãos de cultivar de soja de ciclos precoce, médio e semitardio e tardio, recomendadas para o Rio Grande do Sul, semeadas em outubro, novembro e dezembro. Passo Fundo, RS, 1993/94 (Adaptado de Bonato et al., 1994)*

Ciclo/Cultivar	Época de semeadura		
	21/10/93	20/11/93	15/12/93
Precoce	----- kg/ha -----		
CEP 16-Timbó	2.845	3.290	2.835
CEP 26-Umbú	2.350	3.895	2.715
FT-Saray	3.140	3.370	2.915
IAS 5	3.190	3.610	2.895
Ivorá	2.535	2.565	2.605
Média	2.812	3.346	2.793
Médio			
BR-16	3.120	3.390	3.155
BR-4	3.660	3.530	3.885
CEP 12-Cambará	3.285	4.285	2.775
BR-6	3.085	3.295	3.020
IAS 4	3.490	3.720	3.205
Davis	3.495	3.125	3.050
Bragg	2.695	3.180	2.750
Ipagro 21	3.285	3.645	2.895
RS 7-Jacuí	3.535	3.865	2.750
FT-2	3.390	3.345	3.125
Média	3.304	3.538	3.061
Semitardio e Tardio			
Cobb	3.435	3.825	3.105
Santa Rosa	1.570	2.930	2.565
FT-Abyara	3.155	3.760	3.305
BR-1	3.375	2.965	2.575
BR-32	2.940	3.530	3.445
RS 5-Esmeralda	3.190	4.535	3.365
RS 6-Guassupi	3.805	3.255	3.010
RS 9-Itaúba	4.015	3.965	3.025
CEP 20-Guajuvira	3.455	3.540	3.290
Embrapa 19	3.685	3.150	3.230
BR-8	3.840	3.850	3.200
CEP 10	3.520	2.780	2.905
Média	3.332	3.507	3.085

EFEITO DA TEMPERATURA E DO FOTOPERÍODO NA DURAÇÃO E NA TAXA DE CRESCIMENTO DE GRÃOS DE SOJA

*Osmar Rodrigues
Agostinho Dirceu Didonet
Julio Cesar Barreneche Lhamby
Roberta Guareschi¹
Eliane Thaines¹*

Objetivo

O objetivo do presente trabalho foi obter informações sobre o efeito da temperatura e do fotoperíodo na duração e na taxa de crescimento de grãos de soja.

Metodologia

O experimento foi conduzido nos anos agrícolas 1995/96 e 1996/97, na área experimental da Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Em 1995/96 foi conduzido em Latossolo Vermelho Escuro distrófico (LE) com as seguintes características: $pH_{H_2O} = 5,7$; $pH_{SMP} = 5,8$; $Al^{+++} = 0,05$ me/100 g; $Ca^{++} = 4,66$ me/100 g; $Mg^{++} = 3,0$ me/100 g; $P = 15,5$ ppm; $K = 120$ ppm; e $MO = 2,6$ %. Em 1996/97 o experimento foi repetido em solo LE com as seguintes características: $pH_{H_2O} = 5,8$; $pH_{SMP} = 6,2$; $Al^{+++} = 0,125$ me/100 g; $Ca^{++} = 4,1$ me/100 g; $Mg^{++} = 2,35$ me/100 g; $P = 22$ ppm; $K = 123$ ppm; e $MO = 2,2$ %. Usaram-se cultivares de soja de hábito de crescimento determinado (Ocepar 14, BR-16 e FT-Abyara) e período juvenil longo (Ocepar 8, Ocepar 9, BR 83-147) e

¹ Acadêmica da Universidade de Passo Fundo, Caixa Postal 566, CEP 90001-970 Passo Fundo, RS.

de hábito de crescimento indeterminado (FT-Cometa, Ocepar 3 e Ocepar 6), semeadas em cinco épocas. Em 1995/96 as datas foram: 17/09, 11/10, 16/11, 12/12 e 05/01; em 1996/97 foram: 18/09, 17/10, 12/11, 17/12 e 17/01, respectivamente. As avaliações foram realizadas nos seguintes estádios de crescimento: 1) Emergência (Em); 2) R2 = floração plena; 3) R5 = início do crescimento linear de grãos; 4) R7 = maturação fisiológica; e 5) R8 = maturação plena (Fehr et al., 1971).

Antes do plantio as sementes foram inoculadas com inoculante específico, na dose recomendada. O ensaio foi estabelecido sob sistema plantio direto, com 300.000 plantas/ha, em espaçamento de 0,50 m entre fileiras. Cada unidade experimental foi constituída de oito linhas de 5 m de comprimento; a parcela principal consistiu na época de plantio, e as subparcelas nas variedades, em 3 repetições (1995/96) e 4 repetições (1996/97). A adubação de P e K foi efetuada antes da semeadura, conforme recomendações técnicas para a cultura de soja (1995/96), usando-se 300 kg/ha de adubo na formulação N-P-K 0-20-30. Foi realizada aplicação de inseticida e herbicida para o controle de pragas e plantas indesejadas. Durante o período do experimento no ano agrícola 1995/96, foram realizadas quatro irrigações de 15 mm cada uma, nos meses de dezembro/95 e janeiro/96. Já no ano agrícola de 1996/97, nos meses de dezembro/96 e março e abril/97, foram realizadas irrigações de 22 mm, 28 mm e 54 mm, respectivamente.

As informações sobre temperatura e fotoperíodo correspondentes aos subperíodos foram fornecidas pela Estação Meteorológica, distanciada 100 m do local do experimento, junto à Embrapa Trigo.

A partir do estádio fenológico R5 até o estádio R8, foram coletadas duas vezes por semana, amostras de legumes, as quais, após separadas (sementes + legumes), foram secadas em estufa a 60 °C e pesadas para avaliar o acúmulo de massa seca de grãos. Com os dados de massa seca de grãos foram calculadas a taxa máxima de crescimento e a maturação fisiológica (R7).

Na maturação plena (R8) foram avaliados o rendimento de grãos (13 % de umidade) e os componentes de rendimento, em 5 m² de área útil por parcela.

Resultados

Duração dos subperíodos de desenvolvimento

O subperíodo de crescimento de grãos (R5-R7), para as cultivares em estudo, foi reduzido à medida que se atrasou a época de plantio (Tabelas 1, 2 e 3). Essa redução também ocorreu nos demais subperíodos. Contudo, o subperíodo R5-R7 foi menos afetado, comparativamente aos demais subperíodos. Temperaturas altas e fotoperíodos curtos, de forma geral, aceleram o desenvolvimento, provocando redução dos subperíodos. Esse efeito, nas condições do estudo, não foi observado para a temperatura (Figura 1), indicando que a duração do subperíodo R5-R7 está mais associada ao fotoperíodo, principalmente nas quatro primeiras épocas de plantio (Figura 2).

A menor redução do subperíodo R5-R7, comparativamente aos demais subperíodos, poderia também ser explicada pelo efeito da temperatura baixa nas épocas tardias, que poderia estar amenizando o forte efeito do fotoperíodo (Figuras 1 e 2). Temperaturas médias abaixo de 19 °C, de forma geral, parecem assumir o controle do período de crescimento de grãos, aumentando esse subperíodo (Figura 1). Dessa forma, apenas nos plantios mais tardios a temperatura parece estar influenciando a duração do subperíodo de crescimento de grãos.

Nas condições de cultivo e para as cultivares em estudo, os plantios de setembro, outubro e novembro expõem o subperíodo R5-R7 a fotoperíodos mais longos e a temperaturas mais elevadas do que os plantios efetuados em dezembro e janeiro. As semeaduras tardias reduzem a duração de todos os subperíodos, principalmente a Em-R2, indicando que o crescimento reprodutivo parece ser mais importante na determinação do rendimento do que o período total de crescimento. Nessa situação, deve-se perseguir o ajustamento da data de plantio para que o período de enchimento de grãos tenha condições ótimas, que ocorrem durante os meses de janeiro e fevereiro.

Taxa de crescimento de grãos (TCG)

Considerando o efeito do fotoperíodo na taxa de crescimento de grãos, observou-se que, com o encurtamento do fotoperíodo, a taxa de crescimento aumentou, principalmente nas cultivares de hábito determinado e de período juvenil longo (Figuras 3 e 4). Nas cultivares indeterminadas observou-se menor resposta da taxa de crescimento de grãos em função do fotoperíodo (Figura 5).

O aumento da TCG foi compensado pelo encurtamento do subperíodo à medida que se atrasou as sementeiras (Figura 6). Esse comportamento ocorreu até a quarta época de plantio, de forma geral. Na quinta época, o valor da TCG diminuiu, atingindo seu valor mínimo. Essa redução parece indicar o efeito da temperatura na taxa fotossintética, provocando redução na disponibilidade de fotoassimilados.

*A taxa de crescimento de grãos esteve positivamente associada ao seu peso ($r^2 = 0,33^{**}$) (Figura 7), nos 9 genótipos estudados, nos dois anos. Apesar disso, essa associação foi baixa, refletindo a variabilidade genotípica inerente ao estudo. Por outro lado, a TCG não esteve associada ao rendimento de grãos.*

O rendimento de grãos (kg/ha) apresentou alta associação ao número de grãos/m², nos dois anos de estudo, com as nove cultivares (Figura 8), refletindo a importância do número de destinos reprodutivos no rendimento final. Se for considerado que a duração do período (R5-R7) esteve significativamente associada ao rendimento de grãos ($r = 0,50^$), então o aumento desse subperíodo associado ao maior número de grãos/m² pode constituir-se em parâmetro a ser buscado pelo melhoramento. Por outro lado, a seleção para grãos maiores pode levar ao aumento da TCG e conseqüentemente ao encurtamento do período, levando à redução no número de grãos/m². Por sua vez, a seleção de grãos maiores, os quais são maiores porque possuem maior período de crescimento, poderia não causar mudanças compensatórias no número de grãos/m² e, conseqüentemente, aumentaria a produção.*

Referências Bibliográficas

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.S.
Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.)
Merrill. *Crop Science, Madison*, v.11, n.6, p.929-931, Nov./Dec.
1971.

Tabela 1. Efeito da época de plantio sobre a duração dos subperíodos de desenvolvimento em 3 genótipos de soja de hábito de crescimento determinado

Genótipo	Época	Subperíodo (dias)							
		Em-R2		R2-R5		R5-R7		Em-R8	
		95/96	96/97	95/96	96/97	95/96	96/97	95/96	96/97
Ocepar 14	I	76	70	22	20	52	60	154	153
	II	67	64	20	21	46	42	147	138
	III	60	62	16	16	50	42	137	126
	IV	57	52	14	12	48	33	124	104
	V	50	42	13	12	45	44	119	116
% Redução ¹		34	40	40	40	13	27	22	24
BR-16	I	76	70	25	20	57	63	171	157
	II	67	61	20	24	56	53	157	143
	III	63	62	15	21	52	42	140	130
	IV	57	50	17	12	42	38	126	108
	V	46	40	13	14	46	41	112	112
% Redução		39	43	48	30	20	35	34	29
FT Abyara	I	76	66	39	45	58	56	185	174
	II	70	74	32	23	58	51	167	153
	III	63	69	27	21	47	40	145	135
	IV	62	55	13	16	45	35	127	113
	V	51	45	14	14	43	46	112	112
% Redução		32	32	64	69	25	18	39	36

¹ O percentual de redução tem como referencial a primeira e a última época de plantio.

Tabela 2. Efeito da época de plantio sobre a duração dos subperíodos de desenvolvimento em 3 genótipos de soja de hábito de crescimento indeterminado

Genótipo	Época	Subperíodo (dias)							
		Em-R2		R2-R5		R5-R7		Em-R8	
		95/96	96/97	95/96	96/97	95/96	96/97	95/96	96/97
FT Cometa	I	69	62	19	14	53	63	147	148
	II	55	50	15	14	54	58	129	127
	III	53	51	14	13	42	45	116	115
	IV	48	43	9	9	42	33	109	92
	V	42	40	10	5	39	35	101	93
% Redução ¹		39	35	47	64	26	45	31	37
Ocepar 6	I	73	66	28	24	40	58	147	153
	II	66	64	21	18	50	54	150	141
	III	60	62	18	16	48	44	140	126
	IV	57	50	14	14	45	33	124	104
	V	50	45	10	9	45	41	114	122
% Redução		31	32	64	62	0	29	24	20
Ocepar 3	I	76	72	27	18	47	60	158	155
	II	66	64	21	21	51	51	150	143
	III	61	62	17	14	48	46	137	125
	IV	53	50	18	14	41	33	117	104
	V	52	43	11	11	49	41	118	112
% Redução		31	40	59	47	0	31	26	28

¹ O percentual de redução tem como referencial a primeira e a última época de plantio.

Tabela 3. Efeito da época de plantio sobre a duração dos subperíodos de desenvolvimento em 3 genótipos de soja de período juvenil longo

Genótipo	Época	Subperíodo (dias)							
		Em-R2		R2-R5		R5-R7		Em-R8	
		95/96	96/97	95/96	96/97	95/96	96/97	95/96	96/97
Ocepar 8	I	87	78	21	22	52	58	171	164
	II	77	74	20	13	55	54	160	148
	III	63	69	20	16	50	42	145	132
	IV	62	55	15	14	43	31	127	111
	V	56	47	9	12	46	52	119	126
% Redução ¹		35	40	57	45	11	10	30	23
Ocepar 9	I	91	86	21	25	52	51	173	167
	II	82	81	20	16	50	48	167	150
	III	74	76	21	14	49	42	152	141
	IV	71	64	17	11	42	38	137	127
	V	65	59	12	14	42	-	133	133
% Redução		28	31	43	44	19	25	23	20
BR 83147	I	87	86	28	27	63	58	185	176
	II	82	78	20	19	58	51	167	153
	III	74	74	16	18	54	40	151	136
	IV	67	59	14	14	42	38	137	116
	V	63	49	7	12	44	-	126	126
% Redução		27	43	75	55	30	34	32	28

¹ O percentual de redução tem como referencial a primeira e a última época de plantio.

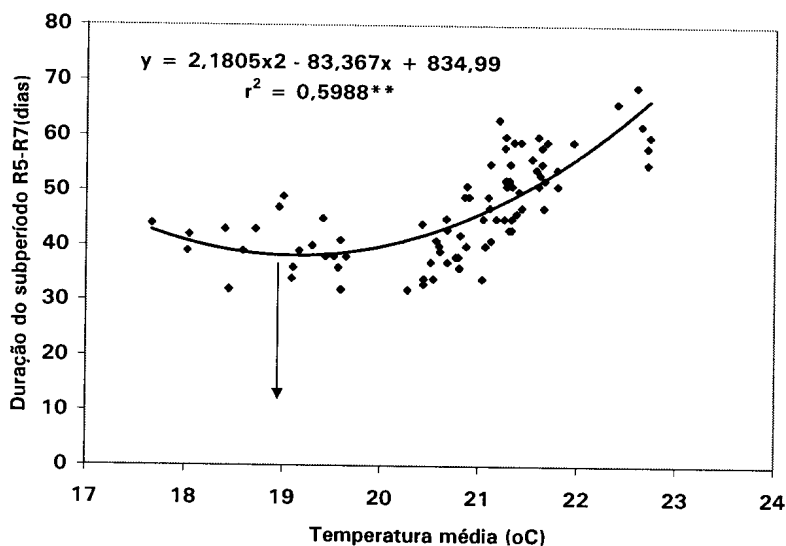


Figura 1. Efeito da temperatura média na duração do subperíodo R5-R7, em nove cultivares de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Safras 1995/96 e 1996/97.

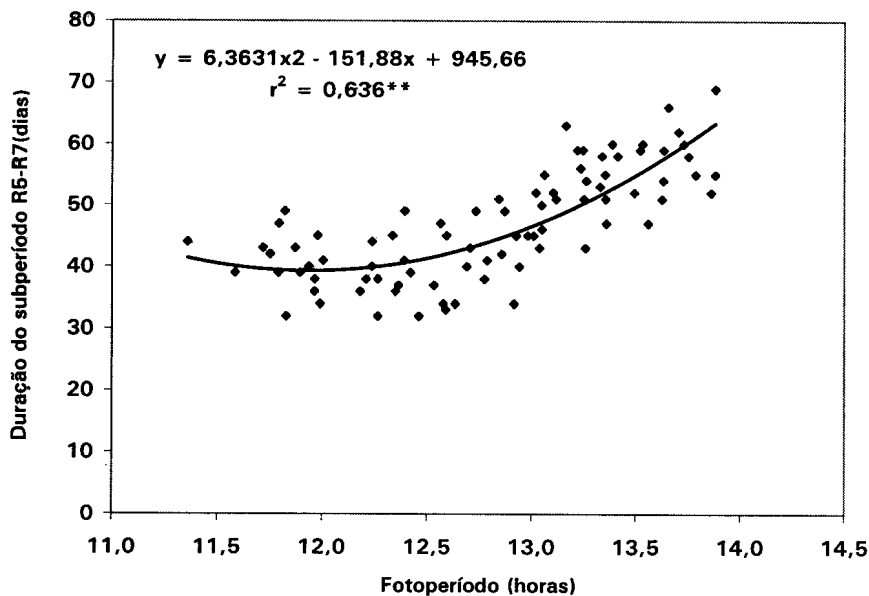


Figura 2. Efeito do fotoperíodo médio na duração do subperíodo R5-R7, em nove cultivares de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Safras 1995/96 e 1996/97.

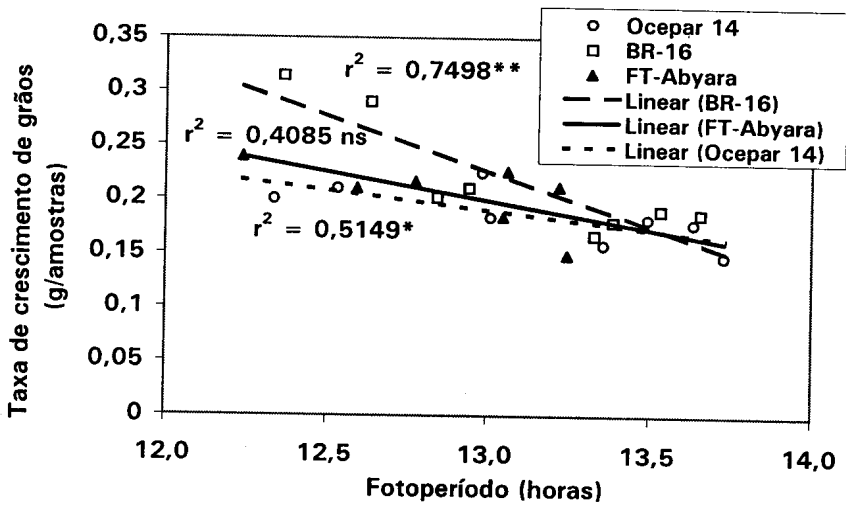


Figura 3. Efeito do fotoperíodo na taxa de acúmulo de matéria seca de grãos de soja, cultivares de hábito de crescimento determinado (BR-16; Ocepar 14 e FT-Abyara). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Safras de 1995/96 e 1996/97.

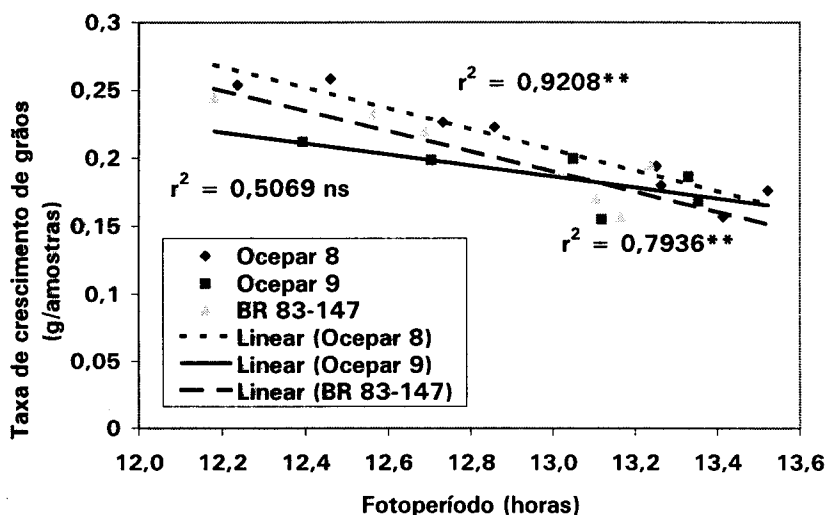


Figura 4. Efeito do fotoperíodo na taxa de crescimento de grãos de soja, cultivares de período juvenil longo (Ocepar 8; Ocepar 9 e BR 83-147). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Safras 1995/96 e 1996/97.

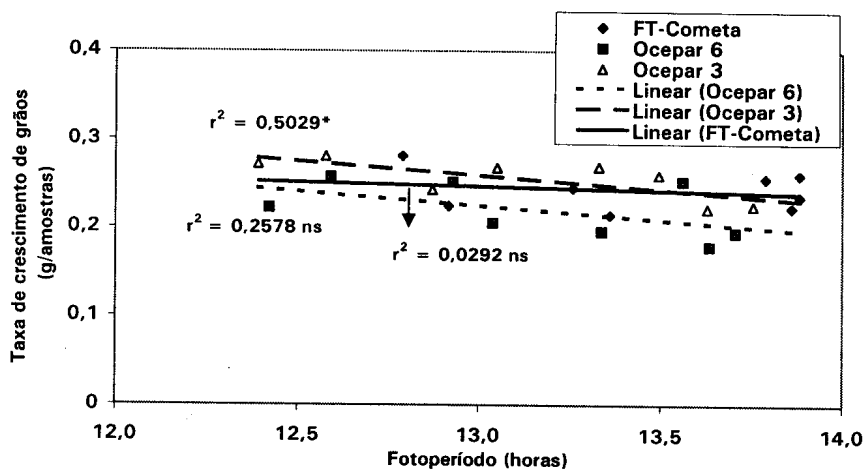


Figura 5. Efeito do fotoperíodo na taxa de acúmulo de massa seca em grãos de soja, cultivares de hábito de crescimento indeterminado (FT-Cometa, Ocepar 6 e Ocepar 3) Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Safras 1995/96 e 1996/97.

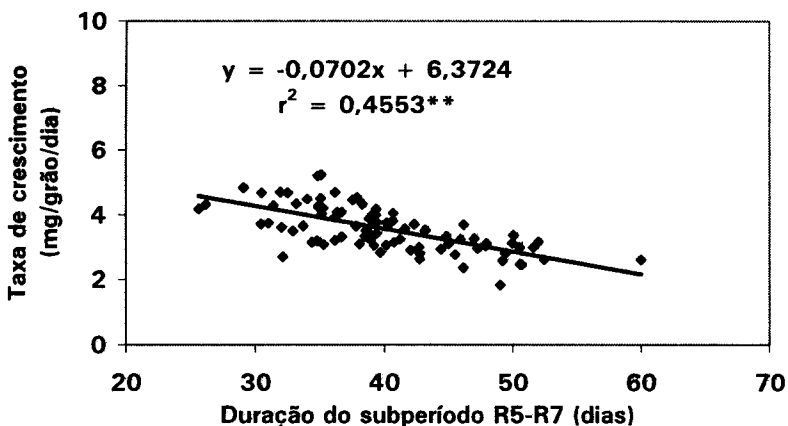


Figura 6. Relação entre taxa de crescimento de grãos e duração do período. Os dados representam nove cultivares de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Safras 1995/96 e 1996/97.

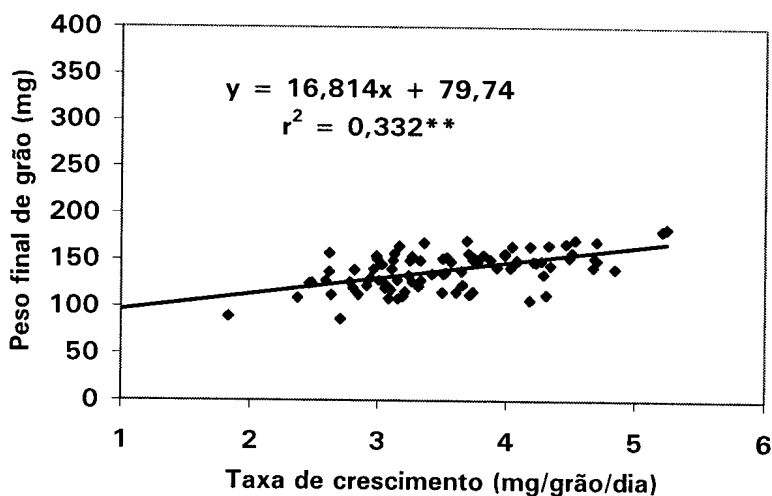


Figura 7. Relação entre peso final de grão de soja e sua taxa de crescimento. Os dados representam nove cultivares de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Safras 1995/96 e 1996/97.

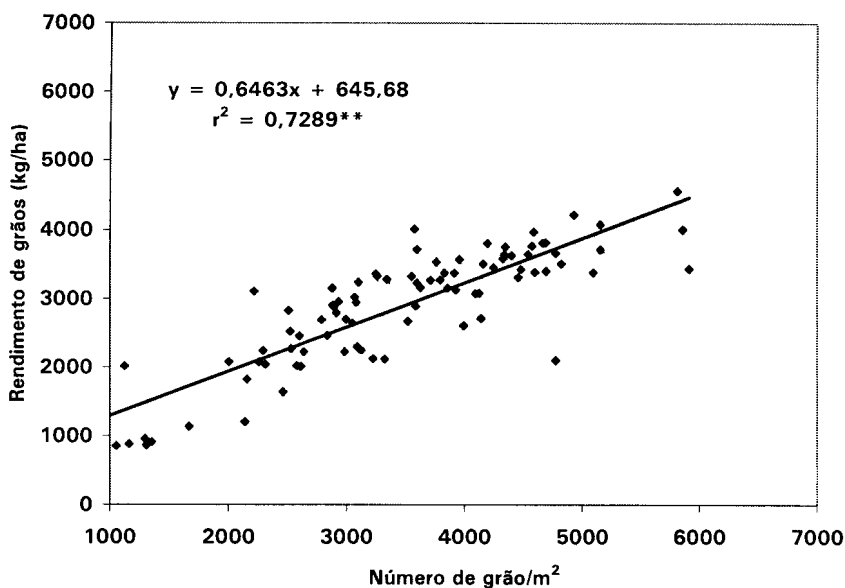


Figura 8. Relação entre número de grãos/m² e rendimento de grãos (kg/ha). Os dados representam nove cultivares de soja. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS. Safras 1995/96 e 1996/97.

BALANÇO DE NITROGÊNIO NA CULTURA DE SOJA

*Osmar Rodrigues
Agostinho Dirceu Didonet
Julio Cesar Barreneche Lhamby
Eliane Thaines*

Objetivo

O presente trabalho avaliou o conteúdo de nitrogênio em três cultivares de soja, submetidas a cinco épocas de semeadura, no sentido de obter informações que auxiliem no melhor entendimento dos fatores determinantes do rendimento de grãos da cultura de soja e a contribuição do nitrogênio desta aos sistemas de produção em que participa.

Metodologia

O experimento foi conduzido no ano agrícola 1996/97, na área experimental da Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, em Latossolo Vermelho Escuro distrófico com as seguintes características: $pH_{H_2O} = 5,8$; $pH_{SMP} = 6,2$; $Al^{+++} = 0,0125$ me/100 g; $Ca^{++} = 4,1$ me/100 g; $Mg^{++} = 2,35$ me/100 g; $P = 22,0$ ppm; $K = 123$ ppm; e $M.O. = 2,2$ %. Usaram-se três cultivares de soja (BR-16, FT-Abyara e Ocepar 8), semeadas em cinco épocas: 18/09, 17/10, 12/11, 17/12/96; e 17/01/97. A escolha dos genótipos foi realizada com o propósito de usar cultivares de distintas sensibilidades fotoperiódicas e de diferentes origens. As avaliações foram realizadas nos seguintes estádios de desenvolvimento: a) emergência; b) R2 = floração plena; c) R5 = início do crescimento de sementes; d) R7 = maturação fisiológica; e e) R8 = maturação plena.

No estádio R7 avaliou-se o conteúdo de nitrogênio na parte aérea e no sistema radicular, empregando-se o método semimicro

Kjeldhal, em amostras retiradas em 0,25 m² de área, sendo o número de plantas previamente ajustado. Nessa mesma área foi coletado o sistema radicular de plantas na profundidade de 0,2 m. A parte aérea de plantas foi subdividida em duas amostras: 1) hastes + folhas + pecíolo + vagens; e 2) grãos. Os respectivos pesos de massa seca das amostras foram obtidos após secagem do material em estufa ventilada a 65 °C, por quatro dias. O peso de massa seca de folhas foi obtido entre os estádios R2 e R5, período em que ocorreu o máximo acúmulo de massa. Essa estratégia foi adotada em virtude da dificuldade de se trabalhar com esses tecidos, em decorrência de sua rápida decomposição. Com essas determinações, calculou-se o balanço de nitrogênio para as três cultivares em estudo. Para esse cálculo, usou-se valor médio de 40 % de fixação biológica de nitrogênio (FBN), baseando-se em dados de literatura que apontam entre 25 % e não mais de 90 % (Bezdicsek et al., 1978; Matheny & Hunt, 1983). Dados obtidos na Argentina (Norma Gonzalles-INTA, com. pessoal) apontam para valores entre 25 e 40 % o nitrogênio fornecido pela FBN. Assim, julgou-se adequado usar o valor de 40 % para a contribuição da FBN, uma vez que se trata de estudo inicial.

A população de plantas usada foi de 300.000/ha, com espaçamento de 0,50 m entre fileiras, em sistema plantio direto. Cada unidade experimental foi constituída de oito linhas de 5 m de comprimento; a parcela principal consistiu na época de plantio, e as subparcelas, nas variedades, com quatro repetições. As adubações de P e de K foram efetuadas antes do plantio conforme recomendações técnicas para a cultura de soja. O controle de pragas e plantas daninhas foi igualmente realizado conforme as recomendações técnicas para a cultura. O sistema de manejo foi plantio direto sobre palha de aveia preta. Durante o período do experimento foram realizadas três irrigações: 22 mm, 28 mm e 54 mm; nos meses de dezembro/96 e março e abril/97, respectivamente.

Na maturação plena (R8) foram avaliados o rendimento de grãos (13 % de umidade) e os componentes de rendimento, em 5 m² de área útil por parcela.

Resultados

A partir das avaliações de nitrogênio, fracionadas em N-Total (nitrogênio do grão + raiz + parte aérea), FBN (considerando a eficiência de 40 %) e N extraído do solo, nas cultivares BR-16, FT-Abyara e Ocepar 8, calculou-se o balanço de nitrogênio. Esse parâmetro no sistema foi obtido a partir do N_2 extraído do solo - N encontrado nas raízes - N da parte aérea. Assim, considerando o desempenho da cultivar BR-16, observou-se que, em média, nas cinco épocas de plantio essa cultivar provocou um déficit aproximado de 50 kg de N_2 /ha (Figura 1). Esse déficit foi mais pronunciado na segunda época de plantio, em decorrência do aumento do rendimento de grãos. Comportamento semelhante foi observado para a cultivar Ocepar 8, cujo déficit foi, na média das cinco épocas, de 67 kg de N_2 /ha (Figura 2). Na cultivar FT-Abyara esse déficit foi de 63 kg/ha; contudo, foi menos pronunciado nas duas últimas épocas de plantio (Figura 3). Assim, apesar de serem de um único ano agrícola (1996/1997), os resultados evidenciaram um balanço de nitrogênio negativo. Isso significa que durante o seu ciclo a soja pode reduzir o conteúdo de nitrogênio do sistema. Dessa forma, a cultura de soja não se caracteriza como reparadora de fertilidade nitrogenada. Resultados semelhantes foram observados em experimentos de longa duração realizados em Iowa (EUA), envolvendo as seqüências milho-soja e milho contínuo, os quais evidenciaram decréscimo mais rápido do N orgânico do solo no sistema milho-soja, comparativamente ao milho contínuo (Blackmer et al., 1988). Assim, o possível efeito "reparador" de fertilidade que se espera, por ocasião da inclusão de soja nos sistemas, deve ser questionado. O que se observa é a rápida mineralização de seus resíduos (raiz e parte aérea), que, por seu volume e estrutura, são facilmente degradados pela microflora do solo, fornecendo em torno de 60 kg de N/ha prontamente disponível, o que não significa balanço positivo de nitrogênio ao sistema.

Com relação ao rendimento de grãos, observou-se alta correlação com nitrogênio acumulado pela cultura, indicando grande dependência dessa cultura por esse elemento. A soja caracteriza-se por

acumular cerca de 40 % do peso de grãos em proteínas, o que implicaria grande demanda de nitrogênio do sistema somente para suprir essa necessidade. A alta concentração de proteína nos grãos, e conseqüentemente alta demanda de nitrogênio para crescimento de grãos, tem sido proposta como possível explicação para o baixo ganho genético no rendimento de grãos de soja (Sinclair & De Witt, 1976). A alta demanda de nitrogênio para o desenvolvimento de grão de soja pôde não ser obtida pela fixação de N e absorção de NO_3 , o que resultaria na remobilização de compostos nitrogenados dos tecidos vegetativos. Esse comportamento pode provocar alterações negativas nesses tecidos, através da redução da capacidade fotossintética foliar e do período de enchimento de grãos, reduzindo a produção.

A necessidade de nitrogênio dessa cultura foi evidenciada pela relação entre rendimento de grãos e conteúdo de N acumulado nas três cultivares em estudo (Figura 4). Nesse sentido, analisando os dados em conjunto para as três cultivares, na faixa de rendimento obtido, observou-se que para um incremento de 15 kg/ha na produção de grãos a cultura de soja deveria acumular em sua biomassa cerca de 1 kg de N/ha (Figura 5).

Com relação ao balanço de nitrogênio na cultura, observou-se que o rendimento de grãos das cultivares de soja em estudo, nas cinco épocas de plantio, foi correlacionado positivamente ($r^2 = 0,90^{**}$) com o déficit de nitrogênio (Figura 6) no sistema, indicando que à medida que se aumenta o rendimento de grãos aumenta-se a participação do N do solo e conseqüentemente o déficit deste.

Esses resultados estão sendo trabalhados ainda em nível experimental. Contudo, com a inclusão da cultura de soja nos sistemas em que se desejam cada vez mais altos rendimentos, dever-se-ia explorar estratégias tentando minimizar esse balanço negativo. Assim, práticas de manejo ou manipulação de simbiontes poderiam contribuir para minimizar esse efeito. Nesse sentido, a inclusão nos sistemas de leguminosas fixadoras de N destinadas à adubação verde, poderia constituir-se em possível alternativa para solução do problema.

Bibliografia Bibliográficas

- BEZDICEK, D.F.; EVANS, D.W.; ABEDE, B. & WITTERS, R.E. Evaluation of peat and granular inoculum for soybean yield and N fixation under irrigation. *Agronomy Journal*, v.70, p.865, 1978.
- GONZALEZ, N. *Nutricion nitrogenada del cultivo de soja*. [s.l.: INTA, 1994]. 1v., não paginado. (Palestra proferida no INTA, Oliveiros, província de Santa Fé, Argentina em 26 a 30 de 1994).
- MATHENY, T.A. & HUNT, P.G. Effects of irrigation on accumulation of soil and symbiotically fixed N by soybean grown on Norfolk loamy sand. *Agronomy Journal*, v.75, p.719, 1983..
- BLACKMER, A.M.; YOMANS, J.C.; PÖTTKER, D. & WEBB, J. Organic carbon and nitrogen in Iowa soils as affected by cropping systems and fertilizer nitrogen. *Agronomy Abstracts*, p.210, 1988.
- SINCLAIR, T.R. & DE WITT, C.T. Analysis of carbon and nitrogen limitation to soybean yield. *Agronomy Journal*, v. 68, p.319, 1976.

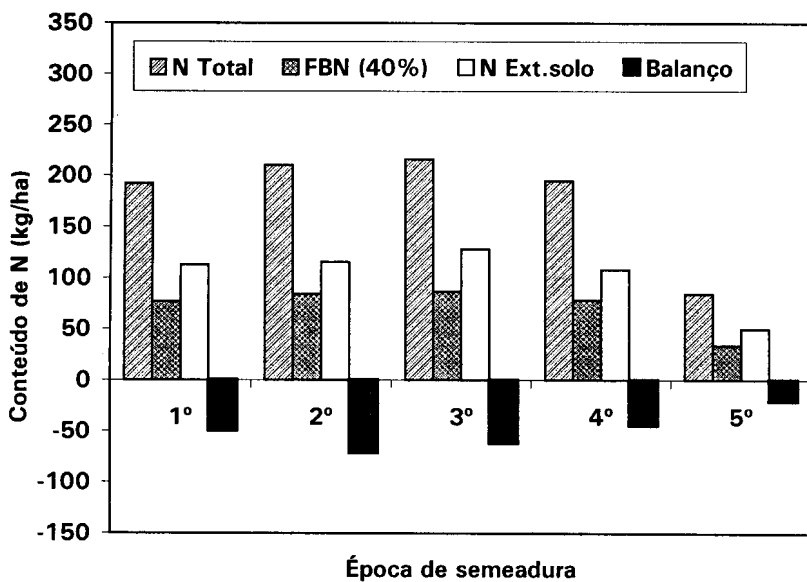


Figura 1. Balanço de nitrogênio em soja, cultivar BR-16, cultivada em cinco épocas de semeadura (1° = 18/09/96 ; 2° = 17/10/96; 3° = 12/11/96; 4° = 17/12/96 e 5° = 17/01/97). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. FBN = fixação biológica de nitrogênio.

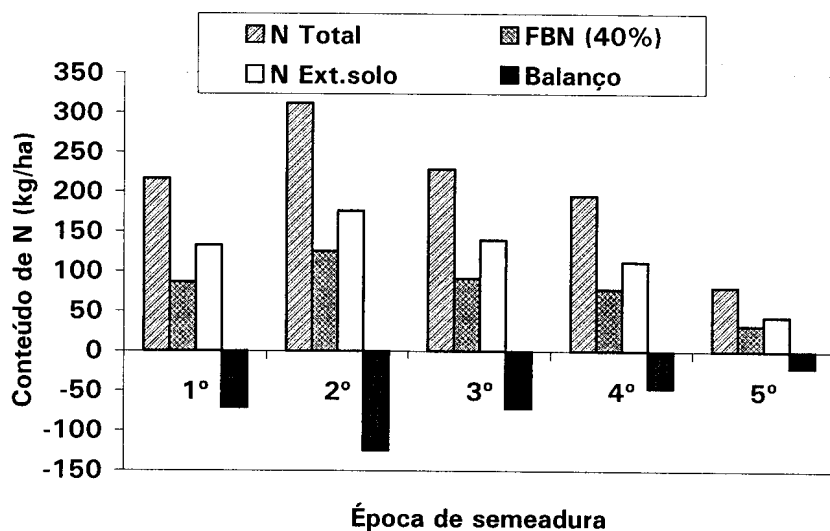


Figura 2. Balanço de nitrogênio em soja, cultivar Ocepar 8, cultivada em cinco épocas de semeadura (1º = 18/09/96; 2º = 17/10/96; 3º = 12/11/96; 4º = 17/12/96 e 5º = 17/01/97). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. FBN = fixação biológica de nitrogênio.

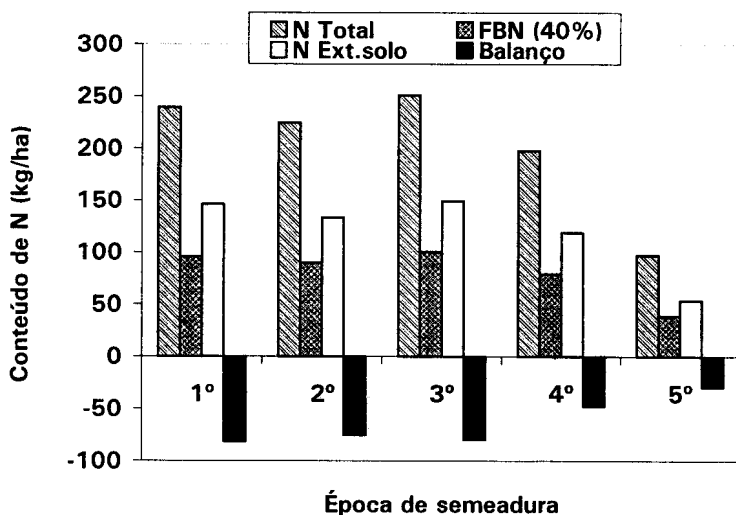


Figura 3. Balanço de nitrogênio em soja, cultivar FT-Abyara, cultivada em cinco épocas de semeadura (1°= 18/09/96; 2°= 17/10/96; 3°= 12/11/96; 4°= 17/12/96 e 5°= 17/01/97). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.
FBN = fixação biológica de nitrogênio.

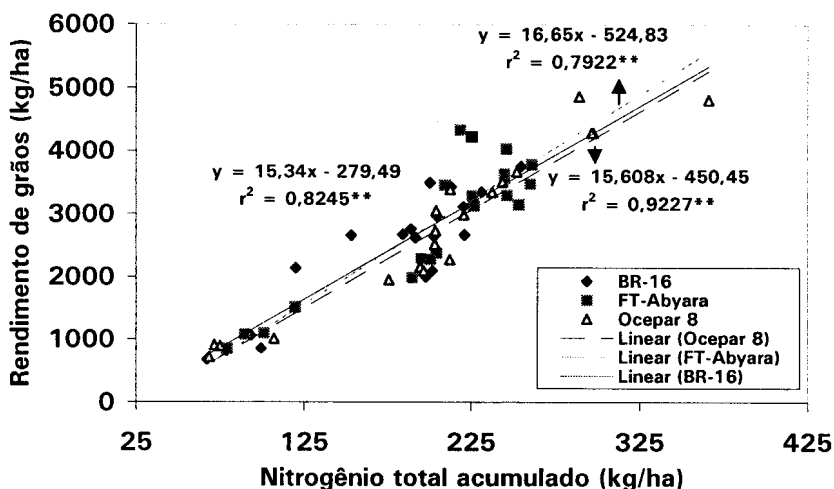


Figura 4. Relação entre rendimento de grãos e nitrogênio total acumulado em três cultivares de soja (BR-16, FT-Abyara e Ocepar 8), em cinco épocas de semeadura. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Safra 1996/97.

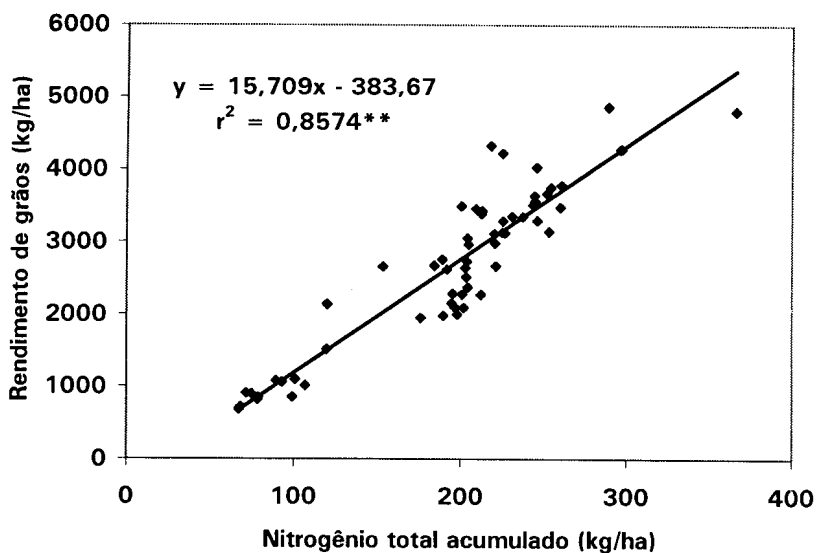


Figura 5. Rendimento de grãos em função do nitrogênio total acumulado em 3 cultivares de soja (BR-16; FT-Abyara e Ocepar 8), em cinco épocas de semeadura. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Safra 1996/97.

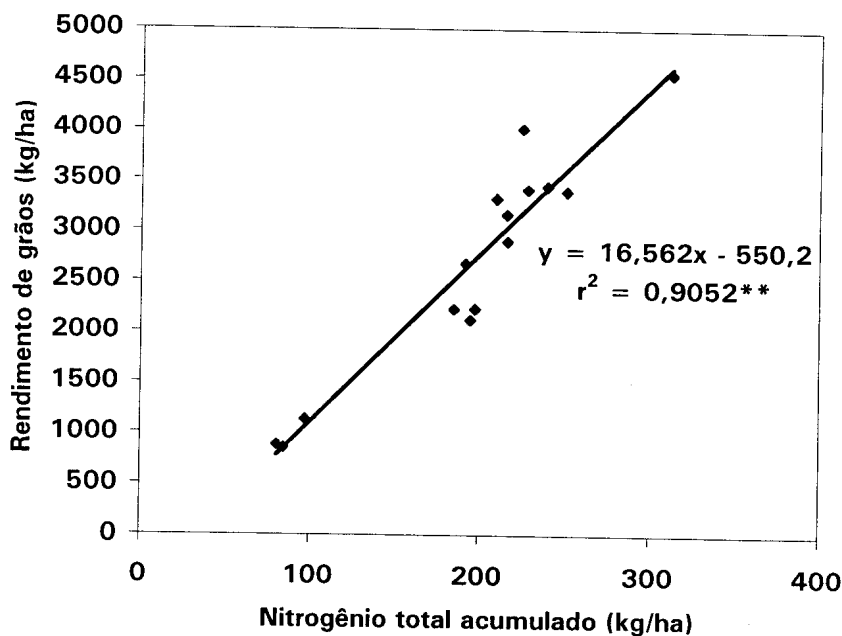


Figura 6. Relação entre a média de nitrogênio total acumulado e rendimento de grãos em três cultivares de soja (BR-16, FT-Abyara e Ocepar 8), em cinco épocas de semeadura. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Safra 1996/97.

ARRANJO ESPACIAL DE PLANTAS, ÉPOCAS DE SEMEADURA E RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA, CULTIVAR BRS 137

*Julio Cesar Barreneche Lhamby
Osmar Rodrigues
Paulo Fernando Bertagnolli*

Objetivo

Avaliar o comportamento da cultivar BRS 137 frente a diferentes arranjos espaciais de plantas e épocas de semeadura, em uma comunidade cultural.

Metodologia

Quatro experimentos foram conduzidos em condições de campo na área experimental da Embrapa Trigo, localizada no município de Passo Fundo, RS, junto ao km 294 da Rodovia BR 285, em solo de textura média, Unidade de Mapeamento Passo Fundo (Latosolo Vermelho Escuro, distrófico). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com parcelas divididas e três repetições. Foram testadas as combinações espaçamento entrelinhas (0,35 m e 0,50 m), na parcela principal, e as densidades de semeadura (20, 30 e 40 plantas/m²), nas subparcelas, em duas épocas de semeadura (novembro e dezembro), nas safras 1996/97 e 1997/98. As unidades experimentais foram semeadas em 14/11/96, 9/12/96, 25/11/97 e 17/12/97, em plantio direto, sendo cada parcela constituída de 4 ou 5 linhas de soja, de acordo com o espaçamento entre elas, medindo 5 m de comprimento. A adubação de base constou de 200 kg/ha, fórmula NPK 0-25-25, aplicados por ocasião da semeadura. Os controles fitossanitários e demais práticas culturais seguiram as recomendações oficiais da pesquisa para a cultura. A área experimental

teve como cultura antecessora a aveia preta, dessecada antecipadamente com uso de Glyphosate (Roundup 2,0 l/ha p.c.). Para determinação do rendimento de grãos, foram colhidas as linhas centrais de cada unidade experimental, deixando-se, como bordadura, 2 linhas laterais e 0,5 metro em cada cabeceira das subparcelas. Os rendimentos obtidos foram ajustados a $130 \text{ g H}_2\text{O kg}^{-1}$ e transformados em kg/ha. Esse parâmetro foi avaliado estatisticamente (análise de variância) e as médias comparadas pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade de erro.

Resultados

Os rendimentos médios da cultivar BRS 137, associados à combinação dos espaçamentos entrelinhas e densidades de plantas por unidade de área, são apresentados nas Tabelas 1 e 2. Os maiores rendimentos de grãos foram obtidos nas semeaduras de novembro, quando as produtividades médias foram de 5.111 kg/ha e 4.899 kg/ha nas safras 1996/97 e 1997/98, respectivamente. Nas semeaduras de dezembro, os rendimentos médios foram sensivelmente reduzidos (3.262 kg/ha e 2.846 kg/ha) nas respectivas safras. As populações 30 e 40 plantas/m² e 20 e 40 plantas/m² exibiram rendimentos estatisticamente equivalentes na safra 1996/97 (1ª época). Em 1997/98 (2ª época), 30 e 40 plantas/m² equivaleram-se pela análise estatística. Nas demais semeaduras, as diferentes populações não diferiram significativamente entre si. O espaçamento entrelinhas não afetou de forma significativa os rendimentos de grãos auferidos. Os resultados deste estudo suportam a recomendação de 30 plantas por metro quadrado para a cultivar BRS 137, independente das estratégias adotadas como épocas de semeadura e espaçamento entrelinhas na composição do sistema produtivo.

Tabela 1. Efeito de diferentes arranjos espaciais de plantas, espaçamentos x densidades, no rendimento de grãos de soja da cultivar BRS 137, em duas épocas de semeadura, safra 1996/97. Passo Fundo, RS, 1998

Densidade (plantas/m ²)	Época de semeadura					
	14/11/96			9/12/96		
	Espaçamento entrelinhas			Espaçamento entrelinhas		
	0,35 m	0,50 m	Média	0,35 m	0,50 m	Média
20	5.293	4.533	4.913 b	3.378	3.000	3.189
30	5.343	5.196	5.269 a	3.291	3.350	3.320
40	5.295	5.009	5.152 ab	3.280	3.276	3.278
Média	5.310	4.912	5.111	3.316	3.209	3.262

Médias seguidas de mesmas letras, nas colunas, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Tabela 2. Efeito de diferentes arranjos espaciais de plantas, espaçamentos x densidades, no rendimento de grãos de soja da cultivar BRS 137, em duas épocas de semeadura, safra 1997/98. Passo Fundo, RS, 1998

Densidade (plantas/m ²)	Época de semeadura					
	25/11/97			17/12/97		
	Espaçamento entrelinhas			Espaçamento entrelinhas		
	0,35 m	0,50 m	Média	0,35 m	0,50 m	Média
20	4.710	5.194	4.952	2.656	2.439	2.548 b
30	4.657	5.254	4.955	3.067	2.969	3.018 a
40	4.766	4.817	4.791	2.972	2.970	2.971 a
Média	4.711	5.088	4.899	2.898	2.793	2.846

Médias seguidas de mesmas letras, nas colunas, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

SELETIVIDADE E EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO HERBICIDA FLUMIOXAZIN APLICADO EM PRÉ-SEMEADURA DE SOJA, ISOLADAMENTE OU EM MISTURA EM TANQUE COM GLYPHOSATE, EM PLANTIO DIRETO

*Robson Oliveira de Souza¹
Julio Cesar Barreneche Lhamby*

Objetivo

O presente estudo teve por objetivo avaliar a seletividade e a eficiência agronômica do herbicida flumioxazin, aplicado isoladamente e em mistura com glyphosate, visando a ampliar o espectro de controle de plantas daninhas em pré-semeadura na cultura de soja, em plantio direto.

Metodologia

O experimento foi conduzido em condições de campo na área experimental da Embrapa Trigo, localizada no município de Passo Fundo, RS, junto ao km 174 da Rodovia BR 285, ano agrícola de 1996/97, em solo de textura média, Unidade de Mapeamento Passo Fundo (Latossolo Vermelho Escuro, distrófico), com as seguintes características: argila 39,6 %, areia 46,6 %, silte 13,8 % e matéria orgânica 4,0 %. A cultivar de soja reagente foi Embrapa 59. A semeadura foi realizada em plantio direto, no dia 1º de dezembro de 1997, com população de 40 plantas/m², usando-se 250 kg/ha de adubo NPK, fórmula 05-25-25. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com onze tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de soja com 6,5 metros de com-

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Consultor Técnico.

primento e espaçadas 0,41 metro entre si. Os produtos foram aplicados três dias antes da semeadura, usando-se um pulverizador costal de precisão, munido de bicos de jato, em forma de leque, do tipo 110° - LD- 015, a 15 libras/pol.² de pressão de trabalho e com consumo de calda de 100 l/ha. Os respectivos tratamentos estão relacionados na Tabela 1.

No dia da pulverização, 28/11/97, as condições atmosféricas eram as seguintes: umidade relativa do ar de 47 % no início e de 52 % ao término da aplicação, temperatura ambiente inicial e final de 24 °C e 22 °C, respectivamente, e vento com velocidade variando de 5 a 15 km/h. A pulverização ocorreu entre 18h e 18h55. Nos dez dias anteriores e posteriores ao de aplicação dos tratamentos, as precipitações pluviais foram de 75,9 mm e 1,6 mm, respectivamente.

As plantas daninhas presentes na área experimental no momento da pulverização eram: leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.) com 6 a 8 folhas definitivas, alfinete-da-terra (*Silene gallica* L.) em pleno florescimento ou com 20 cm de altura, serralha (*Sonchus oleraceus* L.) em florescimento ou com 50 cm de altura, almeirão-do-campo (*Hypochoeris brasiliensis* Grseb.) em florescimento ou com 40 cm de altura, picão preto (*Bidens pilosa* L.) em estágio vegetativo ou com 30 cm de altura, buva (*Erigeron bonariensis* L.) com 30 cm de altura e aveia preta (*Avena strigosa* Schieb.) em grão leitoso.

O grau de danos causados pelos tratamentos em estudo foi avaliado aos 12 e 29 dias após a emergência (DAE) de soja, empregando-se a escala da ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas), na qual os valores são quantificados da seguinte forma: 1 = morte total de plantas; 2 = dano muito severo; 3 = dano severo; 4 = dano moderado; 5 = dano leve; e 6 = nenhum dano.

A percentagem de controle dos herbicidas foi feita 8, 21 e 37 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), pelo método da avaliação visual dado diretamente em percentagem de controle. Para esta situação, a Comissão de Controle de Plantas Daninhas da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul adota a seguinte escala de eficiência: controle = acima de 80 %; controle médio = 60 % a 80 %; não controle = abaixo de 60 %. Em função da existência das escalas

que identificam e classificam o grau de danos e o nível de eficiência, os resultados desses parâmetros não foram submetidos à análise de variância, realizando-se a interpretação dos dados através das escalas acima mencionadas.

Resultados

Com relação à fitotoxicidade (Tabela 2), os valores obtidos mostram que os tratamentos químicos apresentaram seletividade e que nenhum tratamento prejudicou a soja em grau considerado severo segundo a escala da Asociación Latinoamericana de Malezas.

Pelos resultados apresentados na Tabela 3, verifica-se que as misturas em tanque de flumioxazin, nas doses de 0,015, 0,020 e 0,025 kg de ingrediente ativo/ha, associado a glyphosate a 1,08 kg e 1,44 kg de ingrediente ativo/ha mais óleo mineral, foram extremamente eficientes no controle de leiteiro (100 %), alfinete-da-terra (100 %), serralha (100 %), almeirão-do-campo (100 %), picão preto (100 %), buva (100 %), e aveia preta (100 %), a partir da avaliação realizada 21 dias após a aplicação dos tratamentos. Situação idêntica foi observada com relação à aplicação isolada de glyphosate, nas doses de 1,08 e 1,44 kg de ingrediente ativo/ha. Em contraposição, flumioxazin, também em aplicação isolada e na maior dose testada no trabalho (0,025 kg i.a./ha) mais óleo mineral, não apresentou controle para as espécies avaliadas. Como a aplicação isolada de glyphosate 1,08 kg e 1,44 kg de ingrediente ativo/ha apresentou a mesma eficiência das misturas em tanque com relação ao controle, pode-se concluir que este deveu-se ao glyphosate e não ao flumioxazin.

Tabela 1. Tratamentos aplicados em pré-semeadura na operação de manejo de plantas daninhas em plantio direto, antecedendo a cultura de soja. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (kg/ha)	Dose (l ou kg/ha)
Testemunha sem capina	-	-
Testemunha capinada	-	-
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,015 + 1,08	0,03 + 3,0 + 0,5 %
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,020 + 1,08	0,04 + 3,0 + 0,5 %
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,025 + 1,08	0,05 + 3,0 + 0,5 %
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,015 + 1,44	0,03 + 4,0 + 0,5 %
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,020 + 1,44	0,04 + 4,0 + 0,5 %
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,025 + 1,44	0,05 + 4,0 + 0,5 %
Flumioxazin ¹ + óleo mineral ³	0,025	0,05 + 0,5 %
Glyphosate ²	1,08	3,0
Glyphosate ²	1,44	4,0
¹ Flumyzin 500	² Trop	³ Assist

Tabela 2. Grau de fitotoxicidade em resposta à aplicação de herbicidas em pré-semeadura de soja, em plantio direto. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (kg/ha)	Fitotoxicidade ⁴	
		12 DAT	29 DAT
Testemunha sem capina	-	6,0	6,0
Testemunha capinada	-	6,0	6,0
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,015 + 1,08	5,0	5,5
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,020 + 1,08	5,0	5,5
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,025 + 1,08	5,0	5,5
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,015 + 1,44	5,0	5,5
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,020 + 1,44	5,0	5,5
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,025 + 1,44	5,0	5,5
Flumioxazin ¹ + óleo mineral ³	0,025	5,0	5,5
Glyphosate ²	1,08	5,0	5,5
Glyphosate ²	1,44		

¹ Flumyazin 500

² Trop

³ Assist

⁴ A fitotoxicidade foi avaliada 12 e 29 dias após a aplicação dos tratamentos, usando-se a escala da Asociación Latinoamericana de Malezas (1 = morte total de plantas e 6 = nenhum dano).

Tabela 3. Percentagem de controle de plantas daninhas em resposta à aplicação de herbicidas em pré-semeadura de soja, em plantio direto. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (kg/ha)	Percentagem de controle 21 DAT ⁴						
		Leiteiro	alfinete- da-terra	serralha	almeirão- do-campo	picão preto	buva	aveia preta
Testemunha sem capina (infestação real)	-	33	5	15	8	6	5	30
Testemunha capinada	-	100	100	100	100	100	100	100
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,015 + 1,08	100	100	100	100	100	100	100
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,020 + 1,08	100	100	100	100	100	100	100
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,025 + 1,08	100	100	100	100	100	100	100
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,015 + 1,44	100	100	100	100	100	100	100
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,020 + 1,44	100	100	100	100	100	100	100
Flumioxazin ¹ + glyphosate ² + óleo mineral ³	0,025 + 1,44	100	100	100	100	100	100	100
Flumioxazin ¹ + óleo mineral ³	0,025	33	30	30	30	30	30	30
Glyphosate ²	1,08	100	100	100	100	100	100	100
Glyphosate ²	1,44		1,44	100	100	100	100	100

¹ Flumyzin 500

² Trop

³ Assist

⁴ Notas visuais, em percentagem de controle, 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT).

SELETIVIDADE À CULTURA DE SOJA E EFICIÊNCIA AGRONÔMICA NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS DE HERBICIDAS APLICADOS EM PÓS-EMERGÊNCIA, EM PLANTIO DIRETO

Robson Oliveira de Souza¹

Julio Cesar Barreneche Lhamby

Objetivo

O presente estudo teve por objetivo avaliar a seletividade à cultura de soja e a eficiência agronômica de diferentes herbicidas pós-emergentes, aplicados isoladamente ou em mistura em tanque, no controle de plantas daninhas, em plantio direto.

Metodologia

O experimento foi conduzido em condições de campo na área experimental da Embrapa Trigo, localizada no município de Passo Fundo, RS, junto ao km 174 da Rodovia BR 285, ano agrícola de 1997/98. O solo, de textura média, Unidade de Mapeamento Passo Fundo (Latossolo Vermelho Escuro, distrófico), apresentava as seguintes características: argila 39,6 %, areia 46,6 %, silte 13,8 % e matéria orgânica 4,0 %. A cultivar reagente foi BRS 137. A semeadura foi realizada em plantio direto, no dia 2 de novembro de 1997, com a população de 30 plantas/m², usando-se 250 kg/ha do adubo NPK 05-25-25.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de soja com 7,0 metros de comprimento, espaçadas 0,41 metro entre si. A área útil foi de 5,00 m².

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Consultor Técnico.

Os produtos foram aplicados com um pulverizador costal de precisão, munido de bicos de jato, em forma de leque, do tipo 110° - SF- 015, a 15 libras/pol.² de pressão de trabalho e com consumo de calda de 100 l/ha. Os tratamentos estão relacionados na Tabela 1.

No dia da pulverização, 19/11/97, as condições atmosféricas eram as seguintes: umidade relativa do ar, no início e término da aplicação, de 51 % e 55 %; temperatura ambiente inicial e final de 27 °C e 26 °C; o vento manteve velocidade de 3 km/h. O início e o término da pulverização ocorreram entre 15h45 e 16h10, respectivamente. Nos dez dias anteriores e posteriores ao de aplicação dos produtos, as precipitações pluviais acumuladas foram de 84,6 mm e 68,1 mm.

Foram identificadas as seguintes plantas daninhas na área experimental, por ocasião da pulverização: leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.) com 4 a 6 folhas definitivas; picão preto (*Bidens pilosa* L.) com 6 folhas verdadeiras; guanxuma (*Sida rhombifolia* L.) com 4 folhas e corioli (*Ipomoea* spp) com 2 a 3 folhas definitivas, enquanto a soja encontrava-se no estágio V3 (2 folhas trifoliadas desenvolvidas).

O grau de danos causados à soja pelos tratamentos em estudo foi avaliado aos 8 e 15 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), empregando-se a escala da ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas), na qual os valores são quantificados da seguinte forma: 1 = morte total de plantas; 2 = dano muito severo; 3 = dano severo; 4 = dano moderado; 5 = dano leve; e 6 = nenhum dano.

A percentagem de controle dos herbicidas foi determinada aos 8 DAT, pelo método de contagem (4 áreas de 0,5 m² por parcela), e aos 15 e 30 DAT, pelo método da avaliação visual dado diretamente em percentagem de controle. A Comissão de Controle de Plantas Daninhas da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul adota a seguinte escala de eficiência: controle = acima de 80 %; controle médio = 60 % a 80 %; não controle = abaixo de 60 %. Em função da existência das escalas que identificam e classificam o grau de danos e o nível de eficiência, os resultados desses parâmetros não foram submetidos à análise de variância, realizando-se a interpretação do dados através das escalas acima mencionadas.

Para obtenção do rendimento de grãos de soja, foram colhidas todas plantas da área útil, e os resultados ajustados a 130 g H₂O kg⁻¹ e transformados em kg/ha. Esse parâmetro foi avaliado estatisticamente (análise de variância), e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade de erro.

Resultados

Os resultados obtidos com relação à fitotoxicidade (Tabela 2) permitiram observar que os tratamentos químicos apresentaram danos de leves a moderados às plantas de soja, ao atingirem notas entre 5,0 e 4,0 na escala da ALAM. A cultura ainda apresentava sinais leves de fitotoxicidade 15 DAT. Nenhum tratamento prejudicou as plantas de soja em grau considerado severo.

Pelas Tabelas 3 a 6, pode-se constatar que a aplicação isolada de flumiclorac-pentil mais óleo mineral, nas doses de 40 e 60 g i.a./ha, não foram eficientes no controle de nenhuma das espécies daninhas presentes na área experimental, nas avaliações realizadas 8, 15 e 30 DAT. Imazethapyr, na dose de 100 g i.a./ha, associado ao surfatante, controlou leiteiro (93 %), picão preto (89 %) e corriola (84 %) a partir da segunda avaliação realizada 30 DAT, não controlando de maneira satisfatória, de acordo com a escala de eficiência anteriormente mencionada, a guanxuma em nenhuma das oportunidades avaliadas. As misturas em tanque de flumiclorac-pentil e imazethapyr mais óleo mineral, nas doses de 40+60,2 g i.a./ha e 40+79,8 g i.a./ha, controlaram leiteiro (96 % e 96 %), picão preto (95 % e 96 %), guanxuma (80 % e 84 %) e corriola (90 % e 88 %) 30 DAT. Controle também foi alcançado para leiteiro (96 %), para picão preto (98 %), para guanxuma (88 %) e para corriola (86 %), 30 DAT, com a mistura em tanque fomesafen e imazethapyr mais óleo mineral, na dose de 175+60,2 g i.a./ha.

Na Tabela 7, podem ser observados os rendimentos de soja obtidos em função dos tratamentos avaliados. Flumiclorac-pentil + imazethapyr 40+60,2 g i.a./ha mais óleo mineral (3.107 kg/ha), fo-

mesafen + imazethapyr 175 + 60,2 g i.a./ha mais surfatante (2.759 kg/ha), flumiclorac-pentil + imazethapyr 40 + 79,8 g i.a./ha mais óleo mineral (2.707 kg/ha), todos em mistura em tanque, e imazethapyr 100 g i.a./ha mais surfatante (2.547 kg/ha) equivaleram-se, estatisticamente, à testemunha capinada, cujo rendimento de grãos de soja foi 2.827 kg/ha. Com flumiclorac-pentil mais óleo mineral, nas doses de 40 e 60 g i.a./ha, os rendimentos de grãos de soja obtidos, respectivamente 2.102 kg/ha e 2.170 kg/ha, foram equivalentes ao obtido pelo tratamento testemunha sem capina (1.806 kg/ha). Pelos resultados obtidos observa-se que flumiclorac-pentil, em pré-emergência, nas doses testadas, não se apresenta como opção viável ao agricultor para o controle de leiteiro, picão preto, guanxuma e corriola, necessitando para tal, estar associado a imazethapyr, doses de 40 + 60,2 g i.a./ha, para controle de leiteiro, picão preto e corriola, ou 40 + 79,8 g i.a./ha, para controle de leiteiro, picão preto, guanxuma e corriola. A mistura fomesafen + imazethapyr, na dose de 175 + 60,2 g i.a./ha, mais óleo mineral também constitui-se em opção viável para controle dessas quatro espécies daninhas.

Tabela 1. Herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura de soja para controle de plantas daninhas, em plantio direto. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (g/ha)	Dose (l ou kg/ha)
Testemunha sem capina	-	-
Testemunha capinada	-	-
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo ⁴	40	0,4 + 0,2 %
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo ⁴	60	0,6 + 0,2 %
Imazethapyr ² + surfatante ⁵	100	0,143 + 0,2 %
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo ⁴	40 + 60,2	0,4 + 0,086 + 0,2 %
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo ⁴	40 + 79,8	0,4 + 0,114 + 0,2 %
Fomesafen ³ + imazethapyr ² + surfatante ⁵	175 + 60,2	0,7 + 0,086 + 0,1 %
¹ Radiant 100	² Pivot DG	³ Flex
		⁴ Assist
		⁵ Fixade

Tabela 2. Grau de fitotoxicidade de soja em resposta à aplicação de herbicidas em pós-emergência no controle de plantas daninhas, em plantio direto. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a (g/ha)	Fitotoxicidade ⁶	
		8 DAT	15 DAT
Testemunha sem capina	-	6,0	6,0
Testemunha capinada	-	6,0	6,0
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	40	4,1	5,5
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	60	4,0	5,5
Imazethapyr ² + surfatante ⁵	100	4,1	5,5
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40 + 60,2	4,0	5,5
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40 + 79,8	4,1	5,5
Fomesafen ³ + imazethapyr ² + surfa- tante ⁵	175 + 60,2	5,0	5,5

¹ Radiant 100 ² Pivot DG ³ Flex ⁴ Assist ⁵ Fixade

⁶ A fitotoxicidade foi avaliada 8 e 15 dias da aplicação dos tratamentos, usando-se a escala da Asociación Latinoamericana de Malezas (1 = morte total de plantas e 6 = nenhum dano).

Tabela 3. Percentagem de controle de leiteiro na cultura de soja, em resposta à aplicação de herbicidas pós-emergentes, em plantio direto. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (g/ha)	Percentagem de controle ⁶		
		8 DAT	15 DAT	30 DAT
Testemunha sem capina	-			
Infestação real			4 pl/m ²	
Testemunha capinada	-	100	100	100
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	40	40	43	38
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	60	50	47	40
Imazethapyr ² + surfatante ⁵	100	55	71	93
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40 + 60,2	87	95	96
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40 + 79,8	90	95	96
Fomesafen ³ + imazethapyr ² + surfatante ⁵	175 + 60,2	89	92	96

¹ Radiant 100 ² Pivot DG ³ Flex ⁴ Assist ⁵ Fixade

⁶ Notas visuais, em percentagem de controle, 8, 15 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos.

Tabela 4. Percentagem de controle de picão preto na cultura de soja, em resposta à aplicação de herbicidas pós-emergentes, em plantio direto. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (g/ha)	Percentagem de controle ⁶		
		8 DAT	15 DAT	30 DAT
Testemunha sem capina	-			
Infestação real			43 pl/m ²	
Testemunha capinada	-	100	100	100
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	40	50	48	55
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	60	60	50	58
Imazethapyr ² + surfatante ⁵	100	60	75	89
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40+60,2	88	93	95
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40+79,8	86	95	96
Fomesafen ³ + imazethapyr ² + surfatante ⁵	175+60,2	88	92	98

¹ Radiant 100 ² Pivot DG ³ Flex ⁴ Assist ⁵ Fixade

⁶ Notas visuais, em percentagem de controle, 8, 15 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos.

Tabela 5. Percentagem de controle de guaxuma na cultura de soja, em resposta à aplicação de herbicidas pós-emergentes, em plantio direto. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (g/ha)	Percentagem de controle ⁶		
		8 DAT	15 DAT	30 DAT
Testemunha sem capina	-			
Infestação real			17 pl/m ²	
Testemunha capinada	-	100	100	100
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	40	40	48	43
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	60	50	50	48
Imazethapyr ² + surfatante ⁵	100	58	73	75
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40+60,2	73	88	80
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40+79,8	65	88	84
Fomesafen ³ + imazethapyr ² + surfatante ⁵	175+60,2	50	85	88

¹ Radiant 100 ² Pivot DG ³ Flex ⁴ Assist ⁵ Fixade

⁶ Notas visuais, em percentagem de controle, 8, 15 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos.

Tabela 6. Percentagem de controle de corriola na cultura de soja, em resposta à aplicação de herbicidas pós-emergentes, em plantio direto. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (g/ha)	Percentagem de controle ⁶		
		8 DAT	15 DAT	30 DAT
Testemunha sem capina	-			
Infestação real			7 pl/m ²	
Testemunha capinada	-	100	100	100
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	40	38	48	38
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	60	60	50	40
Imazethapyr ² + surfatante ⁵	100	58	68	84
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40+60,2	83	93	90
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40+79,8	85	93	88
Fomesafen ³ + imazethapyr ² + surfatante ⁵	175+60,2	79	93	86

¹ Radiant 100 ² Pivot DG ³ Flex ⁴ Assist ⁵ Fixade

⁶ Notas visuais, em percentagem de controle, 8, 15 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos.

Tabela 7. Rendimentos de grãos de soja nos tratamentos em que os herbicidas foram aplicados em pós-emergência para o controle de plantas daninhas, em plantio direto. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (g/ha)	Rendimentos de grãos
		(kg/ha)
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40+60,2	3.107 a
Testemunha capinada	-	2.827 a
Fomesafen ³ + imazethapyr ² + surfatante ⁵	175+60,2	2.759 ab
Flumiclorac-pentil ¹ + imazethapyr ² + óleo mineral ⁴	40+79,8	2.707 abc
Imazethapyr ² + surfatante ⁵	100	2.547 abc
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	60	2.170 bcd
Flumiclorac-pentil ¹ + óleo mineral ⁴	40	2.102 cd
Testemunha sem capina	-	1.806 d
F de tratamento		3,90 **
Coefficiente de Variação		17,66 %

¹ Radiant 100 ² Pivot DG ³ Flex ⁴ Assist ⁵ Fixade

** significativo a 1 %.

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DE SEIS PRINCÍPIOS ATIVOS PRÉ-EMERGENTES, EM APLIQUE E PLANTE, NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DE SOJA

Robson Oliveira de Souza¹

Julio Cesar Barreneche Lhamby

Objetivo

O presente estudo teve por objetivo avaliar a eficiência e a seletividade de seis princípios ativos pré-emergentes, modalidade de aplicação aplique e plante, com vistas a ampliar as opções de controle de plantas daninhas na cultura de soja em preparo convencional.

Metodologia

O experimento foi conduzido em condições de campo na área experimental da Embrapa Trigo, localizada no município de Passo Fundo, RS, junto ao km 174 da Rodovia BR 285, ano agrícola de 1997/98. O solo, de textura média, Unidade de Mapeamento Passo Fundo (Latosolo Vermelho Escuro, distrófico), apresentava as seguintes características: argila 39,6 %, areia 46,6 %, silte 13,8 % e matéria orgânica 4,0 %. A cultivar de soja reagente foi BR-16. A semeadura foi realizada mecanicamente, no dia 11 de dezembro de 1997, usando-se 250 kg/ha de adubo, fórmula 05-25-25.

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Consultor Técnico.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com onze tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições, totalizando 44 unidades experimentais. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de soja com 6,0 metros de comprimento, espaçadas 0,41 metro entre si. Os produtos foram aplicados com um pulverizador costal de precisão, munido de bicos de jato, em forma de leque, do tipo 110° LD 015, a 15 lb/pol.² de pressão de trabalho e com consumo de calda de 100 l/ha.

No dia da pulverização, 11/12/97, a umidade relativa do ar era de 55 % no início e ao término da aplicação; a temperatura ambiente inicial e final situava-se em 30 °C; e o vento mantinha velocidade de 15 km/h. As pulverizações foram realizadas entre 10h20min e 11h10min.

O grau de danos causados pelos tratamentos em estudo foi avaliado 8 e 31 dias após a emergência (DAE) de soja, empregando-se a escala da ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas), na qual os valores são quantificados da seguinte forma: 1 = morte total de plantas; 2 = dano muito severo; 3 = dano severo; 4 = dano moderado; 5 = dano leve; e 6 = nenhum dano.

A percentagem de controle dos herbicidas foi realizada aos 15 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), pelo método de contagem (4 áreas de 0,5 m² por parcela), e 38 e 49 DAT, pelo método da avaliação visual dado diretamente em percentagem de controle. A Comissão de Controle de Plantas Daninhas da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul adota a seguinte escala de eficiência: controle = acima de 80 %; controle médio = 60 % a 80 %; não controle = abaixo de 60 %. Em função da existência das escalas que identificam e classificam o grau de danos e o nível de eficiência, os resultados desses parâmetros não foram submetidos à análise de variância, realizando-se a interpretação do dados através das escalas já mencionadas.

Para obtenção do rendimento de grãos foram colhidas todas as plantas da área útil de 4,10 m², e os resultados transformados em kg/ha. Esse parâmetro foi avaliado estatisticamente (análise de variância), e as médias comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade de erro.

Resultados

As avaliações de fitotoxicidade (Tabela 2), realizadas 8 e 31 dias após a emergência (DAE) de soja, permitiram observar que a 8 DAE, os tratamentos apresentavam adequada seletividade, sendo que nenhum tratamento prejudicou a soja em grau considerado severo pela escala da Asociación Latinoamericana de Malezas. Verificou-se ainda que 31 DAE, essas plantas não apresentavam sinais de fitotoxicidade causadas pelos tratamentos.

Conforme pode-se observar nas Tabelas 3 e 4, a partir da primeira avaliação realizada 15 DAT, os produtos latifolicidas que contêm princípios ativos desenvolvidos para controle de espécies daninhas de folhas largas já apresentavam controles iguais ou superiores a 95 % sobre as plantas de leiteiro e de picão preto, independente da época de aplicação. Esses valores foram, de maneira geral, ampliados 49 DAT para leiteiro, e o controle foi total no caso de picão preto. pendimethalin e trifluralin, por serem graminicidas, não apresentavam nenhuma eficiência às espécies daninhas presentes na área experimental.

Os rendimentos de grãos de soja (Tabela 5) mostraram que tanto a mistura em tanque como os produtos formulados destinados ao controle de plantas daninhas de folhas largas foram estatisticamente equivalentes à testemunha capinada. Em contraposição, os menores rendimentos foram obtidos no tratamento graminicida pendimethalin, na dose de 1.200 g/ha e na testemunha sem capina, os quais equivaleram-se estatisticamente. Trifluralin, na dose de 1.800 g/ha e pendimethalin, na dose de 1.200 g/ha, também foram equivalentes. Portanto, pendimethalin + imazaquin, na dose de 1.200 + 150 g i.a./ha, imazethapyr + imazaquin + pendimethalin, na dose de 76,3 + 76,3 + 941,5 g i.a./ha, imazethapyr + imazaquin + pendimethalin, na dose de 87,2 + 87,2 + 1.076 g i.a./ha, imazethapyr + pendimethalin, na dose de 78,75 + 1.128,4 g i.a./ha, imazethapyr + pendimethalin, na dose de 90 + 1.289,6 g i.a./ha e imazaquin, na dose de 140 g i.a./ha, avaliados na modalidade aplique e plante, ao controlarem de forma eficiente o leiteiro e o picão preto a semelhan-

ça de imazaquin + trifluralin, na dose de 140 + 1.800 g i.a./ha, em aplicação pré-emergente, constituem-se em opções viáveis para o agricultor na operação de manejo dessas plantas daninhas na cultura de soja.

Tabela 1. Doses e épocas de aplicação dos tratamentos herbicidas aplicados no controle de plantas daninhas. Passo Fundo, RS, 1998

<i>Tratamento</i>	<i>i.a. (g/ha)</i>	<i>Dose (l ou kg/ha)</i>	<i>Época de aplicação</i>
<i>Testemunha sem capina</i>			
<i>Testemunha capinada</i>			
<i>Pendimethalin + imazaquin¹</i>	<i>1.200+150</i>	<i>5,0</i>	<i>AP</i>
<i>Trifluralin²</i>	<i>1.800</i>	<i>3,0</i>	<i>PRÉ</i>
<i>Imazethapyr + imazaquin + pendimethalin³</i>	<i>76,3+76,3+ 941,5</i>	<i>3,5</i>	<i>AP</i>
<i>Imazethapyr + imazaquin + pendimethalin³</i>	<i>87,2+87,2+ 1.076</i>	<i>4,0</i>	<i>AP</i>
<i>Imazethapyr + pendimethalin⁴</i>	<i>78,75+1.128,4</i>	<i>3,5</i>	<i>AP</i>
<i>Imazethapyr+pendimethalin⁴</i>	<i>90+1.289,6</i>	<i>4,0</i>	<i>AP</i>
<i>Imazaquin⁵ + trifluralin²</i>	<i>140+1.800</i>	<i>0,2+3,0</i>	<i>PRÉ</i>
<i>Imazaquin⁵</i>	<i>140</i>	<i>0,2</i>	<i>AP</i>
<i>Pendimethalin⁶</i>	<i>1.200</i>	<i>2,4</i>	<i>AP</i>

¹ Squadron; ² Premerlin 600 CE; ³ Nome comercial proposto de STEEL;

⁴ Nome comercial proposto de ELITE; ⁵ Scepter 70 DG; ⁶ Herbadox 500 CE.

AP = Aplique e plante; PRÉ = Pré-emergência

Tabela 2. Grau de fitotoxicidade à cultura de soja, em resposta à aplicação dos tratamentos herbicidas. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i. a. (g/ha)	Fitotoxicidade ⁷	
		8 DAE	31 DAE
Testemunha sem capina	-	6,0	6,0
Testemunha capinada	-	6,0	6,0
Pendimethalin + imazaquin ¹	1.200+150	5,0	5,5
Trifluralin ²	1.800	5,0	5,5
Imazethapyr + imazaquin + pendimethalin ³	76,3+76,3+ 941,5	5,0	5,5
Imazethapyr + imazaquin + pendimethalin ³	87,2+87,2+ 1.076	5,0	5,5
Imazethapyr + pendimethalin ⁴	78,75+1.128,4	5,0	5,5
Imazethapyr + pendimethalin ⁴	90+1.289,6	5,0	5,5
Imazaquin ⁵ + trifluralin ²	140+1.800	5,0	5,5
Imazaquin ⁵	140	5,0	5,5
Pendimethalin ⁶	1.200	5,0	5,5

¹ Squadron; ² Premerlin 600 CE; ³ Nome comercial proposto de STEEL;

⁴ Nome comercial proposto de ELITE; ⁵ Scepter 70 DG; ⁶ Herbadox 500 CE.

⁷ A fitotoxicidade foi avaliada aos 8 e 31 dias da emergência de soja, usando-se a escala da Asociación Latinoamericana de Malezas (1 = morte total de plantas e 6 = nenhum dano).

Tabela 3. Percentagem de controle de leiteiro em resposta à aplicação dos tratamentos herbicidas avaliados. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (g/há)	Percentagem de controle		
		15 DAT ⁷	38 DAT ⁸	49 DAT ⁸
Testemunha sem capina	-	90 % de infestação		
Testemunha capinada	-	95	95	99
Pendimethalin + imazaquin ¹	1.200+150	95	95	95
Trifluralin ²	1.800	0	0	0
Imazethapyr + imazaquin + pendimethalin ³	76,3+76,3+ 941,5	95	95	99
Imazethapyr + imazaquin + pendimethalin ³	87,2+87,2+ 1.076	95	95	97
Imazethapyr + pendimethalin ⁴	78,75+ 1.128,4	95	95	99
Imazethapyr + pendimethalin ⁴	90+1.289,6	95	95	97
Imazaquin ⁵ + trifluralin ²	140+1.800	96	99	99
Imazaquin ⁵	140	95	97	97
Pendimethalin ⁶	1.200	0	0	0

¹ Squadron; ² Premerlin 600 CE; ³ Nome comercial proposto de STEEL;

⁴ Nome comercial proposto de ELITE; ⁵ Scepter 70 DG; ⁶ Herbadox 500 CE.

⁷ Contagem de plantas daninhas em quatro áreas de 0,5 m²/parcela

⁸ Atribuição de notas através de avaliação visual

Tabela 4. Percentagem de controle de picão preto em resposta à aplicação dos tratamentos avaliados. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (g/ha)	Percentagem de controle		
		15 DAT ⁷	38 DAT ⁸	49 DAT ⁸
Testemunha sem capina	-	10 % de infestação		
Testemunha capinada	-	97	100	100
Pendimethalin + imazaquin ¹	1.200 + 150	100	100	100
Trifluralin ²	1.800	0	0	0
Imazethapyr + imazaquin + pendimethalin ³	76,3 + 76,3 + 941,5	100	100	100
Imazethapyr + imazaquin + pendimethalin ³	87,2 + 87,2 + 1.076	95	100	100
Imazethapyr + pendimethalin ⁴	78,75 + 1.128,4	97	99	100
Imazethapyr + pendimethalin ⁴	90 + 1.289,6	97	100	100
Imazaquin ⁵ + trifluralin ²	140 + 1.800	100	100	100
Imazaquin ⁵	140	96	100	100
Pendimethalin ⁶	1.200	0	0	0

¹ Squadron; ² Premerlin 600 CE; ³ Nome comercial proposto de STEEL;

⁴ Nome comercial proposto de ELITE; ⁵ Scepter 70 DG; ⁶ Herbadox 500 CE.

⁷ Contagem de plantas daninhas em quatro áreas de 0,5 m²/parcela

⁸ Atribuição de notas através de avaliação visual

Tabela 5. Rendimento de grãos obtidos na cultura de soja, em resposta aos tratamentos herbicidas avaliados para controle de plantas daninhas. Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	i.a. (g/ha)	Rendimento de grãos (kg/ha)
Imazaquin ⁵ + trifluralin ²	140 + 1.800	2.451 a
Imazethapyr + imazaquin + pendimethalin ³	76,3 + 76,3 + 941,5	2.436 a
Pendimethalin + imazaquin ¹	1.200 + 150	2.360 ab
Testemunha capinada	-	2.356 ab
Imazaquin ⁵	140	2.257 ab
Imazethapyr + pendimethalin ⁴	78,75 + 1.128,4	2.257 ab
Imazethapyr + pendimethalin ⁴	90 + 1.289,6	2.241 ab
Imazethapyr + imazaquin + pendimethalin ³	87,2 + 87,2 + 1.076	2.178 bc
Imazaquin ⁵	1.800	1.948 cd
Pendimethalin ⁶	1.200	1.789 de
Testemunha sem capina	-	1.634 e
F de tratamento		9,55 **
Coefficiente de Variação		8,00 %

¹ Squadron; ² Premerlin 600 CE; ³ Nome comercial proposto de STEEL;

⁴ Nome comercial proposto de ELITE; ⁵ Scepter 70 DG; ⁶ Herbadox 500 CE.

** significativo a 1 %.

DIAGNOSE DE DOENÇAS DE SOJA REALIZADA NA EMBRAPA TRIGO, NA SAFRA 1997/98

Leila Maria Costamilan

Objetivos

Proceder ao levantamento das doenças de soja que foram diagnosticadas no Laboratório de Fitopatologia, na safra 1997/98.

Metodologia

O material vegetal recebido foi submetido a alguns métodos e técnicas de laboratório que visam a esclarecer a etiologia do agente causal, para orientar sobre o controle da doença. As técnicas de avaliação empregadas consistiram, primeiramente, na observação de sintomas. Se estes fossem característicos, concluíam-se a diagnose. Em caso de dúvidas, realizavam-se isolamentos de partes do tecido afetado em meio de cultura BDA (batata-sacarose-ágar), acrescido de 200 ppm de sulfato de estreptomicina, ou procedia-se à incubação do material com sintomas em câmara úmida, sobre papel umedecido. Após cinco a sete dias, o material era analisado, identificando-se o agente causal através das características de micélio e de conídios das colônias desenvolvidas.

Resultados

Foram recebidas para análise e processadas, nesta safra, 44 amostras (Tabela 1). Durante o período de 02/12/97 a 02/04/98, o grupo de interessados foi composto de produtores rurais, de agrônomos da assistência técnica particular e da assistência técnica oficial

do estado (Emater-RS) ou membros de cooperativas, estudantes e pesquisadores. Observou-se, na primeira fase da cultura (antes do florescimento), grande incidência de amostras com problemas radiculares, especialmente com apodrecimento da raiz principal, associado a áreas com solo compactado. Os isolamentos provenientes dessas plantas acusaram a presença de *Fusarium* sp. Com o desenvolvimento das raízes secundárias, essas plantas apresentaram boa recuperação, em campo. Constatou-se, também, alta incidência de podridão radicular e da haste, causada por *Phytophthora sojae*, devido à elevada precipitação pluvial no período de outubro a novembro de 1997.

Outra característica desta safra foi a ocorrência de várias amostras com podridão vermelha da raiz, causada por *Fusarium solani* f.sp. *glycines*. Esta incidência vem aumentando ano após ano, nas condições do Rio Grande do Sul.

Ocorreu, ainda, grande número de lavouras com doenças foliares, como oídio (*Microsphaera diffusa*), e o complexo de doenças foliares de final de ciclo (mancha parda - *Septoria glycines*, e crestamento foliar - *Cercospora kikuchii*), principalmente nas cultivares BR-16 e Ocepar 14.

Tabela 1. Resultados da diagnose de amostras de soja processadas no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo, na safra 1997/98. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Resultado	Procedência	Cultivar
Podridão de raízes p/ <i>Fusarium</i> sp.	Santa Rosa, Não-Me-Toque, Vacaria, Ronda Alta, Passo Fundo, Ijuí	RS 6-Esmeralda, Embrapa 59, Coodetec 203, Embrapa 137, BR-16, Ocepar 4-Iguaçu
Podridão da raiz e da haste p/ <i>Phytophthora sojae</i>	Não-Me-Toque, Victor Graeff, Alto Alegre, Guarani das Missões (RS), Chapecó (SC)	FT-Saray, BR-16, RS 7-Jacuí, FT-Iramaia

Continuação Tabela 1

Resultado	Procedência	Cultivar
Podridão de raízes em plântulas p/ <i>Rhizoctonia solani</i>	Passo Fundo, Coxilha	BR-16
Podridão de raízes em plântulas p/ <i>Rhizoctonia solani</i> e <i>Macrophomina phaseolina</i>	Santa Rosa	
Crestamento foliar p/ <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>glycines</i>	Faxinal dos Guedes (SC)	FT-2000
Manchas em hastes p/ <i>Phomopsis</i> sp.	Passo Fundo	Embrapa 138
Mildio p/ <i>Peronospora manshurica</i>	Tapejara	
Podridão vermelha da raiz p/ <i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>glycines</i>	Ronda Alta, Passo Fundo, Marau, Tapera, Seberi, São Borja	Coodetec 203, Embrapa 137, PF 93121, Ocepar 4-Iguaçu, BR-37, BR-16
Mancha parda p/ <i>Septoria glycines</i>	Santo Ângelo, Passo Fundo	BR-16, PF 93425,
Nematóide de galhas p/ <i>Meloidogyne</i> sp.	Ijuí, São Borja, Não-Me-Toque	BR-16, Fepagro RS-10
Murcha p/ <i>Sclerotium rolfsii</i>	Campinas do Sul, Erechim	BR-16

Continuação Tabela 1

Resultado	Procedência	Cultivar
<i>Oídio p/ Microsphaera diffusa</i>	Palmeira das Missões	BR-16
<i>Cancro da haste p/ Diaporthe phaseolorum f.sp. meridionalis</i>	São Borja, Santa Rosa	Alvear, Bragg
<i>Antracnose p/ Colletotrichum truncatum e crestamento p/ Phomopsis sp.</i>	São Luiz Gonzaga	FT-Abyara
<i>Deficiência de potássio</i>	Passo Fundo	BR-16, Ocepar 4-Iguaçu
<i>Injúria de sol em folhas</i>	Erval Seco, Palmeira das Missões, Tapejara	Embrapa 66, BR-16
<i>Manchas foliares causadas por herbicida</i>	Passo Fundo	Embrapa 137
<i>Granizo</i>	Chapada	Ocepar 17
<i>Sem doença</i>	Tapejara, Não-Me-Toque, Ibiaçá	BR-16, FT-9, Fepagro RS-10

EFEITO DA PODRIDÃO VERMELHA DA RAIZ EM DUAS LINHAGENS DE SOJA

Leila Maria Costamilan

Objetivo

*Avaliar as perdas causadas pela podridão vermelha da raiz (*Fusarium solani* f.sp. *glycines*) em dois genótipos de soja, em condições de ocorrência natural da doença.*

Metodologia

Plantas de soja com sintomas de podridão vermelha da raiz (PVR) foram observadas ocorrendo naturalmente em parcelas demonstrativas, de 300 m², semeadas em 16/11/1997, na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, em sistema plantio direto. As linhagens selecionadas para este ensaio foram PF 93121 e PF 93123, de ciclo médio, desenvolvidas na Embrapa Trigo a partir do cruzamento Embrapa 1 x Braxton. Plantas com sintomas foliares da doença (amarelecimento e necrose do tecido internerval, ou folha "carijó") ocorreram mais cedo em PF 93121, sendo marcadas em 12/02/98, no estádio R5.1 (grãos perceptíveis ao tato a 10 % de granação). Na linhagem PF 93123, foram marcadas plantas em 10/03/98, no estádio R5.3 (maioria das vagens entre 25 e 50 % de granação). As plantas sadias foram, aleatoriamente, marcadas no estádio R6 (grãos com volume máximo e folhas verdes). A coleta das plantas marcadas ocorreu em 13/04/98, em R8.2 (mais de 50 % de desfolha à pré-colheita), retirando-se 100 plantas de cada linhagem com e sem sintoma, exceto para PF 93121 com sintoma, da qual foram colhidas 60 plantas. Os demais sintomas característicos da doença (ausência de raízes laterais, apodrecimento da raiz principal e coloração avermelhada do exterior da haste ao nível do colo) estavam presentes nas

plantas previamente marcadas com sintomas foliares. De cada planta, foram contados o número de nós, de grãos e de vagens com grãos. A umidade de grãos foi determinada, e o peso corrigido para 13 % de umidade. O teste de patologia de sementes e a percentagem de germinação foram realizados pelo método "blotter-test", retirando-se quatro amostras de 100 sementes por linhagem com e sem sintoma, exceto para PF 93121 com sintomas, com 190 sementes analisadas.

Resultados

Os dados relativos às plantas analisadas das duas linhagens encontram-se na Tabela 1. Todos os componentes de rendimento avaliados sofreram reduções nas plantas com sintoma da doença, quando comparados com os componentes das plantas saudias, nas duas linhagens.

O menor número de nós foi observado nas plantas de PF 93121 com a doença. Esses resultados podem ser devidos à incidência anterior da doença em PF 93121, que poderia influir na redução do número de nós por planta.

Quanto ao peso de grãos por planta, a linhagem PF 93121 com sintomas apresentou redução de 98,6 %. Para PF 93123, registrou-se redução de 72,3 % no peso de grãos. O número de vagens com grãos sofreu reduções de 97,7 %, em PF 93121, e de 54,5 %, em PF 93123. O número médio de grãos sofreu reduções de 96,6 %, em PF 93121, e de 55,2 %, em PF 93123.

Dessa forma, constataram-se maiores perdas no peso de grãos, no número de vagens cheias e no número de grãos/planta na linhagem PF 93121, que mais precocemente apresentou plantas com sintomas da doença.

As sementes dos quatro grupos apresentaram germinação acima de 80 %, e as sementes oriundas de plantas com sintomas da doença da linhagem PF 93121 apresentaram a mais baixa percentagem de germinação. No teste de sanidade, de modo geral, as semen-

tes das plantas sem a doença apresentaram níveis superiores dos fungos analisados, quando comparados com as sementes das plantas doentes. Destacou-se a alta incidência de *Phomopsis* sp., porém sem causar danos à germinação, devido à sua localização superficial no tegumento das sementes.

Tabela 1. Componentes de rendimento e outras características de plantas e de grãos das linhagens de soja PF 93121 e PF 93123 sadias ou com podridão vermelha da raiz (*Fusarium solani* f.sp. *glycines*). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Característica	PF 93121		PF 93123	
	sadia ¹	com sintoma ²	sadia ¹	com sintoma ¹
Numero de nós	14,8	12,9	15,7	15,1
Peso de grãos (g)	21,8	0,3	28,5	7,9
Vagens com grãos	48,3	1,1	57,2	26,0
Número de grãos/planta	94,7	3,2	126,9	56,9
Germinação (%)	98,5	83,5	98,0	96,0
<i>Aspergillus</i> sp. (%)	1,0	0	6,2	3,2
<i>Penicillium</i> sp. (%)	4,5	0	17,2	11,5
<i>Phomopsis</i> sp. (%)	47,2	31,5	33,2	24,8
<i>Cercospora kikuchii</i> (%)	0,5	0	4,2	0,5
<i>Fusarium</i> sp. (%)	7,0	17,5	11,0	3,8
<i>Colletotrichum truncatum</i> (%)	0,8	2,1	2,5	1,2

¹ Dados médios de 100 plantas.

² Dados médios de 60 plantas.

CONTROLE DE OÍDIO E DE DOENÇAS DO FINAL DE CICLO NA CULTURA DA SOJA NO ANO AGRÍCOLA DE 1997/98

*Edson Clodoveu Picinini
José Maurício Fernandes*

Objetivo

Este trabalho objetivou avaliar a eficácia de diferentes fungicidas no controle de oídio e das doenças denominadas de "final de ciclo", bem como avaliar possíveis perdas no rendimento de grãos da cultura, no Planalto Médio do Rio Grande do Sul.

Metodologia

Os experimentos, em número de cinco, foram instalados na área experimental da Embrapa Trigo em Passo Fundo, RS. A cultivar Embrapa 59 e a linhagem PF 93204 foram semeadas no dia 20 de novembro de 1997 com uma densidade de plantio de 18 sementes por metro linear. A cultivar Embrapa 66 foi semeada no início de dezembro com a mesma densidade. A adubação de base foi de 200 kg/ha da fórmula 2-25-25. No ano de 1996, as áreas experimentais haviam sido cultivadas com milho onde foi semeada a linhagem PF 93204 e com soja na área onde foram semeadas as cultivares Embrapa 59 e Embrapa 66. Por ocasião da instalação dos experimentos observava-se um excelente desenvolvimento da cultura. Os fungicidas foram aspergidos com um pulverizador de parcelas experimentais tendo como propelente o CO₂, equipado com bicos de jato cônico, série D₂ 13, espaçados de 20 cm. O volume de calda usado foi de 200 l/ha.

Os fungicidas utilizados, suas concentrações, formulações e doses de ingrediente ativo por hectare (g i.a./ha) foram:

Ensaio 1. Linhagem PF 93204 - Pulverização no estádio R5

Benomil 250 g (Benlate), carbendazim 250 g, 500 g e 750 g (Derosal), carbendazim 250 g + THE 250 g (Derosal + Brestanid) carbendazim 250 g + procloraz 450 g (Derosal + Sportak) procloraz 450 g + óleo mineral 250 g (Sportak + Assist), procloraz 250 g + THE 250 g Sportak + Brestanid), THE 250 g e 500 g (Brestanid) e testemunha, sem tratamento.

Ensaio 2. Linhagem PF 93204 - Pulverização no estádio R5

Benomil 250 g (Benlate), carbendazim 500 g (Derosal), mancozebe + MTF 500 g e 700 g (Cercobin), ATE (Acetato trifenil estanho) 80 g e 200 g (Hokko Suzo 200), mancozebe + MTF + ATE 500 g + 80 g (Cercobin + Hokko Suzo 200), flutriafol 31g, 62,5 g e 94 g (Impact), difenoconazole 75 g (Score), tebuconazole 125 g (Folicur) e testemunha, sem tratamento.

Ensaio 3. Cultivar Embrapa 59 - Pulverização no estádio R5

ATE 80 g e 200 g (Hokko Suzo), flutriafol 31 g, 62,5 g e 94 g (Impact), tebuconazole 125 g (Folicur), carbendazim 250 g, MTF + mancozebe 500 g e 700 g, MTF + mancozebe 500 g + ATE 80 g, difenoconazole 75 g, benomil 250 g (Benlate) e testemunha, sem tratamento.

Ensaio 4. Cultivar Embrapa 59 - Pulverização no estádio R5

Propiconazole 125 g (Juno), procloraz 450 g (Jade), epoxiconazole 62,5 g (MCW 330), tebuconazole 150 g (HT 308), propiconazole 62,5 g + procloraz 225 g (Juno + Jade), epoxiconazole 31 g + procloraz 225 g (MCW 330 + Jade), tebuconazole 75 g + procloraz 101,5 g (HT 308 + Jade), propiconazole 62,5 g + tebuconazole 75 g (Juno + HT 308), propiconazole 62,5 g + epoxiconazole 31 g (Juno + MCW 330), difenoconazole 75 g (Score) e a testemunha, sem tratamento.

Avaliação da qualidade de pulverização

Procedeu-se, nesse ensaio, uma avaliação da qualidade da aplicação de fungicidas na cultura de soja, pela colocação de cartões sensitivos à água no topo da cultura de soja, a 20 cm do topo e a 50 cm abaixo do topo da cultura. Os cartões foram grampeados a prendedores de roupa de madeira e, posteriormete, colocados na altura da planta desejada. Realizou-se uma análise visual da cobertura proporcionada pela pulverização nos cartões sensitivos.

Ensaio 5. Cultivar Embrapa 66 - Pulverização nos estádios R3, R4 e R5

Este ensaio objetivou determinar o melhor momento da aplicação de fungicidas na cultura da soja. Os fungicidas utilizados foram: benomil 250 g (Benlate), carbendazim 250 g (Derosal), difenoconazole 75 g (Score), tebuconazole 125 g (Folicur) e a testemunha, não tratada.

O delineamento experimental em todos os experimentos foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas mediram 2,0 m x 5,0 m, totalizando a área de 10 m². Avaliou-se, no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo a incidência (I = percentual de plantas com sintomas das doenças) e a severidade (S = percentual da área foliar infectada por cada doença). Para a análise da severidade, destacou-se todas as folhas de cinco plantas, tomadas ao acaso, por parcela, estabelecendo-se o percentual de infecção para cada doença. O somatório do percentual de área infectada por folha, dividiu-se pelo número de folhas, obtendo-se assim a severidade por planta. Além da incidência e da severidade, outras variáveis, como o rendimento de grãos, o número de vagens por planta (NVP), o número de grãos por planta (NGP), o peso de mil sementes (PMS) e a altura das plantas (AP) também foram avaliadas. A colheita foi realizada mecanicamente com colhedora de parcelas experimentais Winters-teiger. Realizou-se a análise da variância e a comparação entre as médias foi feita pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade.

Resultados

Ensaio 1. Linhagem PF 93204

Os resultados obtidos no experimento (Tabela 1), mostraram que, na variável rendimento de grãos, não houve diferença estatística entre os tratamentos, tendo este variado de 3.049 kg/ha (procloraz 450 + óleo mineral 250) a 3.740 kg/ha (testemunha não pulverizada com fungicida). Na variável PMS, os tratamentos THE 500, testemunha, benomil 250, carbendazim 500, carbendazim 250 + THE e 250, carbendazim 250 + procloraz 450 foram iguais estatisticamente. Excetuando-se THE 500, os fungicidas acima mencionados também equívalem-se ao procloraz + THE que, por sua vez, equívaleu-se ao carbendazim 750, procloraz 450 + óleo mineral 250 e ao THE 250. A diferença entre o maior PMS (THE 500) e o PMS da testemunha foi de 1,5 %. O menor PMS (procloraz + óleo mineral) foi 6,9 % inferior ao PMS da testemunha e 8,4 % inferior ao maior PMS (THE 500). Na variável NVP, os tratamentos procloraz + óleo mineral, THE 500, carbendazim + procloraz e carbendazim 500 foram semelhantes entre si. Excetuando-se o tratamento procloraz + óleo mineral, os demais listados não diferenciaram estatisticamente de benomil, carbendazim 750, carbendazim + THE e da testemunha não tratada. O número de vagens por planta variou de 30,2 (procloraz + THE) a 54,8 (procloraz + óleo mineral), uma diferença de 81 %. Diferença significativa foi obtida na variável NGP. Nessa, verifica-se que os tratamentos carbendazim + procloraz, procloraz + óleo mineral, THE 500, benomil e carbendazim 500, estatisticamente se equívalem. Excetuando-se o carbendazim + procloraz, os demais foram iguais entre si. O número de grãos por planta do melhor tratamento em relação à testemunha foi de 45 %. O importante a ser considerado é que cerca de 30 % da variabilidade entre os tratamentos nessa variável é devida ao acaso. Embora com desenvolvimento visualmente semelhante, ao coletar-se as plantas para as avaliações, observou-se uma diferença de estatura, que foi estatisticamente significativa. Nessa variável, os tratamentos procloraz + óleo mineral, carbendazim 750, procloraz + THE e a testemunha, foram iguais esta-

tisticamente, sendo que esta, foi igual aos demais tratamentos. As plantas amostradas da parcela testemunha em relação ao procloraz + óleo mineral, embora iguais estatisticamente, foram 13 % mais baixas e do procloraz + óleo em relação ao THE 500 a redução foi de 32 %. Não houve significância entre os tratamentos para a variável PGP.

Observando-se as doenças ocorrentes no experimento (Tabela 2), verifica-se que a linhagem PF 93204 apresenta uma boa resistência genética ao oídio (*Microsphaera diffusa*) pois a incidência e a severidade máximas obtidas foram de 1,3 % e 0,5 %, respectivamente, na testemunha. Para as doenças de fim de ciclo (DFC = *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*), a maior incidência foi a da testemunha (47,2 %). Entre os tratamentos, a incidência variou de 16 % (THE 250) a 32,6 % (carbendazim 500). A severidade máxima de DFC no experimento foi de 2,8 % (testemunha). Como a finalidade do uso de fungicidas é apenas matar os fungos causadores de doenças e, não existindo nível de doença significativo no ensaio, as diferenças observadas não podem ser atribuídas ao uso de fungicidas, mas sim, a outros fatores.

Ensaio 2. Linhagem PF 93204

Os resultados obtidos no segundo experimento realizado com a linhagem PF 93204 (Tabela 3), mostram diferenças significativas em todas as variáveis analisadas. Em rendimento de grãos, os fungicidas ATE 80 e 200, flutriafol 31, tebuconazole, carbendazim e tiofanato metílico + mancozebe 500 (Cercobin 500), equivaleram-se estatisticamente, com produtividades que variaram de 3.203 kg/ha (Cercobin 500) a 3.531 kg/ha (ATE 200). Excetuando-se ATE 200, os demais mencionados, equivaleram-se aos demais tratamentos, inclusive à testemunha, que produziu 3.035 kg/ha. Na variável PMS, ATE 80 apresentou o maior peso de grãos (188,5 g) e não diferiu estatisticamente de ATE 200, flutriafol 31 e 94 e de difenoconazole. A diferença entre o maior peso de grãos (ATE 80) e o peso da testemunha, sem tratamento, foi de 6,13 %. O menor PMS (Cerconil 500 + ATE 80) foi 5,0 % inferior ao PMS da testemunha e 10,5 % infe-

rior ao maior PMS (ATE 80). Nas variáveis NVP, NGP e PGP, embora apresentando diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, os altos coeficientes de variação indicam que essas diferenças são devidas ao acaso e, provavelmente, ao baixo número de plantas amostradas. Na variável AP, apenas as plantas do tratamento tebuconazole foram, na média, 15,8 cm menores que as dos demais tratamentos.

As doenças, no experimento, ocorreram em fraca intensidade (Tabela 4). Para oídio, a incidência e severidade máximas obtidas foram de 1,5 % e 0,5 %, respectivamente, na testemunha. Para DFC, a maior incidência foi a da testemunha (48,0 %). Entre os tratamentos, a incidência variou de 3,3 % (flutriafol 94) a 33,0 % (carbendazim). A severidade máxima de DFC no experimento foi de 3,0 % (testemunha). Semelhante ao ensaio anterior, as diferenças observadas no ensaio devem ser atribuídas a outros fatores pela baixa incidência de doenças.

Ensaio 3. Cultivar Embrapa 59

Os resultados obtidos no experimento nº 2, realizado com a cultivar Embrapa 59 (Tabela 5, mostraram que em todas as variáveis analisadas observaram-se diferenças estatísticas entre os tratamentos. Em rendimento de grãos, os fungicidas ATE 1000, flutriafol 31 e 94, tebuconazole 125, carbendazim 250 e ATE 400 equivaleram-se estatisticamente, com produtividades que variaram de 3.217 kg/ha (ATE 400) a 3.445 kg/ha (ATE 1000). Carbendazim 250 e ATE 400 não diferiram estatisticamente dos demais tratamentos, inclusive da testemunha, não tratada, que produziu 3.035 kg/ha. Na variável PMS, os fungicidas ATE 1000, flutriafol 31 e 94, ATE 400 e difenoconazole equivaleram-se estatisticamente, com pesos de grãos variando de 181,4 g (difenoconazole) a 188,5 g (ATE 400). A diferença entre o PMS do melhor tratamento e o da testemunha não tratada foi de 5,6 %, equivalentes a 180 kg ou 3 sacos/ha. Os altos coeficientes de variação observados nas variáveis NVP, NGP e PGP, indicam que as diferenças observadas entre os tratamentos são devidas ao acaso. A incidência e a severidade das doenças no ensaio foram

consideradas baixas. A testemunha apresentou os maiores percentuais de incidência e de severidade para os patógenos causadores de DFC (45,6 %) e (1,2 %) e para o oídio (7,2 %) e (0,6 %), respectivamente (Tabela 6). Neste ensaio também ficou evidenciada a baixa incidência e severidade de oídio, pois a cultivar Embrapa 59 é suscetível ao patógeno. Para DFC, aparentemente não existem variedades resistentes e, sim, diferentes graus de suscetibilidade aos patógenos indutores do complexo.

Ensaio 4. Cultivar Embrapa 59

Os resultados obtidos no experimento com a cultivar Embrapa 59 (Tabela 7), mostraram não haver diferença significativa entre os tratamentos nas variáveis rendimento de grãos e peso de mil sementes. A alta produtividade do ensaio (acima de 3.000 kg/ha), evidencia o potencial produtivo da cultivar Embrapa 59. Na avaliação de doenças realizada no dia da pulverização (26/02/98), observou-se incidência de 2,0 % e severidade de 0,1 % para DFC (Tabela 8). A cultura encontrava-se no estádio R5, antevendo-se, em decorrência do histórico da área (soja no ano anterior), o possível desenvolvimento das doenças de fim de ciclo, fato esse que não se confirmou, mesmo a cultura sendo submetida a um regime pluvial acima da média e favorável ao desenvolvimento de doenças fúngicas. Na última avaliação, realizada em 26/03/98, decorridos 30 dias após a aplicação dos fungicidas, as maiores incidências de DFC foram de 48,5 % (testemunha), 11,0 % (procloraz), 8,0 % (MCW 330 e MCW 330 + procloraz) e de 7,5 % (propiconazole + MCW 330). A severidade máxima observada foi a da testemunha (1,2 %). Não se observou, nas condições do experimento, desenvolvimento de colônias de oídio, apesar da suscetibilidade da cultivar.

Avaliação da qualidade da pulverização

Uma análise visual dos cartões posicionados no topo da cultura, a 20 cm do topo e a 50 cm abaixo do topo das plantas (Figura 1) mostra uma adequada cobertura no topo da cultura, diminuindo, sensivelmente, a medida em que se baixou os cartões em relação ao

topo. Esse fato mostra a dificuldade que o agricultor encontra em realizar tratamento fitossanitário satisfatório ao nível de lavoura.

Ensaio 5. Cultivar Embrapa 66

Os resultados obtidos neste experimento (Tabela 9) mostraram não haver diferenças significativas nas variáveis rendimento de grãos, PMS, PGP, NGP e NVP entre os tratamentos com uma (estádio R3), duas (estádios R3 e R4) e com três aplicações de fungicidas (estádios R3, R4 e R5). Os rendimentos de grãos foram considerados baixos; no entanto, deve ser considerado que a soja neste ensaio foi plantado em dezembro. Observou-se incidência de DFC de 75,4 % e do oídio de 78,0 % na testemunha. Embora considerada elevada, teve severidades baixas para ambas doenças (1,8 % - Tabela 10). O efeito residual dos produtos em teste começou a baixar decorridos 19 dias após a aplicação. Verificou-se que, tanto para as DFC como para o oídio, que os fungicidas, mesmo em três aplicações, não foram suficientes para erradicar a doença da parte aérea da cultura, exceto o observado com o tebuconazole, que manteve as parcelas livres do oídio até o final do período de avaliação. Embora as condições de clima e de manejo da cultura tivessem sido favoráveis ao desenvolvimento das doenças que estavam presentes no ensaio, a boa característica de resistência genética demonstrada pela cultivar Embrapa 66 ao oídio ficou evidenciada.

Considerações gerais

Uma análise global de todas as áreas vistoriadas para a realização de ensaios com fungicidas na cultura de soja no ano de 1997, evidenciou uma série de dificuldades para os agentes de assistência técnica e para os produtores em geral. Dentre as mais freqüentes está o sistema de avaliação de doenças (incidência e severidade), A incidência constitui em uma forma de avaliação mais simples e, portanto, de fácil observação. A inexistência de dados que correlacionem a incidência (percentual de plantas atacadas) com a severidade

(percentual de infecção na planta) para cada doença na cultura de soja é importante e deve ser objeto de pesquisa. A severidade, no momento, embora trabalhosa, reflete com maior precisão a sanidade da cultura. A severidade do oídio no presente ano foi bastante inferior à observada na safra 1996/97. Lavouras em campos de produção de sementes em que o nível de incidência relatado pelo técnico responsável era de 100 % e a severidade superior à 40 %, como a visitada no município de Erechim, em uma avaliação mais apurada indicou incidência de 75,3 % e severidade de 8,7 % para o oídio. Para DFC, a incidência era de 23,0 % e a severidade 0,6 % no estádio R6 da cultivar BR-16, de alta suscetibilidade, principalmente a oídio. Nos ensaios realizados na Embrapa Trigo, não foi observado o nível de severidade de oídio (40 %) recomendado para o início do tratamento fitossanitário; esse fato, foi verificado na maior parte das lavouras da cultivar BR-16 semeadas no Planalto Médio do RS. Preocupante também é o fato da dificuldade de identificação, por parte de produtores e de alguns técnicos dos estádios de crescimento da planta, importante para a tomada de decisão sobre aplicação ou não de fungicidas.

Uma análise sobre a qualidade da aplicação de fungicidas, indica que pulverizações terrestres com volumes de calda de 200 a 250 litros por hectare, como recomendado oficialmente, devem ser preferidos em relação aos volumes mais baixos. Aplicações por via aérea com volumes de calda inferiores a 40 litros por hectare poderão não trazer os resultados de controle esperados. Considerando que a atuação dos fungicidas sistêmicos é acropetal, ou seja, ocorre a partir de pontos de crescimento da planta para o topo desta, as aplicações, por sua qualidade, tendem a proteger apenas a parte superior da cultura. A realização de mais de uma aplicação de fungicidas na parte aérea da planta de soja, caso a primeira aplicação ocorra antes do estádio de floração, como recomendado oficialmente, tem demonstrado ser, pelo menos nas condições do Rio Grande do Sul, pouco viável economicamente. O lançamento de cultivares com melhor nível de resistência, principalmente a oídio, que possibilite a substituição das cultivares com alta suscetibilidade, hoje em cultivo, aliado ao conhecimento do dano de cada uma das doenças ou do

*complexo de doenças, além da determinação do momento oportuno para a realização do controle fitossanitário (estádios) juntamente com um estudo dos efeitos das práticas culturais sobre os fungos necrotróficos que sobrevivem nos restos culturais de soja como a mancha parda da folha e a mancha purpúrea, incitantes das doenças denominadas de fim de ciclo (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*) são medidas de extrema importância para evitar-se o uso de fungicidas na parte aérea da cultura de soja.*

Tabela 1. Eficácia de diferentes fungicidas sobre o rendimento de grãos e demais componentes do rendimento na linhagem de soja PF 93204, em 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Dose g i.a./ha	Rendimento kg/ha	PMS	NVP	NGP	PGP	AP
Testemunha	-	3.740 ns	174,6 ab*	38,6 bcd *	67,4 bc*	11,9 ns	66,6 abc *
Benomil	250	3.027	171,1 abc	39,4 bcd	73,8 abc	12,3	63,2 bc
Carbendazim	500	3.321	170,9 abc	46,2 abc	81,6 abc	13,8	58,2 bc
Carbendazim	750	3.417	162,6 c	39,4 bcd	67,2 bc	12,0	74,4 a
Carbendazim + THE ¹	250 + 250	3.455	171,0 abc	38,6 bcd	65,8 bc	12,3	61,8 bc
Carbendazim + procloraz	250 + 450	3.522	167,9 abc	51,4 ab	97,8 a	16,7	61,6 bc
Procloraz + óleo mineral	450 + 250	3.049	162,4 c	54,8 a	91,6 ab	16,3	75,0 a
Procloraz + THE ¹	250 + 250	3.205	167,0 bc	30,2 d	54,2 c	9,3	66,8 ab
THE ¹	250	3.244	163,9 c	35,6 cd	55,2 c	10,3	61,4 bc
THE ¹	500	3.425	177,3 a	51,2 ab	91,6 ab	16,7	56,8 c
CV %		12,61	3,95	27,81	29,31	31,19	11,88

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

ns = não significativo.

¹ Trifenil hidróxido de estanho.

PMS = Peso de mil sementes; NVP = Número de vagens por planta; NGP = Número de grãos por planta; PGP = Peso de grãos por planta; AP = Altura de plantas.

Tabela 2. Eficácia de diferentes fungicidas sobre a incidência e severidade de oídio e de doenças de fim de ciclo na linhagem de soja PF 93204, em 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Dose g i.a./ha	DFC						Oídio					
		27/02/98		09/03/98		07/04/98		27/02/98		09/03/98		07/04/98	
		I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S
Testemunha	-	4,1	0,1	29,3	1,3	47,2	2,8	0	0	0,6	0,05	1,3	0,5
Benomil	250	7,3	0,2	13,3	0,2	18,0	0,2	0	0	0	0	0	0
Carbendazim	500	1,8	0,03	26,6	0,5	32,6	0,9	0	0	0	0	0	0
Carbendazim	750	2,0	0,03	18,5	0,4	21,8	0,7	0	0	0	0	0	0
Carbendazim + THE ¹	250 + 250	4,7	0,1	21,6	0,4	28,5	0,7	0	0	0	0	0	0
Carbendazim + procloraz	250 + 500	1,7	0,03	23,6	0,5	28,8	0,9	0	0	1,3	0,1	0,5	0,02
Procloraz + óleo mineral	450 + 250	3,4	0,1	18,2	0,3	32,0	0,5	0	0	0	0	0	0
Procloraz + THE ¹	250 + 250	2,9	0,05	12,8	0,2	19,5	0,4	0	0	0	0	0	0
THE ¹	250	3,5	0,05	10,1	0,3	16,0	0,5	0	0	0,9	0,4	0,6	0,2
THE ¹	500	4,2	0,1	15,5	0,3	18,6	0,4	0	0	0,3	0,03	0,2	0,2

¹ Trifenil hidróxido de estanho.

I = Incidência; S = Severidade.

DFC = Doenças de fim de ciclo: *Septoria glyclines* e *Cercospora kikuchii*.

Tabela 3. Eficácia de diferentes fungicidas sobre o rendimento de grãos e demais componentes do rendimento na linhagem de soja PF 93204, em 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Dose g i.a./ha	Rendimento kg/ha	PMS	NVP	NGP	PGP	AP
ATE ¹	200	3.531 a*	183,4 ab*	44,0 bcd*	80,0 bcd*	16,1 bcd*	72,8 a*
Flutriafol	31	3.401 ab	181,7 abc	79,4 a	144,0 a	27,1 a	65,6 a
Tebuconazole	125	3.386 abc	178,2 bcd	55,8 abc	105,2 abc	17,4 bcd	53,4 b
Flutriafol	94	3.289 abc	183,2 ab	61,0 abc	122,0 ab	21,0 ab	71,6 a
Carbendazim	250	3.230 abcd	177,6 bcd	39,0 cd	60,4 cd	10,7 cd	73,4 a
ATE ¹	80	3.217 abcd	188,5 a	48,2 bcd	89,2 bcd	17,9 abcd	67,4 a
MTF+ mancozebe ²	500	3.203 bcd	173,8 cde	43,4 bcd	88,4 bcd	16,1 bcd	68,2 a
Testemunha	-	3.035 bcd	177,6 bcd	43,4 bcd	60,8 cd	14,7 bcd	69,8 a
MTF+ mancozebe ²	700	2.943 cd	170,6 de	47,6 bcd	85,2 bcd	14,4 bcd	70,8 a
Difenoconazole	75	2.939 cd	181,4 abc	30,0 d	53,6 d	9,2 d	66,6 a
Flutriafol	62,5	2.935 cd	171,7 de	59,6 abc	110,8 abc	16,7 bcd	69,2 a
Benomil	250	2.935 cd	172,8 de	44,2 bcd	64,2 cd	10,5 cd	67,4 a
MTF+ manc. ² +ATE ¹	500+80	2.883 d	168,6 e	44,0 bcd	115,0 ab	18,7 abc	68,6 a
CV %		8,60	3,29	39,33	43,82	45,87	9,24

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

¹ Acetato trifenil estanho. ² Cerconil = metiltiofanato + mancozebe.

PMS = Peso de mil sementes; NVP = Número de vagens por planta; NGP = Número de grãos por planta; PGP = Peso de grãos por planta; AP = Altura de plantas.

Tabela 4. Eficácia de diferentes fungicidas sobre a incidência e severidade do oídio e de doenças de fim de ciclo na linhagem PF 93204, em 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Dose g i.a./ha	DFC						Oídio					
		20/02/98		05/03/98		27/03/98		20/02/98		05/03/98		27/03/98	
		I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S
Testemunha	-	4,1	0,2	30,0	1,5	48,0	3,0	0	0	0,5	0,05	1,5	0,5
ATE ¹	200	3,5	0,04	11,0	0,3	15,0	0,5	0	0	0,5	0,2	0,2	0,2
ATE ¹	80	4,0	0,06	12,5	0,5	18,0	0,7	0	0	1,0	0,4	1,0	0,4
Benomil	250	8,0	0,2	15,5	0,2	18,0	0,2	0	0	0	0	0	0
Carbendazim	250	1,5	0,05	21,2	0,5	33,0	0,8	0	0	0	0	0	0
Difenoconazole	75	0,5	0,01	2,5	0,1	4,2	0,2	0	0	0	0	0	0
Flutriafol	31	0,8	0,02	3,0	0,1	5,0	0,5	0	0	0	0	0	0
Flutriafol	62,4	0,8	0,01	2,8	0,1	4,0	0,2	0	0	0	0	0	0
Flutriafol	94	0,5	0,01	1,5	0,1	3,3	0,2	0	0	0	0	0	0
Tebuconazole	125	0,5	0,01	1,5	0,1	3,5	0,2	0	0	0	0	0	0
MTF + mancozebe ²	500	1,5	0,1	12,2	0,5	22,5	0,6	0	0	0,1	0,01	0,1	0,3
MTF + mancozebe ²	700	2,3	0,1	10,5	0,3	17,0	0,6	0	0	0,1	0,01	0,1	0,01
MTF + manc. ² + ATE	500+80	0,8	0,2	11,0	0,5	18,0	0,2	0	0	0,1	0,2	0,1	0,2

¹ Acetato trifenil estanho. ² Cerconil = Metiltiofanato + mancozebe.

I = Incidência; S = Severidade.

DFC = Doenças de fim de ciclo: *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*.

Tabela 5. Eficácia de diferentes fungicidas sobre o rendimento de grãos e demais componentes do rendimento na cultivar de soja Embrapa 59, em 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Dose: g i.a./ha	Rendimento kg/ha	PMS	NVP	NGP	PGP	AP
ATE ¹	1000	3.445 a*	183,4 ab*	66,0 ab*	80,0 bcd*	16,1 bcd*	72,8 a*
Flutriafol	31	3.372 ab	181,7 abc	79,4 a	144,0 a	27,1 a	65,6 a
Tebuconazole	125	3.320 abc	178,2 bcd	55,8 abc	105,2 abc	17,4 bcd	53,4 b
Flutriafol	94	3.289 abc	183,2 ab	61,0 abc	122,0 ab	21,0 ab	71,6 a
Carbendazim	250	3.230 abcd	177,6 bcd	39,0 cd	60,4 cd	10,7 cd	73,4 a
ATE ¹	400	3.217 abcd	188,5 a	48,2 bcd	89,2 bcd	17,9 abcd	67,4 a
MTF+ mancozebe ²	500	3.203 bcd	173,8 cde	43,4 bcd	88,4 bcd	16,1 bcd	68,2 a
Testemunha	-	3.035 bcd	177,6 bcd	43,4 bcd	60,8 cd	14,7 bcd	69,8 a
MTF+ mancozebe ²	700	2.943 cd	170,6 de	47,6 bcd	85,2 bcd	14,4 bcd	70,8 a
Difenoconazole	75	2.939 cd	181,4 abc	30,0 d	53,6 d	9,2 d	66,6 a
Flutriafol	62,5	2.935 cd	171,7 de	59,6 abc	110,8 abc	16,7 bcd	69,2 a
Benomil	250	2.935 cd	172,8 de	44,2 bcd	64,2 cd	10,5 cd	67,4 a
MTF+ mancozebe ² + ATE ¹	500 + 400	2.883 d	168,6 e	44,0 bcd	115,0 ab	18,7 abc	68,6 a
CV %		8,60	3,29	39,33	43,82	45,87	9,24

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

¹ Acetato trifenil estanho. ² Cerconil = metiltiofanato + mancozebe.

PMS = Peso de mil sementes; NVP = Número de vagens por planta; NGP = Número de grãos por planta; PGP = Peso de grãos por planta; AP = Altura de plantas.

Tabela 6. Eficácia de diferentes fungicidas sobre a incidência e severidade de oídio e de doenças de fim do ciclo na cultivar Embrapa 59, em 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Dose g i.a./ha	DFC						Oídio					
		20/02/98		05/03/98		27/03/98		20/02/98		05/03/98		27/03/98	
		I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S
Testemunha	-	16,5	0,2	45,6	0,1	44,9	1,2	4,2	0,1	6,6	0,5	7,2	0,6
ATE ¹	400	8,9	0,05	15,6	0,2	15,5	0,2	0	0	0	0	0	0
ATE ¹	1000	3,4	0,1	8,8	0,2	11,5	0,2	0	0	0,8	0,02	0,8	0,02
Benomil	250	2,2	0,06	4,8	0,1	5,0	0,1	0,5	0,01	3,2	0,1	2,5	0,05
Carbendazim	250	2,5	0,1	4,9	0,1	5,5	0,1	0,5	0,01	2,0	0,02	2,2	0,2
Difenoconazole	75	1,1	0,05	0,1	0,3	2,0	0,3	0	0	0	0	0	0
Flutriafol	31	3,1	0,4	11,9	0,3	14,0	0,3	0	0	0	0	0	0
Flutriafol	62,4	3,9	0,2	16,7	0,7	15,0	0,1	0	0	0	0	0	0
Flutriafol	94	1,6	0,05	4,1	0,1	5,1	0,05	0	0	0	0	0	0
Tebuconazole	125	1,0	0,05	1,2	0,02	1,0	0,05	0	0	0	0	0	0
MTF ² + mancozebe	500	2,6	0,4	8,5	0,2	9,0	0,2	0	0	0,8	0,06	0,5	0,3
MTF ² + mancozebe	700	1,6	0,05	3,7	0,1	3,5	0,02	0	0	0	0	0	0
MTF ² + mancozebe + ATE ¹	500 + 400	12,5	0,9	30,5	0,9	32,0	1,0	0	0	0	0	0	0
Tebuconazole	125	1,1	0,02	1,2	0,02	1,0	0,02	0	0	0	0	0	0

¹ Acetato trifenil estanho. ² Metil tiofanato.

I = Incidência; S = Severidade.

DFC = Doenças de fim de ciclo: *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*.

Tabela 7. Efeito de diferentes fungicidas sobre o rendimento de grãos, peso de mil sementes na cultivar Embrapa 59, em 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Dose g i.a ./ha	Rendimento kg/ha	PMS
Propiconazole	125	3.520 ns	181,5 ns
Procloraz	450	3.426	180,5
MCW 330	62,5	3.086	180,2
HT 308	150	3.416	179,5
Testemunha	-	3.350	181,5
Propiconazole + procloraz	62,5 + 225	3.237	177,0
MCW 330 + procloraz	31 + 225	3.309	176,4
HT 308 + procloraz	75 + 101,5	3.341	179,9
Propiconazole + HT 308	62,5 + 75	3.452	178,5
Propiconazole + MCW 330	62,5 + 31	3.445	178,3
Difenoconazole	75	3.475	182,0
CV %		8,13	2,18

ns = Não significativo.

Tabela 8. Efeito de diferentes fungicidas sobre o controle de doenças da parte aérea da planta de soja, cultivar Embrapa, 59, em 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Dose g i.a./ha	DFC						Oldio	
		26/02		09/03		26/03		26/03	
		I	S	I	S	I	S	I	S
Testemunha	-	2,0	0,1	12,6	0,5	48,5	1,2	0	0
Propiconazole	125	0	0	3,4	0,1	4,4	0,2	0	0
Procloraz	450	1,0	0,1	7,0	0,5	11,0	0,5	0	0
MCW 330	62,5	0	0	7,8	0,2	8,0	0,2	0	0
HT 308	150	0	0	1,6	0,1	2,0	0,1	0	0
Propiconazole + procloraz	62,5 + 225	0	0	1,2	0,2	2,5	0,3	0	0
MCW 330 + procloraz	31 + 225	1,0	0,1	10,6	0,3	8,0	0,2	0	0
HT 308 + procloraz	75 + 101,5	0	0	1,2	0,1	1,0	0,1	0	0
Propiconazole + HT 308	62,5 + 75	0	0	0	0	0	0	0	0
Propiconazole + MCW 330	62,5 + 31	0	0	5,4	0,1	7,5	0,2	0	0
Difenoconazole	75	0	0	2,2	0,1	2,0	0,1	0	0

DFC = Doenças de fim de ciclo: *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*.

I = Incidência; S = Severidade

Tabela 9. Efeito de diferentes fungicidas e do número de aplicações sobre o rendimento de grãos e seus componentes na cultivar Embrapa 66, em 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Dose g i.a./ha	Rendimento (kg/ha)			PMS			PGP			NGP			NVP		
		1 ¹	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Testemunha	-	1.942	1.898	1.840	45	44	46	39	40	39	38	39	41	20	20	21
Benomil	250	1.921	1.798	1.635	46	47	5	50	37	30	50	37	30	25	21	17
Carbendazim	250	2.014	2.030	2.027	47	46	49	34	58	47	34	58	47	19	27	23
Difenoconazole	75	1.963	1.868	1.852	48	48	48	55	45	34	37	45	34	28	23	18
Tebuconazole	125	1.704	1.983	2.031	44	45	47	37	31	40	55	31	40	18	18	22
F teste		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = Não significativo.

¹ 1 = Uma aplicação (estádio R3); 2 = Duas aplicações (estádios R3 e R4); 3 = Três aplicações (estádios R3, R4 e R5).

PMS = Peso de mil sementes; PGP = Peso de grãos por planta; NGP = Número de grãos por planta; NVP = Número de vagens por planta.

Tabela 10. efeito de diferentes fungicidas e do número de aplicações sobre o controle de oídio e de doenças de fim de ciclo na cultivar Embrapa 66, em 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Dose g.i.a./ha	DFC						Oídio					
		1 ¹		2		3		1		2		3	
		I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S
Testemunha	-	53,3	0,8	61,2	1,2	75,4	1,8	63,5	3,7	65,2	3,5	78,0	1,8
Benomil	250	20,5	0,4	19,0	0,4	14,2	0,6	54,7	2,7	27,0	1,1	12,5	1,0
Carbendazim	250	32,4	0,7	34,0	0,7	23,0	0,5	39,0	2,0	6,4	0,2	4,5	0,5
Difenoconazole	75	25,0	0,5	15,0	0,2	12,5	0,5	4,7	0,1	3,7	0,1	3,0	0,1
Tebuconazole	125	34,7	0,8	17,2	0,4	11,6	0,2	0	0	0	0	0	0

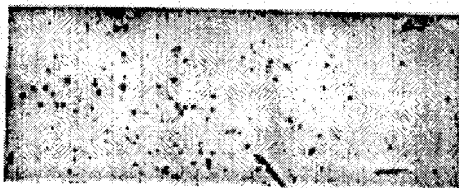
DFC = Doenças de fim de ciclo: *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*.

¹ Número de pulverizações: 1 = Uma aplicação (estádio R3); 2 = Duas aplicações (estádios R3 e R4); 3 = Três aplicações (estádios R3, R4 e R5).

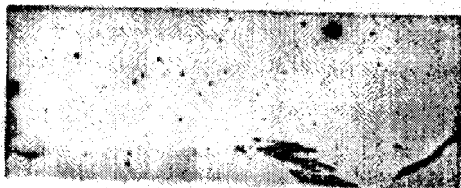
I = Incidência; S = Severidade (valores máximos obtidos no experimento).



Topo da cultura



20 cm abaixo do topo



50 cm abaixo do topo

Figura 1. Distribuição de gotas no perfil da planta de soja, cultivar Embrapa 59.

CONTROLE DE OÍDIO E DE DOENÇAS DE FIM DE CICLO NA CULTURA DE SOJA, CULTIVAR BR-16, NO ANO DE 1997. ENSAIO 1-CARAZINHO, RS

Edson Clodoveu Picinini
José Maurício Fernandes

Objetivo

*Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de diferentes fungicidas no controle de oídio de soja, induzido por **Microspheara diffusa**, e de doenças denominadas de fim de ciclo, induzidas respectivamente por **Septoria glycines** e por **Cercospora kikuchii**, além de determinar possíveis perdas em rendimento de grãos nas condições de cultivo do Planalto Médio do Rio Grande do Sul.*

Metodologia

O experimento foi instalado na Granja Capão Grande, de propriedade do dr. Alvaro Rocha Vargas, no município de Carazinho, RS. A cultivar BR-16, cujas sementes foram tratadas com a mistura benomil + tiram na dose de 60 + 140 (gramas do produto comercial para 100 kg de sementes) foi semeada no dia 20 de novembro de 1997, em densidade de plantio de 18 sementes por metro linear. A adubação de base foi 280 kg/ha da fórmula 2-20-30 (NPK). O histórico da área era constituído, em termos de rotação cultural, de milho ano de 1995 e de soja nos anos de 1996 e 1997. Por ocasião da aplicação dos tratamentos (estádio R5), observava-se excelente desenvolvimento da cultura.

Os fungicidas foram aspergidos com um pulverizador de parcelas experimentais, tendo como propelente CO₂, equipado com bi-

cos de jato cônico, série D₂ 13, espaçados de 20 cm. O volume de calda usado foi de 200 litros por hectare. Os fungicidas, suas concentrações, formulações e doses de ingrediente ativo por hectare (g i.a./ha) foram: benomil 500 PM - 250 g i.a./ha; bromuconazole 200 CE - 40, 50 e 60 g i.a./ha; flutriafol 125 SC - 31, 62,5 e 94 g i.a./ha; difenoconazole 250 CE - 75 g i.a./ha; tebuconazole 200 CE - 150 g i.a./ha; propiconazole 250 CE - 125 g i.a./ha; carbendazim 500 SC - 250 g i.a./ha; tiofanato metílico 500 SC - 250 e 350 g i.a./ha e em mistura com o acetato trifenil estanho 250 + 80 g i.a./ha e trifenil hidróxido de estanho (THE) 400 SC - 400 e 1000 g i.a./ha. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas mediram 2,0 m x 5,0 m, totalizando 10 m². Avaliaram-se, no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo, a incidência (I = percentual de plantas com sintomas de doenças) e a severidade (S = percentual da área foliar infectada por cada doença). Para análise de severidade, destacaram-se todas as folhas de cinco plantas tomadas ao acaso por parcela, estabelecendo-se o percentual de infecção para cada doença. O somatório do percentual de área infectada por folha, foi dividido pelo número de folhas, obtendo-se assim a severidade por planta (Figura 1). Além de incidência e de severidade, as demais variáveis avaliadas foram: produtividade de grãos, número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP), peso de mil sementes (PMS) e altura de plantas (AP). A colheita foi realizada mecanicamente com colhedora de parcelas experimentais Wintersteiger. Realizou-se a análise de variância, e a comparação entre as médias foi feita pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade.

Resultados

Os resultados obtidos (Tabela 1) mostram que, na variável rendimento de grãos, os fungicidas benomil 250, bromuconazole 50, tiofanato metílico 250 e 350, tiofanato metílico + ATE, flutriafol

62,5 e carbendazim 250 foram iguais estatisticamente, com rendimentos de grãos que variaram de 3.026 kg/ha (carbendazim) a 3.354 kg/ha (benomil), 10 % e 21 % superiores ao da testemunha, sem tratamento. À exceção do benomil, os fungicidas acima também se equivaleram ao difenoconazole 75, ao flutriafol 31 e 94, ao bromuconazole 40 e ao tebuconazole 150. Nesse grupo estatístico, os rendimentos de grãos variaram de 3.159 kg/ha (bromuconazole 50) a 2.890 kg/ha (tebuconazole) 15 % e 5 % superiores, respectivamente, ao da testemunha não tratada. Difenoconazole 75, flutriafol 31 e 94, tebuconazole 150, bromuconazole 60, THE 400 e 1000 e a testemunha equivaleram-se entre si. Todos os fungicidas diferiram estatisticamente de propiconazole 125 (Juno), que, com produtividade de 1.820 kg/ha, foi 34 % inferior em rendimento de grãos à testemunha sem tratamento. Esse fato deve-se à forte fitotoxicidade provocada pela aplicação do produto em hora de sol muito quente na lavoura de soja.

Analisando-se a incidência e a severidade de oídio e de doenças de fim de ciclo (DFC) (Tabela 2), verifica-se não existir nível de doença suficiente para provocar perdas de até 21 % na produtividade de grãos da cultura. Na primeira avaliação de doenças, realizada no dia 03/03/98, antes da aplicação dos fungicidas, a cultura de soja apresentava incidência e severidade de oídio de 69,5 % e 7,9 %, respectivamente. A avaliação de doenças realizada pelo engenheiro-agrônomo da propriedade indicava, na oportunidade, 20 % a 25 % de severidade de oídio. Esse fato indica a dificuldade para se avaliar a severidade de doenças de soja. O nível de doenças de fim de ciclo também foi considerado extremamente baixo ($I=2,8$ % e $S=0,1$ %). Na segunda avaliação, realizada em 17/03/98, 14 dias após a primeira, os níveis de incidência e de severidade para as doenças ocorrentes continuavam baixos. Para oídio, a incidência e a severidade máximas obtidas foram de 71,5 % e 12,8 % (THE 1000). Para DFC, a incidência maior foi da testemunha sem tratamento (16,7 %), e a severidade máxima foi do tratamento THE 400 (6,1 %). Observa-se

que, mesmo em níveis de incidência e de severidade baixos, nenhum fungicida foi eficaz em erradicar as doenças ocorrentes.

As plantas tomadas ao acaso para análise das variáveis que compõem o rendimento de grãos (NVP, NGP e PMS) mostraram diferenças estatísticas significativas. Para NVP, os tratamentos difenoconazole, benomil, bromuconazole 50, tiofanato metílico 350, carbendazim, flutriafol 94, tebuconazole, testemunha e THE 400 foram iguais estatisticamente, com número de vagens por planta que variou de 52,6 (THE 400) a 68,0 (difenoconazole), uma diferença de 29 %. Excetuando-se o difenoconazole, os demais fungicidas acima listados também igualaram-se, estatisticamente, à mistura tiofanato metílico + ATE, ao flutriafol 31 e 62,5, ao THE 1000 e ao propiconazole 125, os quais, por sua vez, igualaram-se ao tiofanato metílico 250, ao bromuconazole 60 e ao bromuconazole 40, este, com o número médio de 32 vagens por planta, foi 112 % inferior ao melhor tratamento (difenoconazole) e 78 % inferior à testemunha. Para a variável NGP, os fungicidas difenoconazole, bromuconazole 40, tiofanato metílico 350, flutriafol 94, benomil, carbendazim, tebuconazole, testemunha, tiofanato metílico + ATE e THE 1000 foram iguais estatisticamente, com NGP que variou de 95,6 (tiofanato metílico + ATE) a 130,0 (difenoconazole), uma diferença de 28 %. A diferença entre o melhor tratamento (difenoconazole) e a testemunha, não tratada, foi de 24 %, nessa variável. Excetuando-se o fungicida difenoconazole, os demais acima listados equivaleram-se estatisticamente ao flutriafol 31 e 62,5 e ao THE 400. Bromuconazole 40 apresentou o menor NGP (61,0) e não diferiu, estatisticamente, de tiofanato metílico + ATE, de flutriafol 31 e 62,5, de tiofanato metílico 250, de THE 400 e 1000, de propiconazole e de bromuconazole 60.

Para a variável PMS, difenoconazole apresentou maior valor (189,8 g) e não diferiu, estatisticamente, de benomil, de bromuconazole 40 e 60, de tiofanato metílico 250 e 300, de tiofanato metílico + ATE, de carbendazim, de flutriafol 62,5 e 94 e de tebuconazole. Os tratamentos flutriafol 31, 62,5 e 94, bromuconazole 40 e 60, tio-

fanato metílico 250, carbendazim, tebuconazole e THE 400 e 1000 também equivaleram-se à testemunha não pulverizada, que teve PMS de 179,9 g. A diferença entre o maior PMS e o PMS da testemunha foi de 5,2 %. Considerando-se uma produtividade ótima de 3.000 kg/ha, essa diferença corresponde a 156 kg, ou 2,6 sacas/hectare. A produtividade média obtida na lavoura foi de 2.460 kg/ha (41 sacas de 60 kg). Nesse caso, a diferença passa a ser de 4,2 %, ou 128 kg ou 2,1 sacas/ha. O custo de uma aplicação de fungicida na cultura de soja (produto + aplicação) é estimado em R\$ 25,00 (vinte e cinco reais). Isso corresponde a 2 sacas de 60 kg/ha, similar à diferença observada. Por analogia, havendo uma quantidade de doença que, a partir do estágio R5, cause dano severo à folhagem da cultura, de forma similar à fitotoxicidade provocada pelo tratamento propiconazole (Juno), destruindo a área foliar e reduzindo, por conseguinte, o PMS para 152,0 g, a diferença em relação ao melhor tratamento será de 25 %, ou 750 kg ou 12,5 sacas de 60 kg/ha, justificando, nesse caso, o controle químico.

Diferenças significativas foram observadas também na altura média de plantas.

Numa análise geral do ensaio, evidencia-se que cuidados especiais devem ser tomados quando se avalia apenas o rendimento de grãos da cultura de soja. O tamanho da amostra e a avaliação correta de incidência e de severidade de doenças ocorrentes são indicativos importantes e devem ser analisados juntamente com outros componentes do rendimento de grãos, principalmente com o PMS. Avaliações subjetivas na lavoura, a qual, muitas vezes é considerada uniforme, apresentam resultados surpreendentes. Na amostragem de plantas tomadas ao acaso verificam-se diferenças não observadas visualmente, como, por exemplo: danos provocados por pragas (ta-manduá-da-soja, percevejos, lagarta das vagens), por doenças que atacam o sistema de transporte de água e de nutrientes (mofo branco da soja, câncer da haste, antracnose), por doenças que afetam o sistema radicular (fusariose, podridão parda da medula, podridão radi-

cular de *Phytophthora* sp.) e por problemas culturais, como distribuição irregular de fertilizantes, compactação de solo, baixo desenvolvimento do sistema radicular e outros, os quais interferem no desenvolvimento normal da planta.

Tabela 1. Efeito de diferentes fungicidas sobre o rendimento de grãos e seus componentes na cultivar BR-16, no município de Carazinho, RS, no ano de 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Concentração e formulação	Dose g i.a./ha	Rendimento kg/ha	Aumento rel. test. (%)	NVP	NGP	PMS	AP
Benomil	500 PM	250	3.354 a *	21	62,4 ab *	107,0 abcd*	188,2 abc *	82,8 abcd*
Bromuconazole	200 CE	50	3.159 ab	15	61,0 abc	119,4 ab	188,5 ab	85,8 a
Tiofanato metílico	500 SC	350	3.148 ab	14	61,4 abc	114,0 ab	188,1 abcd	85,0 ab
Tiofanato metílico + ATE ¹	500 SC + 200 PM	250 + 80	3.121 ab	13	45,8 bcde	95,6 abcdef	188,1 abcd	80,6 abcde
Flutriafol	125 SC	62,5	3.110 ab	13	47,8 bcde	94,4 bcdef	184,4 abcde	76,4 bcde
Tiofanato metílico	500 SC	250	3.029 abc	10	43,0 cde	76,6 cdef	187,6 abcde	77,8 abcde
Carbendazim	500 SC	250	3.026 abc	10	58,0 abc	106,0 abcd	183,2 abcde	83,8 abc
Difenoconazole	250 CE	75	2.995 bcd	9	68,0 a	130,0 a	189,8 a	77,2 abcde
Flutriafol	125 SC	94	2.969 bcd	8	57,2 abc	111,0 abc	182,1 abcde	76,6 abcde
Bromuconazole	200 CE	40	2.957 bcd	7	32,0 e	61,0 f	187,0 abcde	73,6 de
Flutriafol	125 SC	31	2.939 bcd	7	47,6 bcde	91,0 bcdef	181,6 bcde	74,8 cde
Tebuconazole	200 CE	150	2.890 bcd	5	56,8 abc	102,6 abcde	184,4 abcde	72,8 e
Testemunha	-	-	2.746 cd	-	56,8 abc	99,0 abcde	179,9 e	74,2 de
Bromuconazole	200 CE	60	2.737 cd	-	34,0 de	69,0 ef	181,0 bcde	73,2 e
THE ²	400 SC	1000	2.735 cd	-	47,0 bcde	95,8 abcdef	180,5 cde	75,2 cde
THE ²	400 SC	400	2.688 d	-2	52,6 abcd	86,6 bcdef	180,5 de	72,0 e
Propiconazole ³	250 CE	125	1.820 e	-34**	44,0 bcde	74,2 def	152,0 f	80,2 abcde
CV %			7,44		28,81	28,80	2,99	9,40

¹ATE = Acetato trifenil estanho.

²THE = Trifenil hidróxido de estanho.

³Propiconazole = Juno.

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

** Severo sintoma de fitotoxicidade.

PMS = Peso de mil sementes; NVP = Número de vagens por planta; NGP = Número de grãos por planta; AP = Altura de plantas.

Tabela 2. Efeito de diferentes fungicidas sobre a incidência e a severidade de doenças de fim de ciclo e sobre oídio de soja, na cultivar BR-16, no município de Carazinho, RS, em 1997. Embrapa Trigo, 1998

Tratamento	Concentração e formulação	Dose g i.a./ha	Data de avaliação	Doenças de fim de ciclo		Microsphaera diffusa	
				(DFC) ⁴		(oídio)	
				I	S	I	S
Testemunha	-	-	03/03/98	2,8	0,1	69,5	7,9
Testemunha	-	-	17/03/98	16,7	0,6	52,1	9,5
Benomil	500 PM	250	17/03/98	8,9	0,1	24,2	0,8
Bromuconazole	200 CE	50	17/03/98	6,5	0,1	33,3	2,3
Tiofanato metílico	500 SC	350	17/03/98	14,5	0,4	45,2	3,9
Tiofanato metílico + ATE ¹	500 SC + 200 PM	250 + 80	17/03/98	4,4	0,2	47,6	4,0
Flutriafol	125 SC	62,5	17/03/98	13,0	0,3	42,6	4,3
Tiofanato metílico	500 SC	250	17/03/98	14,2	0,6	42,5	4,2
Carbendazim	500 SC	250	17/03/98	12,9	0,3	33,9	2,2
Difenoconazole	250 CE	75	17/03/98	15,3	0,5	33,9	2,8
Flutriafol	125 SC	94	17/03/98	13,9	0,2	36,5	4,5
Bromuconazole	200 CE	40	17/03/98	10,5	0,5	61,2	10,9
Flutriafol	125 SC	31	17/03/98	7,8	0,2	32,2	2,0
Tebuconazole	200 CE	150	17/03/98	14,8	0,5	46,6	5,2
Bromuconazole	200 CE	60	17/03/98	10,2	0,4	53,4	4,8
THE ²	400 SC	1000	17/03/98	5,8	0,2	71,5	12,8
THE ²	400 SC	400	17/03/98	13,8	6,1	53,1	0,1
Propiconazole ³	250 CE	125	17/03/98	9,6	0,3	34,8	4,2

¹ATE = Acetato trifenil estanho.²THE = Trifenil hidróxido de estanho.³ Propiconazole = Juno.⁴DFC = Doenças de final de ciclo: *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*.

I = Incidência; S = Severidade.

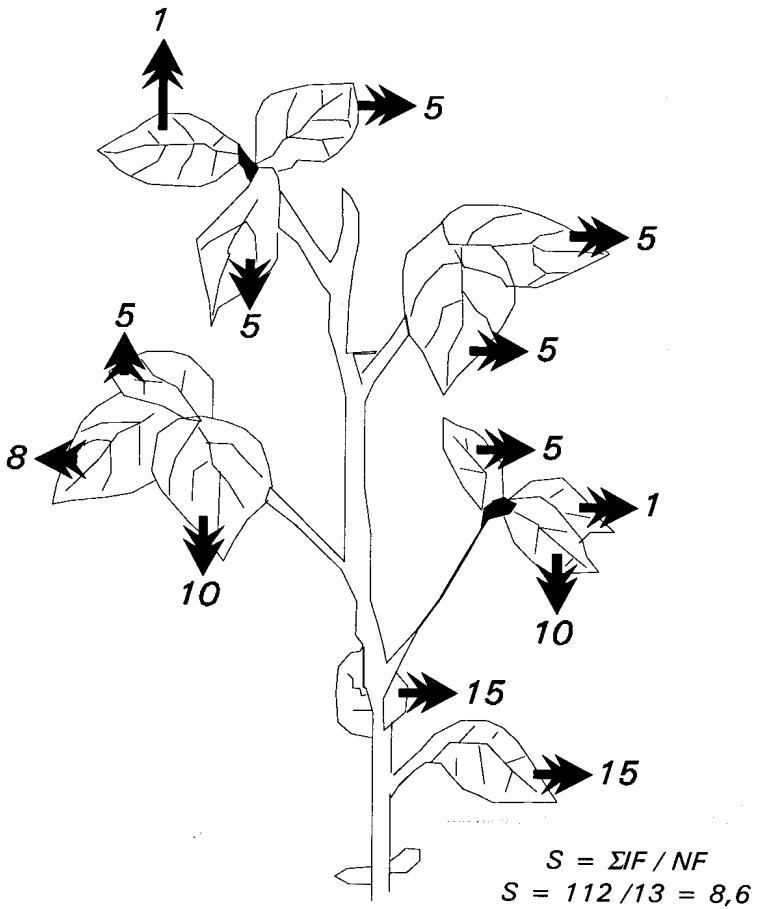


Figura 1. Avaliação da severidade de doenças de soja.

IF = Percentual de infecção foliar; NF = Número de folhas.

AVALIAÇÃO DOS INSETICIDAS BETACIFLUTRINA, METAMIDOFÓS E MONOCROTOFÓS NO CONTROLE DE ADULTOS DE *Sternechus subsignatus*, EM SOJA¹

Milton Ceolan²

José Roberto Salvadori

Objetivo

*Testar a eficiência dos inseticidas betaciflutrina (piretróide), metamidofós e monocrotofós (fosforados), isolados e em mistura, no controle de adultos de **Sternechus subsignatus** Boheman, 1836 (Coleoptera, Curculionidae).*

Metodologia

O experimento foi instalado em campo, com a cultivar de soja FT-Abyara, semeada no dia 15/12/1996, em Ibirapuitã, RS. Constatou-se de oito tratamentos, sendo sete inseticidas e uma testemunha, sem inseticida, delineados completamente ao acaso, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de cinco linhas de soja, com 2,5 metros de comprimento. A soja foi conduzida de acordo com as práticas normais de cultivo, com espaçamento de 45 cm entre linhas e população média de 26 plantas por metro. Por ocasião da instalação do experimento, as plantas de soja estavam na fase de desenvolvimento vegetativo (estádio V6), com aproximadamente 35 cm de altura. No centro da terceira linha de cada parcela foi colocada uma gaiola (27 cm de largura x 47 cm de comprimento x 40 cm de

¹ Monografia apresentada no Curso de Especialização em Sistema Plantio Direto (FAMV - UPF).

² Engenheiro-Agrônomo, COAGRISOL, Caixa Postal 44, 99300-000 Sole-dade, RS.

altura), constituída de uma armação de madeira, coberta por tecido do tipo filó, infestada com dez insetos adultos no dia anterior ao da aplicação dos tratamentos. A gaiola foi retirada imediatamente antes de se realizar a aplicação dos tratamentos e repostada logo depois. A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 03/02/97, no horário das 19h40 às 21h10, nas condições de 27 °C e de 77 % de umidade relativa do ar.

Os inseticidas foram aplicados com pulverizador costal manual, com capacidade para 20 litros, equipado com bico tipo leque 11002 e com volume de calda de 100 litros por hectare.

As avaliações foram realizadas 24, 48 e 72 horas após a aplicação dos tratamentos e constaram de contagem do número de insetos vivos e mortos em cada gaiola. Por ocasião das contagens, os insetos mortos foram retirados da parcela. Logo após a avaliação de 72 horas, foram retirados os insetos sobreviventes de cada parcela, as quais foram reinfestadas com cinco insetos adultos por gaiola, para avaliação da eficiência residual dos tratamentos. Essa avaliação foi realizada pela contagem do número de insetos vivos e mortos 96 e 120 horas após a aplicação dos tratamentos, ou seja, 24 e 48 horas após a reinfestação.

Os dados, transformados para $\sqrt{x+0,5}$, foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. A percentagem de eficiência foi determinada segundo a fórmula de Abbott.

Resultados

Na avaliação de 24 horas após a aplicação (Tabela 1), os inseticidas mais eficientes foram, pela ordem, betaciflutrina (7,5 g i.a./ha), monocrotofós (200 g i.a./ha), betaciflutrina + metamidofós (2,5 + 240 g i.a./ha) e betaciflutrina + monocrotofós (2,5 + 200 g i.a./ha), com eficiência de 94,9, 87,2, 79,5 e 74,4 %, respectivamente. Betaciflutrina (2,5 g i.a./ha) e metamidofós (240 g i.a./ha) não diferiram da testemunha, mostrando-se ineficientes. Metamido-

fós (480 g i.a./ha), com 53,8 % de eficiência, não diferiu dos melhores tratamentos nem da testemunha. A mistura betaciflutrina + monocrotofós (2,5 + 200 g i.a./ha) não diferiu estatisticamente dos produtos isolados, porém, em números absolutos, causou maior mortalidade de insetos que betaciflutrina (2,5 g i.a./ha) e menor que monocrotofós (200 g i.a./ha). Assim, a adição de betaciflutrina (2,5 g i.a./ha) ao monocrotofós (200 g i.a./ha) não representou ganho de eficiência. Já a mistura betaciflutrina + metamidofós (2,5 + 240 g i.a./ha), apesar de não diferir estatisticamente dos produtos isolados, em termos de eficiência relativa mostrou-se superior a eles.

O resultado de 48 horas após a aplicação (Tabela 1) foi muito semelhante ao da avaliação anterior, exceto no que se refere a metamidofós (480 g i.a./ha), que teve desempenho superior, diferindo da testemunha. Os inseticidas mais eficientes, nessa segunda avaliação, foram betaciflutrina (7,5 g i.a./ha) e monocrotofós (200 g i.a./ha), com 100 % e 94,4 % de eficiência, respectivamente, seguidos das misturas betaciflutrina + metamidofós (2,5 + 240 g i.a./ha) e betaciflutrina + monocrotofós (2,5 + 200 g i.a./ha).

Na avaliação de 72 horas após a aplicação (Tabela 1), ficou confirmada a ineficiência de metamidofós (240 g i.a./ha) e de betaciflutrina (2,5 g i.a./ha), que não diferiram da testemunha. Todos os demais tratamentos foram iguais entre si e diferiram da testemunha, porém, entre eles, destacaram-se betaciflutrina (7,5 g i.a./ha), monocrotofós (200 g i.a./ha) e betaciflutrina + metamidofós (2,5 + 240 g i.a./ha), com eficiência de 100,0 %, 93,8 % e 90,6 %, respectivamente.

Considerando as duas últimas avaliações, a adição de betaciflutrina ao monocrotofós não trouxe ganho de eficiência, pois não diferiu estatisticamente do monocrotofós isolado. Ao contrário, em termos de tendência e de eficiência relativa, o monocrotofós isolado apresentou melhor desempenho. Situação inversa ocorreu com a mistura betaciflutrina + metamidofós, que demonstrou eficiência relativa e tendência de ser superior ao metamidofós isolado.

Analisando o desempenho dos inseticidas ao longo de todo o período de avaliação (Tabela 1), constatou-se que houve crescimento de eficiência relativa para betaciflutrina + metamidofós (2,5 + 240

g i.a./ha) e para metamidofós (240 g i.a./ha) da primeira para segunda avaliação e desta para a última. Para a mistura betaciflutrina + monocrotofós (2,5 + 200 g i.a./ha), a eficiência, praticamente, não melhorou depois da primeira avaliação. Os demais inseticidas atingiram eficiência máxima na segunda avaliação.

De modo geral, considerando-se o desempenho médio obtido por cada tratamento nas três avaliações e tomando-se 80,0 % como referência para nível mínimo de controle, constata-se que os melhores resultados foram obtidos com betaciflutrina (7,5 g i.a./ha), com monocrotofós (200 g i.a./ha) e com betaciflutrina + metamidofós (2,5 + 240 g i.a./ha). Os dois primeiros, porém, agiram mais rapidamente.

Nas avaliações realizadas 96 e 120 horas após a aplicação dos inseticidas (Tabela 2), verificou-se que nenhum inseticida apresentou eficiência residual.

Tabela 1. Número de adultos de *Sternechus subsignatus* vivos e eficiência de controle 24, 48 e 72 horas após a aplicação de inseticidas na cultura de soja. Ibirapuitã, RS, 1997¹

Inseticida		n° insetos vivos ²			Eficiência de controle (%) ³			
Nome comum	Dose (g i.a./ha)	24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h	Média
Betaciflutrina ⁴	7,5	0,50 a	0,00 a	0,00 a	94,9	100,0	100,0	98,3
Betaciflutrina	2,5	6,75 cd	5,75 cd	5,50 bc	30,8	36,1	31,2	32,7
Monocrotofós ⁵	200	1,25 ab	0,50 ab	0,50 a	87,2	94,4	93,8	91,8
Metamidofós ⁶	480	4,50 abcd	2,75 abc	2,50 ab	53,8	69,4	68,8	64,0
Metamidofós	240	5,25 bcd	4,00 bcd	3,00 abc	46,2	55,6	62,5	54,8
Betaciflutrina + monocrotofós	2,5 + 200	2,50 abc	2,25 abc	2,00 ab	74,4	75,0	75,0	74,8
Betaciflutrina + metamidofós	2,5 + 240	2,00 abc	1,50 abc	0,75 a	79,5	83,3	90,6	84,5
Testemunha (sem inseticida)	-	9,75 d	9,00 d	8,00 c	-	-	-	-
C. V. %	-	25,78	29,77	33,93	-	-	-	-

¹ Infestação artificial com 10 insetos adultos/parcela; dados médios de 4 repetições.

² Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

³ Calculada pela fórmula de Abbott.

⁴ Turbo 50 CE (50 g i.a./l).

⁵ Nuvacron 400 (400 g i.a./l).

⁶ Tamaron BR (600 g i.a./l).

Tabela 2. Número de adultos de *Sternechus subsignatus* vivos e eficiência de controle 96 e 120 horas após a aplicação de inseticidas na cultura de soja. Ibirapuitã, RS, 1997¹

Inseticida		96 horas		120 horas	
Nome comum	Dose (g i.a./ha)	n ^{o2}	E % ³	n ^o	E %
Betaciflutrina ⁴	7,5	4,50 ns ⁷	5,3	4,50 ns	5,3
Betaciflutrina	2,5	5,00	0,0	5,00	0,0
Monocrotofós ⁵	200	5,00	0,0	5,00	0,0
Metamidofós ⁶	480	4,50	5,3	4,25	10,5
Metamidofós	240	4,75	0,0	4,50	5,3
Betaciflutrina + monocrotofós	2,5 + 200	4,50	5,3	4,50	5,3
Betaciflutrina + metamidofós	2,5 + 240	5,00	0,0	5,00	0,0
Testemunha (sem inseticida)	-	4,75	-	4,75	-
C. V. %	-	5,23	-	5,27	-

¹ Infestação artificial com 5 insetos adultos/parcela.

² Número médio de insetos vivos em 4 repetições.

³ Eficiência de controle calculada pela fórmula de Abbott.

⁴ Turbo 50 CE (50 g i.a./l).

⁵ Nuvacron 400 (400 g i.a./l).

⁶ Tamaron BR (600 g i.a./l).

⁷ Diferenças não significativas.

EFICIÊNCIA DE *Baculovirus anticarsia*, ISOLADO E EM MISTURA COM INSETICIDAS, NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis*, EM SOJA

Gabriela Lesche Tonet

Objetivo

*Avaliar a eficiência de **Baculovirus anticarsia** e de inseticidas químicos, isolados e em mistura, no controle da lagarta da soja, **Anticarsia gemmatalis**.*

Metodologia

O experimento foi instalado sobre a cultivar de soja Embrapa 59, semeada na área de produção da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, em fevereiro, no ano de 1997. Os inseticidas foram aplicados sobre as plantas de soja quando estas se encontravam no estágio R1, início de floração, com auxílio de um pulverizador costal de precisão, operado sob pressão de CO₂, munido de bicos tipo leque, XR Teejet 110-02, 40 libras/pol.² e com consumo de calda de 150 l/ha.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com 12 tratamentos e quatro repetições. Os inseticidas químicos e biológico, isolados ou em mistura, e suas doses encontram-se na Tabela 1.

As parcelas foram constituídas de 15 fileiras de soja, com 20 metros de comprimento, espaçadas em 0,40 metro entre si. As avaliações do número de lagartas grandes ($\geq 1,5$ cm de comprimento) e lagartas pequenas ($\leq 1,5$ cm de comprimento) foram realizadas nas 10 fileiras centrais da parcela, desconsiderando-se 1,5 m em cada extremidade.

Foram realizadas observações de pré-contagem (antes da aplicação dos tratamentos) e aos 2, 4, 7 e 15 dias após aplicação

dos tratamentos (DAT), usando-se o pano de batidas de forma aleatória em dois locais de cada parcela.

Nas avaliações, foram registrados o estágio de desenvolvimento de plantas de soja, segundo a escala de Fehr et al. (1977), e o desfolhamento causado pelas lagartas em cada tratamento, antes da aplicação e aos 15 DAT.

Os dados referentes ao número de lagartas vivas por parcela foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, para análise de variância, sendo as médias classificadas pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade. As percentagens de eficiência de controle dos diferentes tratamentos foram obtidas empregando-se a fórmula de Abbott (1925).

Resultados

Os resultados das avaliações realizadas nos diversos tratamentos encontram-se apresentados nas Tabelas 2 a 5. As avaliações efetuadas mostraram que, na pré-contagem, o inseto estava presente de forma uniforme em toda a área do experimento, e as plantas de soja encontravam-se com 20 % de desfolhamento.

Os dados da Tabela 2 mostram que, na testemunha, o número de lagartas pequenas foi, em todas as leituras, significativamente superior ao dos demais tratamentos.

B. anticarsia, na dose de 70 LE, aplicado isoladamente, somente aos 7 DAT apresentou controle acima de 50,0 %, (63,7 %), atingindo 66,0 % aos 15 DAT, nível inferior ao desejado, de 80,0 %. Esse inseticida biológico, quando aplicado em mistura com as doses reduzidas de diflubenzurom (Dimilin) (5,0 e de 10,0 g i.a./ha), controlou, aos 4 DAT, 72,7 % e 86,3 %, respectivamente, das lagartas pequenas. Esses dois tratamentos atingiram índices acima de 80,0 % (eficiência mínima exigida de um produto para que seja recomendado) de controle nas avaliações realizadas aos 7 e aos 15 DAT, embora apenas a mistura 5,0 g i.a./ha + 70 LE, aos 7 DAT, tenha sido estatisticamente superior a respectiva dose do diflubenzurom isolado.

Diflubenzurom, quando usado nas doses reduzidas isoladamente, controlou satisfatoriamente as lagartas pequenas aos 7 DAT, ocorrendo um decréscimo na sua eficiência aos 15 DAT. Esse comportamento do diflubenzurom ocorreu nas parcelas tratadas com a dose recomendada, nas quais se obteve excelente controle de lagartas pequenas aos 4 DAT, decrescendo lentamente, chegando aos 15 DAT com 79,6 % de controle, próximo de 80,0 %, que é o mínimo de eficiência esperada.

*Permetrina (Pounce) apresentou ótimo efeito de choque, resultando em elevados índices de controle de lagartas pequenas aos 2 DAT, na dose recomendada de 25,0 g i.a./ha e nas doses reduzidas de 7,5 e 12,5 g i.a./ha, aplicadas isoladamente ou em mistura com **B. anticarsia**. Na avaliação aos 15 DAT, nas parcelas tratadas somente com doses reduzidas de permetrina, houve uma reinfestação significativa de lagartas pequenas.*

*Os dados de controle de lagartas grandes de **Anticarsia gemmatalis** (Tabela 3) indicam que, novamente, a população dessa espécie foi significativamente superior na testemunha, em todas as avaliações realizadas. Aos 2 DAT, diflubenzurom + **B. anticarsia** (5,0 g i.a./ha mais 70 LE) e diflubenzurom (10,0 g i.a./ha) tiveram desempenhos semelhantes ao da aplicação isolada de 70 LE de **B. anticarsia**, que foi superado pelos demais tratamentos. As duas misturas de permetrina com o vírus mostraram-se estatisticamente superiores aos valores registrados para a mistura do vírus com diflubenzurom (5,0 g i.a./ha), mas não diferiram dos tratamentos em que permetrina foi aplicado isoladamente, em doses reduzidas. Aos 7 DAT todos os tratamentos, proporcionaram um controle acima de 80,0%, menos nas parcelas tratadas com o vírus isolado, onde a eficiência de controle foi de apenas 52,8%. Nessa avaliação permetrina com 100 % e diflubenzurom com 95,2 %, nas maiores doses aplicadas isoladamente, foram significativamente mais eficientes na redução populacional das lagartas grandes, embora diflubenzurom tenha apresentado semelhança estatística a mistura de diflubenzurom com o vírus (10,0 g i.a./ha + 70 LE) e de permetrina em mistura com o vírus na dose de 12,5 g i.a./ha. O tratamento que ofereceu maior efeito de choque sobre lagartas grandes, sendo superior aos demais, foi per-*

metrina na maior dose (25,0 g i.a./ha). Este último apresentou, em todas as avaliações, o melhor desempenho, à exceção dos 15 DAT, quando foi superior apenas à testemunha, a *B. anticarsia* (70 LE), a diflubenzurom (5,0 g i.a./ha) e a permetrina (7,5 g i.a./ha).

A eficiência dos tratamentos para controle de lagarta da soja, independente do tamanho desta, e respectivas percentagens são dadas na Tabela 4, na qual pode-se notar que, na avaliação aos 2 DAT, permetrina, na dose de 25,0 g i.a./ha, teve a maior redução populacional, 93,2 %. Permetrina, na dose de 12,5 g i.a./ha, aplicado isoladamente e em mistura com baculovírus (70 LE), teve eficiência de 90,6 % e 88,9 %, respectivamente, seguido de permetrina (7,5 g i.a./ha) isolado e em mistura (84,6 % e 83,2 %). A menor eficiência foi registrada nas parcelas com *B. anticarsia* (33,6 %), a qual foi superior apenas à da testemunha. Diflubenzurom, nas diferentes doses e misturas, apresentou eficiência que oscilou entre 67,8 % e 52,7 %.

Na segunda avaliação, aos 4 DAT, permetrina, na maior dose, manteve-se como o tratamento mais eficiente, com 95,3 % de controle, seguido de diflubenzurom (20,0 g i.a./ha), com 90,9 % de controle, e de permetrina + *B. anticarsia* (12,5 g i.a./ha + 70 LE), com 90,6 % de controle. Estes últimos, porém, foram semelhantes aos índices de controle obtidos por permetrina + *B. anticarsia* (7,5 g i.a./ha + 70 LE), com 89,6 %, por permetrina (12,5 g i.a./ha), com 89,3 % e por diflubenzurom (10,0 g i.a./ha), com 88,4 %.

Aos 7 DAT, todos os tratamentos ofereceram controle acima de 80,0 %, à exceção da aplicação isolada de 70 LE de *B. anticarsia*, que controlou apenas 59,6 % da população de lagartas, sendo superior ao da testemunha e inferior aos demais produtos e misturas testados.

Aos 15 DAT, na soja onde foram aplicadas as doses reduzidas de permetrina e a dose de 5,0 g i.a./ha de diflubenzurom, houve uma diminuição na eficiência desses tratamentos, indicando suas baixas persistências no campo.

Considerando a mortalidade de lagartas aos 15 DAT, pode-se notar que a mistura de *B. anticarsia* com os inseticidas químicos,

nas duas doses reduzidas, só não foi superior a essas doses aplicadas isoladamente, no caso de diflubenzurom 10,0 g i.a./ha.

*A menor mortalidade de lagartas nas primeiras avaliações, e a reinfestação observada no final, nas parcelas tratadas com as doses reduzidas de permetrina e de diflubenzurom (15 DAT), resultou em desfolhamentos diferenciados, como pode-se observar na Tabela 5. Em números absolutos, destacam-se as parcelas da testemunha e da aplicação isolada de *B. anticarsia*, com mais de 30 % de desfolha (que é o máximo de desfolha permitida, antes da fase reprodutiva das plantas).*

Tabela 1. Nome comum, nome comercial e respectivas doses dos tratamentos testados para o controle de *A. gemmatilis*, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Nome comum	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Dose (g ou ml/ha) de produto formulado
<i>Testemunha</i>	Água	-	Água
<i>B. anticarsia</i>	70 LE	VPN ¹	70 LE
<i>B. anticarsia</i> + <i>diflubenzurom</i>	70 LE + 5,0	VPN + <i>Dimilin PM</i>	70 LE + 18,0
<i>B. anticarsia</i> + <i>diflubenzurom</i>	70 LE + 10,0	VPN + <i>Dimilin PM</i>	70 LE + 30,0
<i>Diflubenzurom</i>	5,0	<i>Dimilin PM</i>	18,0
<i>Diflubenzurom</i>	10,0	<i>Dimilin PM</i>	30,0
<i>Diflubenzurom</i>	15,0	<i>Dimilin PM</i>	60,0
<i>B. anticarsia</i> + <i>permetrina</i>	70 LE + 7,5	VPN + <i>Pounce 384 CE</i>	70 LE + 19,5
<i>B. anticarsia</i> + <i>permetrina</i>	70 LE + 12,5	VPN + <i>Pounce 384 CE</i>	70 LE + 32,5
<i>Permetrina</i>	7,5	<i>Pounce 384 CE</i>	19,5
<i>Permetrina</i>	12,5	<i>Pounce 384 CE</i>	32,5
<i>Permetrina</i>	25,0	<i>Pounce 384 CE</i>	65,0

¹ VPN- vírus de poliedrose nuclear.

Tabela 2. Média do número de lagartas de *Anticarsia gemmatalis* menores que 1,5 cm e percentagem de eficiência de controle de diferentes misturas de inseticidas e doses com *Baculovirus anticarsia*. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- contagem	n° de lagartas pequenas e percentagem de controle							
			2 DAT		4 DAT		7 DAT		15 DAT	
			Nº ¹	% C ²	n°	% C	n°	% C	n°	% C
Testemunha	Água	13,0	19,9 a ³	-	18,3 a	-	17,9 a	-	10,3 a	-
B. anticarsia	70 LE	12,5	14,0 b	29,6	9,3 b	49,2	6,5 b	63,7	3,5 c	66,0
Diflubenzurom + B. anticarsia	5,0 + 70 LE	10,0	8,4 cd	57,8	5,0 c	72,7	2,4 d	86,6	2,0 de	80,6
Diflubenzurom + B. anticarsia	10,0 + 70 LE	18,0	9,0 c	54,8	2,5 ef	86,3	2,2 d	87,7	0,5 g	95,1
Diflubenzurom	5,0	13,0	8,4 cd	57,8	4,8 cd	71,8	2,8 c	84,4	2,8 cd	72,8
Diflubenzurom	10,0	16,0	6,4 cde	67,8	2,3 ef	73,8	1,3 d	92,7	1,1 efg	89,3
Diflubenzurom	20,0	15,0	6,3 cde	68,3	1,6 gh	91,3	2,8 c	84,4	2,1 de	79,6
Permetrina + B. anticarsia	7,5 + 70 LE	17,0	3,6 e	81,9	1,8 efg	90,2	0,6 e	96,6	2,5 cd	75,7
Permetrina + B. anticarsia	12,5 + 70 LE	12,0	1,6 f	92,0	2,0 efg	89,0	1,4 d	92,2	1,8 def	82,5
Permetrina	7,5	10,0	3,6 e	81,9	3,1 de	83,0	1,5 d	91,6	5,6 b	45,6
Permetrina	12,5	15,0	2,3 f	88,4	1,4 gh	92,3	0,6 e	96,6	7,6 b	26,2
Permetrina	25,0	11,0	1,8 f	91,0	1,0 h	94,5	0,6 e	96,6	1,6 def	84,5
C.V. (%)			11,36		12,37		15,03		14,59	

¹ Média de 4 repetições, 2 avaliações por parcela.² Percentagem de eficiência de controle: Fórmula de Abbott (1925).³ Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Duncan 5 %).

Tabela 3. Média do número de lagartas de *Anticarsia gemmatalis* maiores que 1,5 cm e percentagem de eficiência de controle de diferentes misturas de inseticidas e doses com *Baculovirus anticarsia*. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- contagem	nº de lagartas grandes e percentagem de controle							
			2 DAT		4 DAT		7 DAT		15 DAT	
			n ^{o1}	% C ²	n ^o	% C	n ^o	% C	n ^o	% C
Testemunha	Água	6,0	15,2 a ³	-	13,5 a	-	10,6 a	-	9,3 a	-
<i>B. anticarsia</i>	70 LE	9,0	9,3 b	38,8	8,0 b	40,7	5,0 b	52,8	2,2 b	76,3
Diflubenzurom + <i>B. anticarsia</i>	5,0 + 70 LE	5,0	8,2 b	46,0	3,3 cd	75,6	1,5 c	85,8	0,3 d	96,8
Diflubenzurom + <i>B. anticarsia</i>	10,0 + 70 LE	9,0	5,2 c	65,8	3,6 c	73,4	1,0 cd	90,6	0,8 cd	91,4
Diflubenzurom	5,0	5,0	5,2 c	65,8	1,5 efg	88,9	1,3 c	88,0	1,4 bc	85,0
Diflubenzurom	10,0	8,0	7,0 b	54,0	1,4 fg	89,6	1,9 c	82,1	0,6 d	93,5
Diflubenzurom	20,0	10,0	5,0 c	67,1	1,3 fg	90,3	0,5 de	95,2	0,8 cd	91,4
Permetrina + <i>B. anticarsia</i>	7,5 + 70 LE	9,0	2,3 cd	84,8	1,5 efg	88,9	1,3 c	87,7	0,6 d	93,5
Permetrina + <i>B. anticarsia</i>	12,5 + 70 LE	5,0	2,3 cd	84,8	1,0 g	92,6	1,0 cd	90,6	0,8 cd	91,4
Permetrina	7,5	8,0	1,8 d	88,2	1,8 def	86,7	1,5 c	85,8	1,8 b	80,6
Permetrina	12,5	8,0	1,0 d	93,4	2,0 cde	85,2	1,5 c	85,8	0,6 d	93,5
Permetrina	25,0	7,0	0,6 e	96,1	0,5 h	96,3	0,0 e	100,0	0,5 d	94,6
C.V. (%)			12,18		17,83		17,40		11,36	

¹ Média de 4 repetições, 2 avaliações por parcela.

² Percentagem de eficiência de controle: Fórmula de Abbott (1925).

³ Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Duncan 5 %).

Tabela 4. Média do número de lagartas de *Anticarsia gemmatalis* e percentagem de eficiência de controle de diferentes misturas de inseticidas e doses com *Baculovirus anticarsia*. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- contagem	nº de lagartas e percentagem de controle							
			2 DAT		4 DAT		7 DAT		15 DAT	
			nº ¹	% C ²	nº	% C	nº	% C	nº	% C
Testemunha	Água	19,0	35,1 a ³	-	31,8 a	-	28,5 a	-	19,6 a	-
B. anticarsia	70 LE	21,5	23,3 b	33,6	17,3b	45,6	11,5 b	59,6	5,7 c	70,9
Diflubenzurom + B. anticarsia	5,0 + 70 LE	15,0	16,6 c	52,7	8,3 c	73,9	3,9 cd	86,3	2,3 de	88,3
Diflubenzurom + B. anticarsia	10,0 + 70 LE	27,0	14,2 cd	59,5	6,1 d	80,8	3,2 d	88,8	1,3 e	93,4
Diflubenzurom	5,0	18,0	13,5 cd	61,5	6,3 d	80,2	4,1 c	85,6	4,2 c	78,6
Diflubenzurom	10,0	24,0	13,4 cd	61,8	3,7 ef	88,4	3,2 d	88,8	1,7 de	91,3
Diflubenzurom	20,0	25,0	11,3 d	67,8	2,9 fg	90,9	3,2 d	88,8	2,9 de	85,2
Permetrina + B. anticarsia	7,5 + 70 LE	26,0	5,9 e	83,2	3,3 ef	89,6	1,9 d	93,4	3,1 de	84,2
Permetrina + B. anticarsia	12,5 + 70 LE	17,0	3,9 f	88,9	3,0 fg	90,6	2,4 d	91,6	2,6 de	86,7
Permetrina	7,5	18,0	5,4 e	84,6	4,9 de	84,6	3,0 d	89,5	7,4 b	62,2
Permetrina	12,5	23,0	3,3 f	90,6	3,4 ef	89,3	2,1d	92,6	8,2 b	58,2
Permetrina	25,0	18,0	2,4 g	93,2	1,5 g	95,3	0,6 e	97,9	2,1 de	89,3
C.V. (%)			9,32		8,66		11,76		13,18	

¹ Média de 4 repetições, 2 avaliações por parcela.

² Percentagem de eficiência de controle: Fórmula de Abbott (1925).

³ Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Duncan 5 %).

Tabela 5. Percentual de desfolhamento em plantas de soja, causado pela lagarta da soja *Anticarsia gemmatalis*, observado aos 15 dias após aplicação dos tratamentos (DAT). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

<i>Tratamento</i>	<i>Desfolhamento (15 DAT)¹</i> <i>(%)</i>
<i>Testemunha</i>	57,50
<i>B. anticarsia</i>	38,75
<i>Diflubenzurom (5,0 ml) + B. anticarsia</i>	25,00
<i>Diflubenzurom (10,0 ml) + B. anticarsia</i>	25,00
<i>Diflubenzurom (5,0 ml)</i>	28,50
<i>Diflubenzurom (10,0 ml)</i>	27,25
<i>Diflubenzurom (20,0 ml)</i>	23,00
<i>Permetrina (7,5 ml) + B. anticarsia</i>	22,50
<i>Permetrina (12,5 ml) + B. anticarsia</i>	20,00
<i>Permetrina (7,5 ml)</i>	28,00
<i>Permetrina (12,5 ml)</i>	25,00
<i>Permetrina (25,0 ml)</i>	20,00

¹ Média de 4 repetições.

REPERCUSSÃO DA APLICAÇÃO DE *Baculovirus anticarsia*, ISOLADO E EM MISTURA COM INSETICIDAS, SOBRE INSETOS PREDADORES, EM SOJA

Gabriela Lesche Tonet

Objetivo

*Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de **Baculovirus anticarsia**, pulverizado isoladamente e em mistura com doses reduzidas dos inseticidas diflubenzurom (Dimilin PM) e permetrina (Pounce 384 CE), sobre a população de predadores presentes em lavoura de soja.*

Metodologia

O experimento foi instalado sobre a cultivar de soja Embrapa 59, semeada na área da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, no ano de 1997. Os tratamentos foram aplicados sobre as plantas de soja quando estas se encontravam no estágio R1 (início de floração), com auxílio de um pulverizador costal de precisão, operado sob pressão de CO₂, munido de bicos tipo leque, XR Teejet 110-02, 40 libras/pol.² de pressão e com consumo de calda de 150 l/ha.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com 12 tratamentos e 4 repetições. As especificações dos inseticidas químicos e biológico, isolados e em mistura, nome comum, nome comercial e doses encontram-se na Tabela 1.

As parcelas foram constituídas de 20 fileiras de soja, de 20 metros de comprimento, espaçadas em 0,40 metro entre si. Para avaliar o efeito dos tratamentos sobre a população de predadores, foram realizadas amostragens nas 14 fileiras centrais da parcela, elimi-

nando-se 1,0 metro nas extremidades. Efetuaram-se quatro amostras por unidade experimental, de forma aleatória, colocando-se o material coletado em sacos de plástico para posterior identificação e quantificação em laboratório.

As observações consistiram numa pré-contagem (antes da aplicação dos tratamentos), tendo sido realizadas também aos 2, 4, 7 e 10 dias após aplicação dos tratamentos (DAT).

Os dados obtidos foram transformados por $\sqrt{x + 0,5}$, para análise de variância. As médias foram agrupadas pelo teste de Duncan, com 5 % de probabilidade. A redução populacional de predadores nos diversos tratamentos foi calculada pela fórmula de Henderson e Tilton (1955) e enquadrada na seguinte escala de notas: 1 = 0-20 %; 2 = 21-40 %; 3 = 41-60 %; e 4 = 61-100 % de mortalidade da espécie.

Resultados

As avaliações efetuadas mostraram que, na pré-contagem (Tabela 2), insetos predadores estavam presentes de modo uniforme em toda a área do experimento. A população dos predadores avaliados era composta por 62 % de *Nabis* sp. e 38 % de *Geocoris* sp.

Nas avaliações de 2 DAT, os dados da Tabela 2 mostram que, na testemunha, na qual não houve nenhum tratamento, o número de predadores (9,75) foi o mesmo registrado no tratamento com diflubenzurom na dose recomendada (15,0 g i.a./ha). Estes mostraram diferenças significativas para os índices registrados nas parcelas tratadas com diflubenzurom (5,0 g i.a./ha) e em todas as doses de permetrina, pulverizada isoladamente e em mistura com *B. anticarsia*.

Aos 4 DAT, menores mortalidades foram observadas nos tratamentos *B. anticarsia* e diflubenzurom (15,0 g i.a./ha), semelhantes à população observada na testemunha. Nas avaliações efetuadas nas parcelas tratadas com permetrina, na dose de 25,0 g i.a./ha, e com as subdoses desse mesmo produto, pulverizado isoladamente e

em mistura com o vírus, constataram-se as maiores mortalidades, sendo estatisticamente superiores às dos demais tratamentos.

Aos 7 DAT, o efeito dos diferentes tratamentos sobre as duas espécies estudadas foi semelhante ao observado aos 4 DAT.

O tratamento permetrina na dose recomendada (25,0 g i.a./ha) proporcionou maior efeito negativo sobre predadores, não diferindo apenas no tratamento em que o mesmo produto foi aplicado na subdose de 12,5 g i.a./ha, na última avaliação, aos 10 DAT. O menor impacto sobre *Nabis* sp. e *Geocoris* sp. pôde ser constatado com *B. anticarsia* e com diflubenzurom, pulverizados isoladamente ou na mistura de ambos.

No que se refere às percentagens de reduções populacionais obtidas pelos tratamentos em teste, calculadas segundo fórmula de Henderson e Tilton (1955), as quais se encontram na Tabela 3, verificou-se, que permetrina, nas doses de 7,5 e 12,5 g i.a./ha, causou mortalidades de 23,8 % e de 32,9 % da população em estudo, correspondente à nota 2, moderadamente seletivo. Aumentando-se a dose desse produto para 25,0 g i.a./ha, ele mostrou-se mais tóxico, com 41,7 % de mortalidade de *Geocoris* sp. e *Nabis* sp., enquadrando-se com nota 3, na escala de seletividade.

Todos os tratamentos com *B. anticarsia* e com diflubenzurom, aplicados de forma isolada ou em mistura, e com permetrina, nas duas doses reduzidas associadas a baculovírus, apresentaram seletividade aos predadores estudados, com nota 1, sendo, portanto, considerados seletivos para os dois hemípteros predadores, quando aplicados nessas doses e em misturas.

Tabela 1. Nome comum, nome comercial e respectivas doses dos tratamentos testados sobre predadores, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Nome comum	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Dose (g ou ml/ha) de produto formulado
Testemunha	Água	-	Água
<i>B. anticarsia</i>	70 LE	VPN ¹	70 LE
<i>B. anticarsia</i> + diflubenzurom	70 LE + 5,0	VPN + Dimilin PM	70 LE + 18,0
<i>B. anticarsia</i> + diflubenzurom	70 LE + 10,0	VPN + Dimilin PM	70 LE + 30,0
Diflubenzurom	5,0	Dimilin PM	18,0
Diflubenzurom	10,0	Dimilin PM	30,0
Diflubenzurom	15,0	Dimilin PM	60,0
<i>B. anticarsia</i> + permetrina	70 LE + 7,5	VPN + Pounce 384 CE	70 LE + 19,5
<i>B. anticarsia</i> + permetrina	70 LE + 12,5	VPN + Pounce 384 CE	70 LE + 32,5
Permetrina	7,5	Pounce 384 CE	19,5
Permetrina	12,5	Pounce 384 CE	32,5
Permetrina	25,0	Pounce 384 CE	65,0

¹ VPN- vírus de poliedrose nuclear.

Tabela 2. Número médio de predadores em parcelas de soja tratadas com diferentes inseticidas e doses. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	Dose (g i.a./ha)	Pré-contagem ^{1,2}	Dias após aplicação dos tratamentos ²			
			2 ³	4	7	10
Testemunha	-	10,54	9,75 a ³	10,63 a	11,25 a	10,13 a
B. anticarsia	70 LE	9,50	8,63 abc	9,75 ab	9,75 ab	9,13 ab
Diflubenzurom + B. anticarsia	5,0 + 70 LE	10,00	8,63 abc	8,75 bcd	9,50 ab	9,38 ab
Diflubenzurom + B. anticarsia	10,0 + 70 LE	10,34	8,75 abc	9,25 bc	10,00 ab	9,38 ab
Diflubenzurom	5,0	9,88	7,88 cd	8,38 cde	8,88 cd	8,13 cd
Diflubenzurom	10,0	10,25	9,00 ab	9,00 bcd	9,50 ab	8,88 bc
Diflubenzurom	15,0	9,50	9,75 a	9,50 abc	10,38 ab	9,63 ab
Permetrina + B. anticarsia	7,5 + 70 LE	9,13	6,88 e	8,13 e	8,13 de	7,63 de
Permetrina + B. anticarsia	12,5 + 70 LE	8,88	7,13 de	7,63 ef	7,63 de	7,25 e
Permetrina	7,5	9,75	6,88 e	7,63 ef	7,50 e	7,38 e
Permetrina	12,5	10,75	6,75 e	7,13 fg	7,50 e	7,13 ef
Permetrina	25,0	11,38	6,88 e	6,75 g	7,13 e	6,63 f
C.V. (%)			13,99	13,34	15,29	10,23

¹ População com 62 % de *Nabis* sp. e 38 % de *Geocoris* sp.

² Número médio de 4 repetições e de 4 subamostras/parcela.

³ Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan, a 5 % de significância.

Tabela 3. Mortalidade de diferentes inseticidas e misturas sobre predadores, em soja, e respectivas notas de seletividade. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	Dose (g i.a./ha)	Dias após aplicação dos tratamentos ^{1,2}				Média	Seletividade ³
		2	4	7	10		
B. anticarsia	70 LE	1,8	1,7	3,8	0	1,8	1
Diflubenzurom + B. anticarsia	5,0 + 70 LE	6,7	5,8	10,9	2,4	6,5	1
Diflubenzurom + B. anticarsia	10,0 + 70 LE	8,5	11,3	9,4	5,6	8,7	1
Diflubenzurom	5,0	13,4	15,9	15,8	14,4	14,9	1
Diflubenzurom	10,0	5,0	12,9	13,2	9,8	10,2	1
Diflubenzurom	15,0	10,9	0,8	2,4	5,5	5,0	1
Permetrina + B. anticarsia	7,5 + 70 LE	18,5	11,7	16,5	13,0	14,9	1
Permetrina + B. anticarsia	12,5 + 70 LE	13,2	14,8	19,5	15,0	15,6	1
Permetrina	7,5	23,7	22,4	27,9	21,2	23,8	2
Permetrina	12,5	32,1	34,2	34,6	31,0	32,9	2
Permetrina	25,0	34,6	41,1	41,3	50,0	41,7	3

¹ População com 62 % de *Nabis* sp. e 38 % de *Geocoris* sp.

² % de mortalidade calculada pela fórmula de Henderson e Tilton (1955).

³ Conforme escala de notas da Comissão de Entomologia da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul.

IMPACTO DA APLICAÇÃO DE *Baculovirus anticarsia*, ISOLADO E EM MISTURA COM INSETICIDAS, SOBRE ARANHAS PREDADORAS, EM SOJA

Gabriela Lesche Tonet

Objetivo

*Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de **Baculovirus anticarsia**, isolado e em mistura com os inseticidas diflubenzurom (Dimilin PM) e permetrina (Pounce 384 CE), em dose recomendada e em duas doses reduzidas, sobre a população de aranhas predadoras presentes em lavoura de soja.*

Metodologia

O experimento foi instalado sobre a cultivar de soja Embrapa 59, semeada na área de produção da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, no ano de 1997. Os tratamentos foram aplicados sobre a soja, quando as plantas se encontravam no estágio R1 (início de floração), com um pulverizador costal de precisão, operado sob pressão de CO₂, munido de bicos tipo leque, XR Teejet 110-02, 40 libras/pol.² e com consumo de calda de 150 l/ha.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com 12 tratamentos e quatro repetições. Os inseticidas químicos e biológico, isolados e em mistura, nome comum, nome comercial e doses encontram-se na Tabela 1.

As parcelas foram constituídas de 20 fileiras de soja, de 20 metros de comprimento, espaçadas em 0,40 metro entre si. As avaliações do número de indivíduos por batida de pano foram realizadas nas 14 fileiras centrais da parcela, desconsiderando-se 1,0 metro em cada extremidade. Efetuaram-se quatro amostras por unidade expe-

perimental, de forma aleatória, colocando-se o material coletado em sacos de plástico para posterior contagem em laboratório.

Para avaliar o efeito dos tratamentos sobre a população de aranhas, foram realizadas observações de pré-contagem (antes da aplicação dos tratamentos) e aos 2, 4, 7 e 10 dias após aplicação dos tratamentos (DAT).

Os dados obtidos foram transformados por $\sqrt{x + 0,5}$, para análise de variância. As médias foram agrupadas pelo teste de Duncan, com 5 % de significância. A mortalidade das aranhas foi calculada pela fórmula de Henderson e Tilton (1955) e enquadrada na escala de notas: 1 = 0-20 %; 2 = 21-40 %; 3 = 41-60 %; e 4 = 61-100 % de mortalidade da espécie benéfica.

Resultados

Os resultados das avaliações realizadas nos diversos tratamentos encontram-se nas Tabelas 2 e 3. Na pré-contagem, a população de aranhas estava presente de modo uniforme em toda a área do experimento.

*Os dados da Tabela 2 mostram que, aos 2 DAT, o número de aranhas na testemunha foi superior, embora não significativamente em relação aos tratamentos com *B. anticarsia* e com diflubenzurom, isolados nas doses recomendadas e em mistura nas subdoses. Permetrina, em todas as doses testadas, isoladamente e em mistura com o vírus, foi o tratamento que exerceu maior efeito na redução populacional de aranhas, embora não tenha sido significativo, em relação às parcelas tratadas com diflubenzurom, nas doses de 5,0 e 10,0 g i.a./ha.*

Aos 4 DAT, à exceção dos tratamentos envolvendo permetrina de forma isolada nas três doses, os demais foram estatisticamente iguais à testemunha.

Aos 7 DAT, as diferenças entre tratamentos, referentes ao número médio de aranhas vivas, não foram significativas.

Aos 10 DAT, na testemunha, o número de aranhas vivas foi estatisticamente igual ao observado nas parcelas tratadas com **B. anticarsia**, com diflubenzurom + **B. anticarsia** (10,0 g i.a./ha + 70 LE) e com diflubenzurom (15,0 g i.a./ha). Esses tratamentos com inseticida não diferiram de diflubenzurom (5,0 g i.a./ha). O tratamento que mostrou maior decréscimo na população de aranhas foi permetrina (25,0 g i.a./ha), que teve resultado semelhante ao observado nas parcelas tratadas com permetrina, nas doses de 12,5 e 7,5 g i.a./ha, e de permetrina + **B. anticarsia** (12,5 g i.a./ha + 70 LE).

No que se refere às percentagens de reduções obtidas pelos tratamentos em teste, calculadas segundo a fórmula de Henderson e Tilton (1955) (Tabela 3), verificou-se que, na média das avaliações, apenas permetrina, nas doses de 7,5, 12,5 e 25,0 g i.a./ha, causou mortalidades acima de 20 % da população em estudo. Outros tratamentos também causaram mortalidades ligeiramente superiores a 20 %, em algumas das avaliações.

Todos os tratamentos com **B. anticarsia** e com diflubenzurom, aplicados de forma isolada ou em mistura, apresentaram seletividade para aranhas, obtendo nota 1. Permetrina, nas duas subdoses associadas a **B. anticarsia**, também recebeu nota 1. Entretanto, quando aplicado isoladamente nas doses de 25,0, 12,5 e 7,5 g i.a./ha, permetrina apresentou menor seletividade, resultando em maior número de aranhas mortas, recebendo nota 2, sendo considerado moderadamente seletivo.

Tabela 1. Nome comum, nome comercial e respectivas doses dos tratamentos testados sobre aranhas predadoras, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Nome comum	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Dose (g ou ml/ha) de produto formulado
Testemunha	Água	-	Água
<i>B. anticarsia</i>	70 LE	VPN ¹	70 LE
<i>B. anticarsia</i> + diflubenzurom	70 LE + 5,0	VPN + Dimilin PM	70 LE + 18,0
<i>B. anticarsia</i> + diflubenzurom	70 LE + 10,0	VPN + Dimilin PM	70 LE + 30,0
Diflubenzurom	5,0	Dimilin PM	18,0
Diflubenzurom	10,0	Dimilin PM	30,0
Diflubenzurom	15,0	Dimilin PM	60,0
<i>B. anticarsia</i> + permetrina	70 LE + 7,5	VPN + Pounce 384 CE	70 LE + 19,5
<i>B. anticarsia</i> + permetrina	70 LE + 12,5	VPN + Pounce 384 CE	70 LE + 32,5
Permetrina	7,5	Pounce 384 CE	19,5
Permetrina	12,5	Pounce 384 CE	32,5
Permetrina	25,0	Pounce 384 CE	65,0

¹ VPN- vírus de poliedrose nuclear.

Tabela 2. Número médio de aranhas predadoras em parcelas de soja tratadas com diferentes inseticidas e doses. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	Dose (g i.a./ha)	Pré-contagem	Dias após aplicação dos tratamentos (DAT) ¹			
			2 ²	4	7	10
Testemunha	-	3,25	3,75 a	3,63 a	4,13 ns	4,00 a
B. anticarsia	70 LE	3,00	3,13 abcd	3,38 ab	3,50	3,50 ab
Diflubenzurom + B. anticarsia	5,0 + 70 LE	3,50	3,13 abcd	3,25 ab	3,50	3,13 bcde
Diflubenzurom + B. anticarsia	10,0 + 70 LE	2,75	3,38 abc	3,50 ab	3,75	3,38 abcd
Diflubenzurom	5,0	3,00	2,75 bcdef	2,75 bc	3,38	2,75 cde
Diflubenzurom	10,0	3,30	3,00 abcde	3,00 abc	3,50	2,75 cde
Diflubenzurom	15,0	3,25	3,50 ab	3,25 ab	3,50	3,38 abc
Permetrina + B. anticarsia	7,5 + 70 LE	2,85	2,38 ef	3,38 ab	3,25	2,75 cde
Permetrina + B. anticarsia	12,5 + 70 LE	3,00	2,50 def	2,88 abc	3,00	2,63 def
Permetrina	7,5	3,75	2,63 cdef	2,75 bc	2,88	2,63 ef
Permetrina	12,5	3,35	2,50 def	2,38 c	2,65	2,50 ef
Permetrina	25,0	3,00	2,38 ef	2,50 c	2,75	2,13 f
C.V. (%)			17,83	17,87	21,36	17,46

¹ Número médio de 4 repetições e 4 subamostras/ parcela.

² Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste Duncan, a 5 % de significância.

Tabela 3. Impacto de diferentes inseticidas doses sobre aranhas predadoras, em lavoura de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Tratamento	Dose (g i.a./ha)	Dias após aplicação dos tratamentos (DAT) ¹				Média	Seletividade ²
		2	4	7	10		
B. anticarsia	70 LE	9,6	0,8	8,2	5,5	6,0	1
Diflubenzurom + B. anticarsia	5,0 + 70 LE	22,5	16,8	21,3	20,6	20,0	1
Diflubenzurom + B. anticarsia	10,0 + 70 LE	6,4	13,8	7,3	1,8	7,4	1
Diflubenzurom	5,0	20,5	18,0	17,8	16,0	18,0	1
Diflubenzurom	10,0	21,3	18,6	16,5	22,5	19,5	1
Diflubenzurom	15,0	13,4	10,9	16,6	15,5	14,0	1
Permetrina + B. anticarsia	7,5 + 70 LE	27,7	6,2	11,4	21,6	16,5	1
Permetrina + B. anticarsia	12,5 + 70 LE	27,9	14,0	21,3	18,7	20,0	1
Permetrina	7,5	29,3	34,3	34,4	34,0	33,0	2
Permetrina	12,5	25,4	36,3	37,7	39,3	34,5	2
Permetrina	25,0	31,3	27,9	30,5	25,5	29,0	2

¹ % de mortalidade calculada pela fórmula de Henderson e Tilton.

² Conforme escala de notas proposta pela Comissão de Entomologia, na XXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul.

MOVIMENTAÇÃO DIÁRIA DE ADULTOS DE *Sternechus subsignatus* SOBRE PLANTAS DE SOJA¹

Edson Nadir Bérغامo²

José Roberto Salvadori

Objetivo

*O trabalho teve por objetivo estudar o comportamento de adultos de **Sternechus subsignatus** Boheman, 1836 (Coleoptera, Curculionidae), o tamanduá-da-soja, em termos de movimentação sobre plantas de soja, ao longo das vinte e quatro horas do dia, visando a determinar em que momentos estariam mais expostos e, conseqüentemente, seriam mais facilmente atingidos por aplicações de inseticidas.*

Metodologia

O estudo foi conduzido em campo, em lavouras de soja situadas nos municípios de São José do Ouro e de Barracão, RS, em 1997. Foram efetuados quatro levantamentos, cada um com oito observações diárias, com intervalos de 3 horas, ao longo de 24 horas. Os levantamentos foram realizados nos meses de janeiro e fevereiro, época em que o horário brasileiro de verão estava em vigor.

¹ *Monografia apresentada no Curso de Especialização em Sistema Plantio Direto (FAMV-UPF).*

² *Engenheiro-Agrônomo, estudante do Curso de Especialização em Sistema Plantio Direto. 95370-000 Barracão, RS.*

Foram realizadas contagens do número de adultos de *S. subsignatus* presentes nas partes superior (expostos) e inferior de plantas. Foram considerados insetos presentes na parte superior da planta aqueles que podiam ser visualizados com facilidade, no momento da observação da planta de cima para baixo, e que, teoricamente, seriam mais facilmente atingidos por uma pulverização com inseticidas. Os insetos que se encontravam em posição diferente desta foram considerados presentes na parte inferior. Foram registradas, em cada observação, as condições climáticas (temperatura, umidade relativa do ar, ocorrência de chuva, nebulosidade etc).

No Levantamento 1, realizado em São José do Ouro, no dia 02/01/97, as observações foram efetuadas em quatro parcelas, cada uma correspondendo a 5 metros de uma linha de soja, tomados totalmente ao acaso, a cada intervalo de 3 horas. O trabalho foi realizado na bordadura de lavoura de soja adjacente a outra de milho plantado em rotação à soja, em área com histórico de ocorrência de *S. subsignatus*, no ano anterior. Nesse levantamento trabalhou-se com infestação natural. A cultivar usada foi FT-Saray e, por ocasião das observações, as plantas estavam em desenvolvimento vegetativo, com aproximadamente 15 cm de altura, caracterizando-se uma situação em que o espaço entre as linhas da cultura ainda não estava fechado.

Os Levantamentos 2, 3 e 4 foram realizados, respectivamente, nos dias 30/01, 05/02 e 06/02/97, com infestação artificial, em Baracão, em lavoura de soja, cultivar FT-Abyara, cultivada em rotação a milho, na qual não se constataavam sinais de ataque do tamanduá-da-soja. Foram demarcadas, ao acaso, dez parcelas, cada uma correspondente a 10 m de uma linha de soja. Cada parcela foi infestada com dez adultos de *S. subsignatus*. Os insetos foram coletados em outra lavoura e mantidos em gaiolas com plantas de soja até o momento de infestação, quando foram selecionados levando-se em conta a atividade normal destes. Por ocasião dos levantamentos, as plantas encontravam-se com aproximadamente 30 a 35 cm de altura, e o espaço entrelinhas estava fechado.

Para cada observação foram calculados o total e a porcentagem relativa de insetos presentes nas partes superior e inferior da planta, bem como a infestação média em cada área de levantamento.

Resultados

O Levantamento 1 foi realizado com densidade média de 1,44 inseto por metro de linha de soja. Essa baixa densidade e a desuniformidade de infestação prejudicaram a consistência dos dados, nesse levantamento (Tabela 1).

A principal constatação nesse levantamento foi que, nas observações feitas durante a noite, todos os insetos encontrados estavam na parte superior das plantas. Nas observações de 9 e 15 h, o número de insetos presentes na parte superior foi igual ou semelhante ao número existente na parte inferior.

Os demais levantamentos, realizados sob infestação artificial, apresentaram resultados mais consistentes. A densidade média encontrada nos Levantamentos 2, 3 e 4 foi de 3,66, 5,65 e 7,54 insetos por metro de linha de soja, respectivamente.

No Levantamento 2 (Tabela 2) constatou-se que, nos horários de 12, 15 e 18 horas, o número de adultos presentes na parte inferior das plantas foi superior ao número presente na parte superior destas. Nos horários de 21, 24 e 3 horas, mesmo com chuva, o número de insetos na parte superior foi maior que na parte inferior, chegando a 100 % nas observações de 24 e 3 horas. Já nas observações de 6 e 9 horas, o número de insetos encontrados nas partes superior e inferior das plantas foi praticamente o mesmo.

No Levantamento 3 (Tabela 3) constatou-se que, nos horários de 13, 16 e 19 horas, o número de insetos presentes na parte inferior foi maior que o encontrado na parte superior. Nos horários de 22 horas, 1 hora e 4 horas, o número presente na parte superior das plantas situou-se próximo a 100 %, diminuiu um pouco na observação de 7 horas, e foi praticamente igual ao número de insetos na parte inferior, na observação de 10 horas.

No Levantamento 4 (Tabela 4) constatou-se que, nos horários de 10, 13, 16 e 19 horas, o número de insetos presentes na parte inferior das plantas foi maior que o número presente na parte superior. Nas observações de 22 horas, 1 hora e 4 horas o quadro se inverteu. Na observação de 7 horas o número foi levemente maior na parte inferior da planta.

Considerando-se os dados obtidos nos Levantamentos 2, 3 e 4, apresentados de forma consolidada (médias) na Tabela 5 e na Figura 1, verificou-se que a movimentação de insetos intensificou-se a partir das primeiras horas do dia (6-7 horas), atingindo o máximo em torno de 15-16 horas, quando a maioria dos indivíduos se encontrava na parte inferior das plantas. Foi nesse horário, também, que os insetos, além de estarem nas partes mais baixas das plantas, posicionaram-se na haste destas, em local oposto ao sol. A partir desse horário, intensificou-se o movimento no sentido inverso, e, ao redor de 21-22 horas, o número de insetos na parte superior passou a ser maior do que o existente na parte inferior. Em torno de 3-4 horas, a grande maioria encontrava-se no topo das plantas, sobre as folhas, sendo facilmente observados.

Tabela 1. Presença (nº e %) de adultos de *Sternechus subsignatus* nas partes superior e inferior de plantas de soja, em oito observações diárias. São José do Ouro, RS, 1997 (Levantamento 1)¹

Horário das observações	Condição de clima ²			Superior		Inferior		Número total
	°C	% U.R.	Geral	nº	%	nº	%	
12	27	46	Bom	1	100,0	0	0,0	1
15	29	38	Bom	7	50,0	7	50,0	14
18	27	58	Bom	2	100,0	0	0,0	2
21	20	66	Bom	2	100,0	0	0,0	2
24	17	90	Bom	9	100,0	0	0,0	9
3	16	90	Bom	3	100,0	0	0,0	3
6	14,5	95	Bom	3	100,0	0	0,0	3
9	22	60	Bom	5	41,6	7	58,4	12

¹ Total de 4 repetições; infestação média geral = 1,44 inseto/m.

² Temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (% U.R.) e condição geral do tempo.

Tabela 2. Presença (nº e %) de adultos de *Sternechus subsignatus* nas partes superior e inferior de plantas de soja, em oito observações diárias. Barracão, RS, 1997 (Levantamento 2)¹

Horário das Observações	Condição de clima ²			Superior		Inferior		Número total
	°C	% U.R.	Geral	nº	%	nº	%	
12	26	64	Nublado	11	19,6	45	80,4	56
15	25	77	Chuva leve	10	18,5	44	81,5	54
18	21	90	Chuva	07	17,0	34	83,0	41
21	20	90	Chuva leve	33	97,0	01	03,0	34
24	20	90	Chuva leve	33	100,0	00	00,0	33
3	16	90	Chuva leve	28	100,0	00	00,0	28
6	20	90	Chuva leve	18	51,4	17	48,6	35
9	22	60	Nublado	06	50,0	06	50,0	12

¹ Total de 10 repetições; infestação média geral = 3,66 insetos/m.

² Temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (% U.R.) e condição geral do tempo.

Tabela 3. Presença (nº e %) de adultos de *Sternechus subsignatus* nas partes superior e inferior de plantas de soja, em oito observações diárias. Barracão, RS, 1997 (Levantamento 3)¹

Horário das Observações	Condição de clima ²			Superior		Inferior		Número total
	°C	% U.R.	Geral	nº	%	nº	%	
10	27	46	Bom	50	51,5	47	48,5	97
13	29	38	Bom	29	36,2	51	63,8	80
16	27	70	Bom	23	30,3	53	69,7	76
19	22	75	Nublado	22	33,3	44	66,7	66
22	20	80	Bom	49	85,9	08	14,1	57
1	20	82	Bom	52	96,3	02	03,7	54
4	20	82	Bom	54	98,1	01	01,9	55
7	19	73	Bom	46	71,8	18	28,2	64

¹ Total de 10 repetições; infestação média geral = 5,65 insetos/m.

² Temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (% U.R.) e condição geral do tempo.

Tabela 4. Presença (nº e %) de adultos de *Sternechus subsignatus* nas partes superior e inferior de plantas de soja, em oito observações diárias. Barracão, RS, 1997 (Levantamento 4)¹

Horário das Observações	Condição de clima ²			Superior		Inferior		Número total
	°C	% U.R.	Geral	nº	%	nº	%	
10	21	74	Bom	24	24,2	75	75,8	99
13	25	63	Bom	18	18,7	78	81,3	96
16	27	58	Bom	07	08,9	71	91,1	78
19	24	70	Nublado	15	18,9	64	81,1	79
22	19	73	Bom	49	81,7	11	18,3	60
1	19	73	Bom	56	82,3	12	17,7	68
4	19	73	Bom	54	94,7	03	05,3	57
7	17	72	Bom	30	45,4	36	54,5	66

¹ Total de 10 repetições; infestação média geral = 7,54 insetos/m.

² Temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (% U.R.) e condição geral do tempo.

Tabela 5. Presença (nº e %) de adultos de *Sternechus subsignatus* nas partes superior e inferior de plantas de soja, em oito observações diárias. Barracão, RS, 1997¹

Horário das observações	Superior		Inferior	
	nº	%	nº	%
9-10	26,7	42,0	42,6	58,0
12-13	19,3	24,8	58,0	75,2
15-16	13,3	19,2	56,0	80,8
18-19	14,6	23,0	47,3	77,0
21-22	43,6	88,2	6,6	11,8
24-01	47,0	92,8	4,6	7,2
3-4	45,3	97,6	1,3	2,4
6-7	31,3	56,2	23,6	43,8

¹ Médias dos Levantamentos 2, 3, e 4.

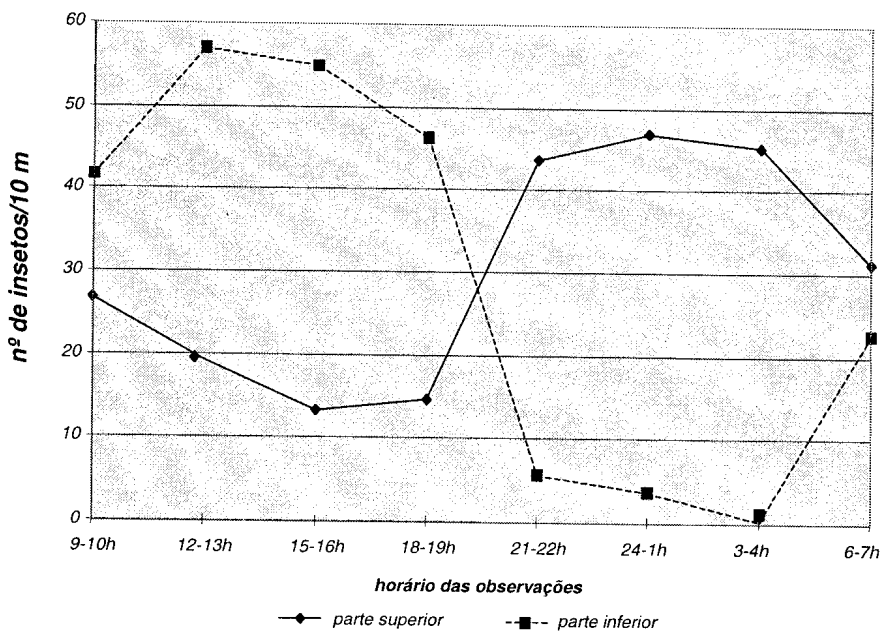


Figura 1. Presença de adultos de *Sternechus subsignatus* nas partes superior e inferior de plantas de soja, em oito observações diárias. Barracão, RS, 1997.

ADUBAÇÃO PROFUNDA NO SISTEMA PLANTIO DIRETO¹

Rainoldo Alberto Kochhann

José Eloir Denardin

Antonio Faganello

Objetivo

Avaliar o efeito da colocação profunda de fertilizantes em solo manejado sob sistema plantio direto.

Metodologia

Em um Latossolo Roxo distrófico, com 62 % de argila, localizado no município de Coxilha, RS, iniciou-se, em 1993, um estudo com delineamento experimental de blocos ao acaso, composto por oito tratamentos e quatro repetições, conforme Tabela 1.

Os tratamentos T₁ e T₂ foram incluídos no experimento com o objetivo de isolar o efeito de sulcamento de solo a 15 cm de profundidade, promovido pelos tratamentos T₅ e T₈, nas culturas de verão, os quais poderiam introduzir efeitos de descompactação de solo na linha de semeadura.

O sistema de rotação de culturas usado constou de: trigo (Embrapa 16) na safra de 1994; soja (BR-16) na safra de 1994/95; aveia preta (comum) + ervilhaca (comum) na safra de 1995; milho (AG 513) na safra de 1995/96; aveia branca (UFRGS 16) na safra de

¹ Apresentado no VI ENPDP, Brasília, 1998, sob o título "Eficiência da adubação profunda no sistema plantio direto"

1996; soja (BRS 66) na safra de 1996/97; aveia preta (comum) na safra de 1997; e milho (AG 9014) na safra de 1997/98.

As unidades experimentais mediram 15,0 m de comprimento por 4,5 m de largura. A área experimental vinha sendo manejada sob sistema plantio direto desde 1983.

Os fertilizantes foram aplicados com base nas atuais recomendações específicas para cada cultura, em quantidades iguais em todas as unidades experimentais, independentemente dos tratamentos, exceto nos tratamentos T_1 e T_2 , que não foram adubadas.

Em maio de 1993, um ano antes do estabelecimento dos tratamentos, foram aplicadas 2 t ha⁻¹ de calcário dolomítico, na superfície do solo, sem incorporação, sendo, na seqüência, cultivado milho, como prova em branco.

As características químicas do solo da área experimental, por ocasião do estabelecimento dos tratamentos, em junho de 1994, eram: pH 5,0; P 4 mg kg⁻¹; K 106 mg kg⁻¹; MO 33 g kg⁻¹; Ca 3,5 cmol_c kg⁻¹; e Mg 1,9 cmol_c kg⁻¹. Segundo o sistema de recomendação de adubação e calagem vigente para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, esse solo enquadrava-se na classe de baixa disponibilidade de fósforo.

Resultados

A partir de 1995, o teor de fósforo no solo dos tratamentos fertilizados foi elevado de 4,0 mg kg⁻¹ para 5,3 mg kg⁻¹, levando o solo a ser enquadrado na classe de média disponibilidade de fósforo. Contudo, no solo dos tratamentos que não receberam fertilização, esse teor decresceu de 4,0 mg kg⁻¹ para 3,6 mg kg⁻¹, mantendo o solo enquadrado na classe de baixa disponibilidade de fósforo.

Na safra de trigo 1994, enquanto o solo mantinha-se na classe de baixa disponibilidade de fósforo, observou-se apenas tendência para a diferenciação entre os tratamentos com e sem fertilização, não

havendo efeitos nítidos para as formas de deposição de fertilizantes (Tabela 2). Essa resposta da cultura de trigo à fertilização, provavelmente, esteve muito mais relacionada com a baixa disponibilidade de fósforo no solo do que com a adição de fósforo na superfície ou na linha de semeadura a uma profundidade máxima de 5 cm.

Na safra de soja 1994/95, os tratamentos produziram resultados inconsistentes, não evidenciando clareza nos seus efeitos sobre a produtividade, mesmo porque essa safra caracterizou-se por má distribuição de chuvas.

A partir de 1995, com a elevação do teor de fósforo no solo, os tratamentos diferenciaram-se apenas em função da presença ou da ausência de fertilização, não existindo efeito das formas de deposição do fertilizante na linha de semeadura (Tabela 2).

Assim, em solos manejados sob plantio direto e com teores de nutrientes a partir de nível médio, o modo de deposição de fertilizantes não interferiu na produtividade das culturas.

Tabela 1. Relação dos tratamentos

<i>Tratamento</i>	<i>Modo de adubação nas culturas de inverno</i>	<i>Modo de adubação nas culturas de verão</i>
<i>T₁</i>	<i>• Sem fertilizante</i>	<i>• Sem fertilizante, com sulcamento do solo a 15 cm</i>
<i>T₂</i>	<i>• Sem fertilizante</i>	<i>• Sem fertilizante, sem sulcamento do solo</i>
<i>T₃</i>	<i>• Na linha, na superfície do solo</i>	<i>• Na linha, na superfície do solo</i>
<i>T₄</i>	<i>• Na linha, na superfície do solo</i>	<i>• Na linha, a 5 cm de profundidade</i>
<i>T₅</i>	<i>• Na linha, na superfície do solo</i>	<i>• Na linha, a 15 cm de profundidade</i>
<i>T₆</i>	<i>• Na linha, a 5 cm de profundidade</i>	<i>• Na linha, na superfície do solo</i>
<i>T₇</i>	<i>• Na linha, a 5 cm de profundidade</i>	<i>• Na linha, a 5 cm de profundidade</i>
<i>T₈</i>	<i>• Na linha, a 5 cm de profundidade</i>	<i>• Na linha, a 15 cm de profundidade</i>

Tabela 2. Rendimento médio de grãos de diferentes culturas submetidas a diversas formas de deposição de fertilizante em sistema plantio direto

Tratamento	Trigo 1994	Soja 1994/95	Milho 1995/96	Aveia Branca 1996	Soja 1996/97	Milho 1997/98
	----- kg ha ⁻¹ -----					
T ₁	2.433 c	2.314 d	5.617 b	3.139 b	2.227 b	5.375 b
T ₂	2.466 bc	2.602 abc	5.424 b	3.096 b	2.452 b	5.490 b
T ₃	2.981 a	2.771 ab	6.530 a	5.012 a	3.407 a	7.254 a
T ₄	2.702 abc	2.578 bc	6.960 a	4.682 a	3.297 a	7.734 a
T ₅	2.984 a	2.736 ab	6.617 a	4.844 a	3.377 a	6.996 a
T ₆	2.920 a	2.791 a	6.633 a	4.697 a	3.235 a	7.133 a
T ₇	2.770 ab	2.597 abc	6.695 a	4.871 a	3.297 a	7.536 a
T ₈	2.678 abc	2.504 cd	6.939 a	4.809 a	3.235 a	7.415 a
C.V.	12,0	5,1	6,6	11,1	3,7	7,4
Prob > F	0,03*	0,01**	0,0003**	0,0001**	0,01**	0,00001**

Valores seguidos por letras iguais, na vertical, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey.

* significativo a 5 % de probabilidade.

** significativo a 1 % de probabilidade.

TERRACEAMENTO EM PLANTIO DIRETO

*José Eloir Denardin
Rainoldo Alberto Kochhann
Antoninho Berton¹
Ademir Trombetta²
Humberto Falcão³*

Objetivo

Validar o modelo matemático “Terraço for Windows”, para o dimensionamento de terraços em lavoura sob sistema plantio direto.

Metodologia

O modelo matemático “Terraço for Windows” é um programa computacional desenvolvido por Pruski et al. (1996), para o dimensionamento de terraços. Esse modelo calcula os espaçamentos vertical e/ou horizontal máximos permissíveis entre terraços, empregando dados específicos da região e da lavoura em questão, como precipitação pluvial máxima esperada para tempos de retorno e duração estipulados, tipo de solo, velocidade de infiltração básica de água no solo, declividade do terreno, manejo de solo, de culturas e de resíduos culturais e altura da crista do terraço que pode ser construído em função das condições topográficas do terreno e do equipamento disponível para a sua construção.

A validação desse modelo, mediante ação conjunta da Embrapa Trigo, Emater-RS e Sementes Falcão, teve início em maio de 1997

¹ *Assistente Técnico Regional da Emater-RS, Escritório Regional do Planalto, Av. Brasil, 480, 1º andar, Caixa Postal 550, 99010-001 Passo Fundo, RS.*

² *Extensionista da Emater-RS, Escritório Municipal de Passo Fundo, Rua Coronel Pelegrini, 416, 99070-010 Passo Fundo, RS.*

³ *Engenheiro-Agrônomo da empresa Sementes Falcão, Rua Fagundes dos Reis, 565, sala 901, 99010-071 Passo Fundo, RS.*

em uma lavoura de 148,67 hectares, pertencente à empresa agrícola Sementes Falcão, situada no município de Sarandi, RS.

O solo da área é um Latossolo Vermelho Escuro de textura muito argilosa, de topografia ondulada, caracterizada por pendentes com comprimento médio de 400 m e declividade média de 11 %. A lavoura vem sendo manejada ininterruptamente há 12 anos sob plantio direto, empregando um sistema de rotação de culturas que envolve soja e milho, no verão, e trigo, cevada e aveias, no inverno. A lavoura apresentava uma estrutura de terraços tipo base larga com gradiente, espaçados em cerca de 25 m, possuindo 11,04 ha de canais escoadouros, 2,70 ha de estradas e 1,00 ha de voçorocas, determinando uma área cultivada de apenas 133,93 ha.

A precipitação pluvial máxima esperada foi calculada com base nas informações pluviométricas da estação meteorológica de Passo Fundo (Denardin & Freitas, 1982), e a velocidade de infiltração básica de água no solo foi determinada por meio de simulador de chuva (Barcelos, 1996).

Os terraços projetados para a lavoura são do tipo base larga em nível, com altura de crista de 0,45 m, e canal triangular, com declividade da parede a montante de $0,20 \text{ m m}^{-1}$.

Resultados

A precipitação pluvial máxima calculada pelo modelo, para tempo de duração de 24 horas e período de retorno de 15 anos, foi de 130 mm, e a velocidade de infiltração básica de água no solo determinada foi de 68 mm h^{-1} .

A partir da precipitação pluvial máxima esperada e das características específicas da lavoura, o modelo gerou espaçamentos horizontais entre terraços que variaram de 110 m, para declividades entre 0 % e 4 %, a 40 m, para declividades entre 14 % e 20 %, espaçamentos esses sensivelmente maiores do que os determinados pelos modelos tradicionais.

Para o estabelecimento da nova estrutura de terraços, procedeu-se à sistematização do terreno, eliminando-se voçorocas, canais escoadouros e estradas inadequadas, obtendo-se como resultado a

agregação de 12,94 ha à área cultivada, que passou de 133,93 ha para 146,87 ha, com apenas 1,80 ha de estradas em nível.

Na área de validação já ocorreram, desde o início do trabalho, precipitações pluviiais com características que excederam aquelas projetadas pelo modelo. Somente no período de 1º de setembro de 1997 a 13 março de 1998 choveu 2.450 mm, sendo a média anual para essa região de 1.788 mm. A chuva de 142 mm, no dia 10 de outubro, constituiu precipitação pluvial com período de retorno de 25 anos (Pfafstetter, 1957), superando o evento pluvial máximo projetado pelo modelo. Além disso, ocorreram ainda chuvas de 125 mm no dia 30 de outubro de 1997, com período de retorno equivalente a 12 anos, 371 mm no período de 9 a 16 de outubro, e 325 mm no período de 29 de outubro a 7 de novembro, sem, contudo, provocarem erosão e danos ao sistema de terraços projetado e construído.

De forma conclusiva, pode-se afirmar que a estrutura de terraços projetada pelo modelo matemático proposto foi validada.

Referências Bibliográficas

- BARCELOS, A.A. *Infiltração de água em latossolo sob chuva intensa em diferentes sistemas de manejo*. Porto Alegre: UFRGS, 1996. 96p. Tese Mestrado.
- DENARDIN, J.E.; FREITAS, P.L. de. *Características fundamentais da chuva no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 17, n. 10, p.1409-1416, 1982.*
- MARTIN, E. *O plantio direto no estado do Rio Grande do Sul*. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO, 3., 1985, Ponta Grossa. *Anais...* Ponta Grossa: Batavo/Fundação ABC, 1985. p. 15-16.
- PFAFSTETTER, O. *Chuvas intensas no Brasil*. [S.l.: s.n., 1957]. 419p.
- PRUSKI, F.F.; SILVA, J.M.A. da; CALIJURI, M.L.; BHERING, E.M. *Terraço for windows, versão 1.0*. Viçosa: UFV - Departamento de Engenharia Agrícola, 1996. (1 disquete + manual do usuário).

EFEITO DO MANEJO DE SOLO E DE DIFERENTES CULTURAS DE INVERNO SOBRE RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA

*Henrique Pereira dos Santos
Julio Cesar Barreneche Lhamby*

Objetivo

Avaliar o efeito do manejo de solo e de diferentes culturas de inverno (aveia preta rolada ou aveia branca e trigo) no rendimento de grãos de soja, cultivadas em sucessão.

Metodologia

Os dados usados neste trabalho foram obtidos em experimento destinado a avaliar o efeito de manejo de solo no rendimento de grãos de trigo, instalado na Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, de 1987 a 1996, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro, distrófico.

Os tratamentos consistiram em quatro métodos de manejo de solo - 1) plantio direto, 2) preparo de solo com cultivo mínimo JAN, 3) preparo convencional de solo com arado de discos e 4) preparo convencional de solo com arado de aivecas - e por três sistemas de rotação de culturas - sistema I (trigo/soja), sistema II [trigo/soja e ervilhaca/milho (de 1987 a 1993) ou sorgo (de 1994 a 1996)] e sistema III [trigo/soja, aveia preta (de 1987 a 1989) ou aveia branca (de 1990 a 1996)/soja e ervilhaca/milho (de 1987 a 1993) ou sorgo (de 1994 a 1996)] (Tabela 1). As cultivares de soja usadas foram BR-4, de 1987 a 1992, e BR-16, de 1993 a 1996, semeadas na maioria das vezes no mês de novembro (em época única). A partir de 1987,

e em todos métodos de manejo de solo, as culturas de verão foram estabelecidas sob sistema plantio direto.

Em novembro de 1985, antes da instalação do experimento, foi realizada descompactação e correção da acidez do solo da área experimental com calcário, de acordo com os resultados de análise do mesmo. As amostragens de solo, para determinação dos níveis de nutrientes e do teor de matéria orgânica, foram realizadas anualmente em todas parcelas, após a colheita das culturas de inverno (Tabela 2).

A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados conforme recomendação para cada cultura, quando disponível, e a colheita das culturas produtoras de grãos foi efetuada com automotriz especial para parcelas experimentais. O rendimento de soja foi determinado a partir da colheita de toda a parcela, ajustando-se o rendimento para umidade de 13 %.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e três repetições. A parcela principal foi constituída pelos métodos de manejo de solo, e a subparcela, pelos sistemas de rotação de culturas. A parcela principal mediu 360 m² (4 m de largura por 90 m de comprimento), e a subparcela, 40 m² (4 m de largura por 10 m de comprimento). Foi efetuada análise de variância (Tabela 3) do rendimento de grãos de soja (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos de 1987 a 1996). Considerou-se o efeito tratamento (diferentes manejos de solo e sistemas de rotação de culturas) como fixo, e o efeito ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

Resultados

A análise conjunta dos resultados para rendimento de grãos de soja (1987/88 a 1996/97) apresentou significância para o efeito ano,

para manejo de solo, para interação ano x manejo de solo, para cultura antecessora e para interação ano x cultura antecessora (Tabela 3). O efeito de ano indica que essa variável foi afetada pela variação climática. Não houve diferenças significativas no rendimento de grãos de soja para as interações manejo de solo x cultura antecessora e ano x manejo de solo x cultura antecessora (Tabela 3).

Os resultados do rendimento de grãos de soja anual e conjunto nesse período podem ser observados nas Tabelas 4 e 5.

Na análise anual, verificou-se que houve diferenças significativas no rendimento de grãos de soja, em virtude do manejo de solo, apenas nos anos 1991/92, 1993/94 e 1996/97 (Tabela 4). No ano agrícola 1991/92, o rendimento de grãos de soja cultivada após preparo convencional de solo com arado de discos foi superior ao de soja cultivada nos demais métodos de manejo de solo (Tabela 4). No período agrícola 1993/94, os rendimentos de grãos de soja cultivada após preparo de solo com cultivo mínimo JAN (3.050 kg/ha), plantio direto (3.004 kg/ha) e com preparo convencional de solo com arado de discos (2.926 kg/ha) foram superiores ao de soja cultivada após preparo convencional de solo com arado de aivecas (2.686 kg/ha). No ano agrícola 1996/97, os rendimentos de grãos de soja cultivada após plantio direto (2.985 kg/ha) e após preparo de solo com cultivo mínimo JAN (2.789 kg/ha) foram superiores ao de soja cultivada após preparo convencional de solo com arado de discos (2.650 kg/ha) e após arado de aivecas (2.618 kg/ha).

Na análise conjunta das safras 1987/88 a 1996/97, os rendimentos de grãos de soja após preparo convencional de solo com arado de discos (2.699 kg/ha), preparo de solo com cultivo mínimo JAN (2.627 kg/ha) e plantio direto (2.605 kg/ha) foram mais elevados. Contudo, plantio direto não diferiu significativamente do preparo convencional de solo com arado de aivecas (2.592 kg/ha) (Tabela 4).

Na análise anual, verificou-se que houve diferenças significativas no rendimento de grãos de soja, em virtude da cultura antecessora, apenas nos anos 1988/89, 1989/90, 1990/91, 1991/92,

1992/93, 1995/96 e 1996/97 (Tabela 5). No ano 1988/89, o rendimento de grãos de soja cultivada após trigo, no sistema III, foi superior ao de soja cultivada nos demais sistemas (Tabela 5). No período agrícola 1989/90, os rendimentos de grãos de soja cultivada após trigo, no sistema II e no sistema III, e após aveia preta, no sistema III, foram superiores ao de soja cultivada após trigo, no sistema I. No ano 1990/91, o rendimento de grãos de soja cultivada após trigo, nos sistemas I, II e III, foi superior ao de soja cultivada após aveia preta, no sistema III. Nos períodos agrícolas 1991/92, 1992/93 e 1995/96, os rendimentos de grãos de soja cultivada após trigo, no sistema II, e após aveia preta, no sistema III, foram superiores aos das demais situações estudadas. No ano 1996/97, a soja cultivada após trigo, nos sistemas II, I e III, mostrou valores mais elevados para rendimento de grãos. Entretanto, o último tratamento não diferiu significativamente de soja cultivada após aveia preta, no sistema III.

Na análise conjunta, de 1987/88 a 1996/97, os rendimentos de grãos de soja cultivada após trigo (2.794 kg/ha), no sistema II, foram superiores aos de soja cultivada após aveia preta (2.671 kg/ha) e após trigo (2.601 kg/ha), no sistema III, e após trigo (2.457 kg/ha), no sistema I (Tabela 5). Assim, o menor rendimento de grãos de soja, no período, ocorreu na monocultura dessa leguminosa, no sistema I.

O rendimento de grãos mais elevado, em todos manejos de solo ou em todas culturas que antecederam a soja, foi obtido no ano 1994/95 (3.584 kg/ha) (Tabelas 4 e 5). Por sua vez, os menores rendimentos de grãos dessa leguminosa foram observados nos anos 1987/88 (1.145 kg/ha) e 1990/91 (1.098 kg/ha), devido ao período seco acentuado que ocorreu em fevereiro e março.

A ocorrência de doenças de soja, no fim da década de 80 e início da década de 90, como podridão parda da haste-pph, causada por *Phialophora gregata*, e cancro da haste, causado por *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*, fez com que a cultivar BR-4, usada de 1987 a 1992, que é suscetível à pph, fosse substituída pela BR-16, resistente a essas moléstias. Deve ser levado em consideração

que, no sistema III, houve dois verões consecutivos com soja (soja após trigo e soja após aveia preta, de 1987/88 a 1989/90, ou soja após aveia branca e soja após trigo, de 1990/91 a 1996/97).

Assim, quando foi usada a cultivar BR-4, a soja semeada por dois verões consecutivos (1988/89, 1990/91, 1991/92, 1992/93 e 1995/96) ou em monocultura (1988/89, 1989/90, 1990/91, 1991/92, 1992/93 e 1995/96) produziu menos do que com um verão de rotação. A rotação de culturas de verão foi benéfica para a cultura de soja.

Tabela 1. Tipos de manejo de solo e de sistemas de rotação de culturas para trigo. Passo Fundo, RS

Sistema de rotação	Parcela principal				Subparcela									
					1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Sistema I	PD	PCD	PCA	PM	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
Sistema II	PD	PCD	PCA	PM	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/So	T/S	E/So
	PD	PCD	PCA	PM	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/So	T/S
Sistema III	PD	PCD	PCA	PM	T/S	Ap/S	E/M	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/So	Ab/S	T/S
	PD	PCD	PCA	PM	Ap/S	E/M	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/So
	PD	PCD	PCA	PM	E/M	T/S	Ap/S	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/So	Ab/S

PD: plantio direto.

PCD: preparo convencional de solo com arado de discos.

PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas.

PM: preparo de solo com cultivo mínimo JAN.

Ab: aveia branca, Ap: aveia preta, E: ervilhaca, M: milho, S: soja, So: sorgo e T: trigo.

Tabela 2. Valores médios de pH, de alumínio, de cálcio + magnésio, de matéria orgânica, de fósforo e de potássio, verificados na área experimental, em diferentes anos

	Ano									
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<i>pH em água 1:1</i>	5,6	5,8	5,7	5,6	5,4	5,6	5,2	5,2	5,1	5,0
<i>Al trocável (mmolc dm³)</i>	2,2	1,2	4,8	1,7	2,3	2,7	4,4	3,9	6,1	4,6
<i>Ca + Mg trocáveis (mmolc dm³)</i>	82,3	86,4	92,4	94,9	74,6	74,9	63,9	66,2	57,7	61,0
<i>Matéria orgânica (g kg⁻¹)</i>	36	44	40	44	27	23	29	30	28	25
<i>P extraível (mg kg⁻¹)</i>	22,2	20,7	15,6	10,8	16,6	13,2	15,0	17,3	16,7	10,2
<i>K trocável (mg kg⁻¹)</i>	125	121	149	147	148	131	151	119	126	134

Média de todas parcelas, na profundidade 0-20 cm.

Tabela 3. *Significância do teste F da análise da variância dos métodos manejo de solo e da cultura antecessora para rendimento de grãos de soja, de 1987/88 a 1996/97. Passo Fundo, RS*

<i>Causa de variação</i>	<i>Rendimento de grãos</i>
<i>Ano</i>	<i>**</i>
<i>Manejo de solo</i>	<i>**</i>
<i>Ano x manejo de solo</i>	<i>**</i>
<i>Cultura antecessora</i>	<i>**</i>
<i>Ano x cultura antecessora</i>	<i>**</i>
<i>Manejo de solo x cultura antecessora</i>	<i>ns</i>
<i>Ano x manejo de solo x cultura antecessora</i>	<i>ns</i>

ns: não significativo.

*** : nível de significância de 1 %.*

Tabela 4. Efeito do manejo de solo no rendimento de grãos de soja, cultivar BR-4, de 1987 a 1992, e BR-16, de 1993 a 1996. Passo Fundo, RS

Ano	Manejo de solo				Média
	PD	PCD	PCA	PM	
	----- kg/ha -----				
1987/88	1.170 Ad	1.161 Ab	1.184 Af	1.066 Af	1.145 g
1988/89	3.235 Aa	3.257 Ab	3.312 Aa	3.174 Ab	3.244 b
1989/90	2.528 Ac	2.638 Ad	2.543 Ae	2.475 Ae	2.546 f
1990/91	1.022 Ad	1.101 Ae	1.167 Af	1.101 Af	1.098 g
1991/92	2.446 Cc	3.304 Ab	2.959 Bc	2.573 Cd	2.821 e
1992/93	2.983 Ab	3.158 Ab	2.936 Acd	3.152 Ab	3.057 c
1993/94	3.004 Ab	2.926 Ac	2.686 Bd	3.050 Ab	2.916 d
1994/95	3.502 Aa	3.675 Aa	3.489 Aa	3.672 Aa	3.584 a
1995/96	3.174 Ab	3.120 Abc	3.028 Ab	3.218 Ab	3.135 b
1996/97	2.985 Ab	2.650 Bd	2.618 Bd	2.789 Ac	2.761 e
Média	2.605 AB	2.699 A	2.592 B	2.627 A	2.631

PD: plantio direto.

PCD: preparo convencional de solo com arado de discos.

PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas.

PM: preparo de solo com cultivo mínimo JAN.

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Tabela 5. Efeito de algumas culturas antecessoras de inverno no rendimento de grãos de soja, cultivar BR-4, de 1987 a 1992, e BR-16, de 1993 a 1996. Passo Fundo, RS

Ano	Sistema de rotação				Média
	Sistema I: S/T	Sistema II: S/T	Sistema III: S/A	Sistema III: S/T	
	----- kg/ha -----				
1987/88	1.204 Ag	1.138 Af	1.063 Af	1.176 Af	1.145 g
1988/89	2.920 Cb	3.365 Bb	3.114 Cb	3.578 Aa	3.244 b
1989/90	2.151 Bf	2.697 Ae	2.584 Ae	2.752 Ac	2.546 f
1990/91	1.091 Ag	1.199 Af	919 Bf	1.184 Af	1.098 g
1991/92	2.573 Bd	3.057 Ac	2.974 Ac	2.679 Bd	2.821 e
1992/93	2.484 Be	3.620 Aa	3.656 Aa	2.470 Be	3.057 c
1993/94	2.827 Abc	3.041 Ad	2.878 Ad	2.920 Ab	2.916 d
1994/95	3.548 Aa	3.650 Aa	3.629 Aa	3.511 Aa	3.584 a
1995/96	3.030 Bb	3.263 Ab	3.229 Ab	3.017 Bb	3.135 bc
1996/97	2.738 Ac	2.912 Ad	2.669 Be	2.725 ABcd	2.761 e
Média	2.457 D	2.794 A	2.671 B	2.601 C	2.631

Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/milho (de 1987 a 1993) ou sorgo (de 1994 a 1996).

Sistema III: trigo/soja, aveia preta (de 1987 a 1989) ou aveia branca (de 1990 a 1996)/soja e ervilhaca/milho (de 1987 a 1993) ou sorgo (de 1994 a 1996).

A: aveia preta (de 1987 a 1989) ou aveia branca (de 1990 a 1996), S: soja e T: trigo.

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS COM PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO E PERENES, SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

*Renato Serena Fontaneli
Henrique Pereira dos Santos
Ivo Ambrosi
João Carlos Ignaczak*

Objetivo

Avaliar economicamente sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e perenes, sob sistema plantio direto.

Metodologia

Neste trabalho, foram usados os dados obtidos no experimento de sistemas de produção de grãos com pastagens perenes, instalado na Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, de 1993 a 1996, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico.

Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e perenes: sistema I (trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho); sistema II (trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho); sistema III [pastagens perenes da estação fria (festuca + trevo branco + cornichão)]; e sistema IV [pastagens perenes da estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + trevo vermelho + cornichão)] (Tabela 1). As culturas produtoras de grãos, tanto no inverno como no verão, bem como as pastagens anuais de inverno, foram estabe-

lecionadas sob sistema plantio direto. As pastagens perenes das estações fria e quente foram estabelecidas associadas com trigo em 1993.

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura, quando disponível, e baseada nos resultados de análise de solo. Amostras de solo foram coletadas anualmente, após as culturas de verão.

A época de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados para cada cultura, conforme recomendação, quando disponível, e a colheita das culturas produtoras de grãos foi realizada com automotriz especial de parcelas. A área das parcelas era de 20 m de comprimento por 20 m de largura (400 m²). O rendimento de grãos (aveia branca, milho, soja e trigo) foi determinado a partir da colheita de 1/3 de cada parcela, ajustando-se o rendimento para umidade de 13 %.

O pastejo de aveia preta + ervilhaca, de festuca e de pensacola foi realizado por bovinos mistos (corte e leite), com 15 a 18 animais por parcela, quando a estatura de aveia preta atingia, aproximadamente, 30 cm, a de festuca 20 cm e a de pensacola 30 cm, deixando-se uma altura de resteva de 7 a 10 cm. Os bovinos foram colocados nas parcelas quando o solo não apresentava excesso de umidade e, geralmente, consumiam a forragem disponível no primeiro dia. Realizaram-se dois pastejos (junho e agosto) nas pastagens anuais de inverno e de cinco a seis pastejos (janeiro, março, maio, julho, setembro e novembro) nas pastagens das estações fria e quente, por ano. Nessa ocasião, foram avaliadas matéria verde, antes e depois do pastejo, e, posteriormente, matéria seca. Após o último pastejo, nas pastagens anuais de inverno, permitiu-se um rebrote durante 30 a 40 dias, até acumular uma cobertura verde de 1,5 t a 2,0 t de matéria seca por hectare, para, então, efetuar a dessecação e semear as culturas de verão.

O ganho de peso de animais foi estimado por meio da matéria seca consumida. A conversão considerada foi de 10 kg de forragem seca consumida para 1 kg de ganho de peso vivo de animais.

A análise econômica foi determinada nos quatro sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e perenes, pela receita líquida. Entende-se por receita líquida a diferença entre receita bruta (rendimento de grãos e/ou ganho de peso animal multiplicado pelos respectivos preços) e custos totais [custos variáveis (custos dos insumos + custos das operações de campo) e custos fixos (exemplo: depreciação de máquinas e equipamentos e juros sobre capital)]. Os preços unitários de venda de produtos e de aquisição de insumos são mostrados na Tabela 2. Os custos de insumos e de operações de campo foram levantados em outubro de 1997, e os preços de venda dos produtos representam os preços médios de mercado nos últimos anos.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Foi efetuada a análise de variância da receita líquida da média conjunta dos anos de 1993 a 1996. Nas análises de variância, consideraram-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas ou pastagens) componentes dos sistemas em estudo. Nas análises conjuntas, considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito ano, como aleatório. A avaliação dos sistemas de produção, em todas as análises, foi realizada pelo teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas de produção envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois em uma unidade de base homogênea.

Resultados

As médias da receita líquida, anuais e no conjunto dos anos de 1993 a 1996, e as comparações estatísticas através de contrastes

dos sistemas de produção com pastagens anuais de inverno e perenes das estações fria e quente podem ser observadas na Tabela 3.

A análise de variância conjunta dos resultados para receita líquida apresenta significância para os efeitos anos e para a interação anos x tratamentos. Não houve efeito significativo para os tratamentos.

Portanto, nesse período de estudo, o sistema I (R\$ 308,88) não diferiu significativamente dos sistemas II (R\$ 305,90), III (R\$ 206,92) e IV (R\$282,13) para receita líquida (Tabela 3). Isso pode ser devido ao fato de que, ao longo dos anos, os maiores valores da receita líquida alternaram-se entre os sistemas estudados.

Levando-se em conta a receita líquida anual (inverno + verão), houve diferenças significativas em todos os anos. Em 1993, os sistemas I e II foram superiores aos sistemas III e IV (Tabela 3). Por sua vez, o sistema I não diferiu significativamente do sistema II. A explicação do baixo desempenho das pastagens perenes (sistemas III e IV) deve-se à sua introdução, ou seja, o estabelecimento da pastagem perene no início é lento, o que só permitiu um pastejo nesse período, daí as receitas líquidas negativas. Em 1994, o sistema I não diferiu significativamente do sistema II. Os sistemas III e IV foram superiores aos sistemas I e II. Por sua vez, não houve diferenças significativas entre os sistemas III e IV. Em 1995, o sistema IV foi superior aos demais sistemas estudados, enquanto sistemas I em contraste com II, I com III e II com III não diferiram significativamente entre si. Em 1996, o sistema I não diferiu significativamente do sistema II, sendo estes superiores aos sistemas III e IV, que não diferiram significativamente entre si.

Deve ser levado em consideração que o sistema II, que continha pastagem anual de inverno (trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho), predominou sobre as pastagens perenes da estação fria (sistema III: festuca + trevo branco + cornichão) em dois (1993 e 1996) dos quatro anos. Por sua vez, as pastagens perenes renderam mais no segundo e terceiro anos de ativi-

dades (1994 e 1995); a partir daí, como era de se esperar, entraram em decadência. Como o sistema II não diferiu significativamente nos quatro anos do sistema I, que era somente para produção de grãos (trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho), este poderá ser substituído por aquele sem prejuízos, pois nesse caso o sistema II confirmou mais uma vez que a pastagem anual de inverno complementou a rentabilidade, oportunizando a diversificação de atividades e minimizando os riscos decorrentes de atividades singulares na propriedade agrícola.

A médio e longo prazo, as pastagens perenes, tanto de inverno como de verão, podem dar, além de retorno econômico, sustentabilidade aos sistemas agrícolas, quando reformadas ou através de sistemas de produção de grãos, por dois ou três anos.

Tabela 1. Sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e perenes de estação fria e quente, sob sistema plantio direto. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Ano			
	1993	1994	1995	1996
Sistema I (somente produção de grãos)	T/S	E/M	Ab/S	T/S
	E/M	Ab/S	T/S	E/M
	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S
Sistema II (misto anual de inverno)	T/S	Ap+E/M	Ab/S	T/S
	Ap+E/ M	Ab/S	T/S	Ap+E/M
	Ab/S	T/S	Ap+E/M	Ab/S
Sistema III (misto perene de inverno)	T/PPF	PPF	PPF	PPF
	T/PPF	PPF	PPF	PPF
	T/PPF	PPF	PPF	PPF
Sistema IV (misto perene de verão)	T/PPQ	PPQ	PPQ	PPQ
	T/PPQ	PPQ	PPQ	PPQ
	T/PPQ	PPQ	PPQ	PPQ

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; E: ervilhaca; M: milho; PPF [pastagens perenes da estação fria (festuca + trevo branco + cornichão)]; PPQ [pastagens perenes da estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + cornichão + trevo vermelho)]; S: soja; e T: trigo.

Tabela 2. Preço unitário (R\$) de venda dos produtos e dos insumos usados. Os custos com insumos foram levantados em outubro de 1997, e os preços de venda de produtos representam os preços médios de mercado dos últimos anos

Produto	Preço (R\$)	
	Semente	Produto
aveia branca	250,00 t ⁻¹	250,00 t ⁻¹
aveia preta + ervilhaca	330,00 t ⁻¹	700,00 t ⁻¹
ervilhaca	450,00 t ⁻¹	800,00 t ⁻¹
milho	200,00 t ⁻¹	130,00 t ⁻¹
pastagens perenes da estação fria	122,00 t ⁻¹	700,00 t ⁻¹
pastagens perenes da estação quente	158,00 t ⁻¹	700,00 t ⁻¹
soja	400,00 t ⁻¹	200,00 t ⁻¹
trigo	300,00 t ⁻¹	180,00 t ⁻¹
Fertilizantes		
N		800,00 t ⁻¹
P ₂ O ₅		780,00 t ⁻¹
K ₂ O		470,00 t ⁻¹
cálcario		26,00 t ⁻¹
Fungicidas		
propiconazole		44,00 l ⁻¹
thiabendazole		55,00 kg ⁻¹
triadimenol		11,50 kg ⁻¹
Herbicidas		
2,4D		6,00 l ⁻¹
assist		2,30 l ⁻¹
atrazine		5,60 l ⁻¹
atrazine + metolachlor		6,00 l ⁻¹
atrazine + simazine		5,60 l ⁻¹
bentazon		21,00 l ⁻¹
diclofop-methyl		17,76 l ⁻¹
diuron + paraquat		7,50 l ⁻¹
fluazifop-p-butil		5,20 l ⁻¹
glyphosate		7,50 l ⁻¹
imazaquin		30,46 l ⁻¹
metsulfuron methyl		1,40 g ⁻¹
trifluralin		4,50 l ⁻¹
Inseticidas		
formicida		4,50 kg ⁻¹
lambdacialotrina		30,00 l ⁻¹
monócrotofós		9,50 l ⁻¹
permitrina		52,00 l ⁻¹
Sal		5,00 kg ⁻¹
Banho		2,40 ml ⁻¹
Vacina		0,88 ml ⁻¹

Tabela 3. Análise da receita líquida média de quatro sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e pastagens perenes, no ano (inverno + verão) e na média dos anos, pelo teste F, empregando-se o método de contrastes, de 1993 a 1996. Passo Fundo, RS

Ano	Sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e pastagens perenes									
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III	II x IV	III x IV
	----- R\$/ha -----				----- Contrastes entre sistemas (P>F) -----					
1993	180,56	240,18	-35,32	-138,13	ns	**	**	**	**	**
1994	264,83	272,35	348,36	404,04	ns	**	**	*	**	ns
1995	412,78	275,14	278,32	585,74	ns	ns	*	ns	**	**
1996	377,32	432,90	236,32	276,87	ns	**	**	**	**	ns
Média	308,88	305,90	206,92	282,13	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Sistema I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

Sistema II: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho.

Sistema III: pastagens perenes da estação fria.

Sistema IV: pastagens perenes da estação quente.

ns: não significativo.

*: nível de significância de 5 %.

** : nível de significância de 1 %.

ANÁLISE DE RISCO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS ENVOLVENDO PASTAGENS, SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

Ivo Ambrosi

Henrique Pereira dos Santos

Renato Serena Fontaneli

Objetivo

Identificar os sistemas de produção que envolvem culturas produtoras de grãos, pastagens anuais de inverno e pastagens perenes, sob sistema plantio direto, mais rentáveis e de menor risco.

Metodologia

Os dados usados neste trabalho foram obtidos no experimento de sistemas de produção que envolvem culturas produtoras de grãos, pastagens anuais de inverno e pastagens perenes, instalado na Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, de 1993 a 1996, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico.

Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de produção de grãos integrados com pastagens anuais de inverno e pastagens perenes: sistema I (trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho); sistema II (trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho); sistema III [pastagens perenes da estação fria (fescuca + trevo branco + cornichão)]; e sistema IV [pastagens perenes da estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + trevo vermelho + cornichão)] (Tabela 1). As culturas produtoras de grãos tanto, no inverno como no verão, bem como as pastagens anuais de inverno, foram estabelecidas sob sistema plantio direto. As pastagens perenes de estação fria e de estação quente foram estabelecidas associadas com trigo em 1993.

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura, quando disponível, e baseada nos resultados de análise de solo. As amostras de solo foram coletadas anualmente, após as culturas de verão.

A época de semeadura, o controle de plantas daninhas e demais tratamentos fitossanitários foram realizados para cada cultura, conforme recomendação, quando disponível, e a colheita das culturas produtoras de grãos foi realizada com automotriz especial para parcelas experimentais. A área da parcela foi de 20 m de comprimento por 20 m de largura (400 m²). O rendimento de grãos (aveia branca, milho, soja e trigo) foi determinado a partir da colheita de 1/3 de cada parcela, ajustando-se o rendimento para umidade de 13 %.

O pastejo de aveia preta + ervilhaca, de festuca e de pensacola foi realizado por bovinos mistos (corte e leite), com 15 a 18 animais por parcela, quando a estatura de plantas de aveia preta atingiu, aproximadamente, 30 cm, a de festuca 20 cm e a de pensacola 30 cm, deixando-se uma altura de resteva de 7 a 10 cm. Os bovinos foram colocados nas parcelas quando o solo não apresentava excesso de umidade e, geralmente, consumiam a forragem disponível no primeiro dia. Realizaram-se dois pastejos (junho e agosto) nas pastagens anuais de inverno e de cinco a seis pastejos (janeiro, março, maio, julho, setembro e novembro) nas pastagens da estação fria e de estação quente, por ano. Nessa ocasião, foram avaliadas matéria verde, antes e depois do pastejo, e, posteriormente, matéria seca. Após o último pastejo, nas pastagens anuais de inverno, permitiu-se rebrote durante 30 a 40 dias, até acumular cobertura verde de 1,5 t a 2,0 t de matéria seca por hectare, para, então, fazer a dessecação e semear as culturas de verão.

O ganho de peso de animais foi estimado por meio da matéria seca consumida. A conversão considerada foi de 10 kg de forragem seca consumida para 1 kg de ganho de peso vivo de animais.

A análise econômica e de risco foi determinada nos quatro sistemas de produção estudados, pela receita líquida. Entende-se por receita líquida a diferença entre receita bruta (rendimento de grãos e/ou ganho de peso animal multiplicado pelos respectivos preços) e custos totais [custos variáveis (custos dos insumos + custos das

operações de campo) e custos fixos (exemplo: depreciação de máquinas e equipamentos e juros sobre capital)]. Os custos de insumos e de operações de campo foram levantados em outubro de 1997, e os preços de venda de produtos representam os preços médios de mercado dos últimos anos. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Foi efetuada análise de variância (média variância) da receita líquida da média conjunta dos anos de 1993 a 1996. As médias foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

Paralelamente, foi aplicado à receita líquida o programa para computador denominado "Biorisco" ou "Pacta", que é baseado no critério de simetria. É uma teoria normativa baseada em probabilidades subjetivas de um tomador de decisão a respeito da ocorrência de eventos incertos e em preferências pessoais, pelas conseqüências potenciais destes eventos. Esse programa compara as alternativas, duas a duas, dos pontos de vista de rentabilidade e de risco (distribuição de probabilidade acumulada, "twentiles", e dominância estocástica, "pairwise").

Resultados

Os dados da receita líquida da média variância, da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (twentiles) e da dominância estocástica (pairwise), dos sistemas de produção estudados, podem ser observados nas Tabelas 2, 3 e 4.

Pela análise da média variância da receita líquida por hectare, o sistema I (R\$ 308,88) não diferiu significativamente dos sistemas II (R\$ 305,15), III (R\$ 206,92) e IV (R\$ 282,13) (Tabela 2). Assim, a simples análise da receita líquida através da média variância não permitiu separar, entre os sistemas estudados, a melhor alternativa a ser oferecida aos agricultores.

O estudo da receita líquida através da média variância, às vezes, não permite a melhor tomada de decisão, servindo, apenas, para quantificar a rentabilidade de cada sistema. Para auxiliar na tomada de decisão, pode ser empregado o critério de segurança em primeiro

lugar (distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida). Esse tipo de análise possibilita a escolha da alternativa com base em determinada probabilidade de garantir renda líquida em dado nível de escolha do tomador de decisão. Esse princípio baseia-se no critério da "segurança em primeiro lugar", ou seja, qual a possibilidade de um dos sistemas estudados apresentar uma renda líquida X ?. O valor seria escolhido pelo tomador de decisão.

Os dados da Tabela 3 foram gerados a partir da distribuição completa de probabilidade acumulada da distribuição normal dentro de cada sistema. A distribuição foi feita em 20 intervalos com 5 % de probabilidade cada.

Na análise da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (Tabela 3), o sistema II apresentou, na probabilidade de risco de 5 %, maior renda líquida/ha (R\$ 154,69) do que os sistemas I (R\$ 52,09), III (R\$ 0,00) e IV (R\$ 0,00). Na alta probabilidade de risco (100 %), o sistema IV obteve a maior renda líquida/ha (R\$ 1.070,44), em comparação aos sistemas I (R\$ 776,40), II (R\$ 579,08) e IV (R\$ 649,36).

Supondo-se que um agricultor "A" não queira correr risco superior a 5 % de ter receita líquida negativa, ele jamais deverá escolher os sistemas III e IV. Por outro lado, um agricultor "B", que pretenda obter a maior renda líquida possível, escolheria o sistema IV. Um agricultor "C", que jogasse 50 % de suas possibilidades de atingir a máxima receita líquida, escolheria o sistema I para obter uma receita líquida inferior ou igual a R\$ 304,51 por hectare. Por esse método, a escolha da alternativa depende única exclusivamente do nível de risco escolhido pelo tomador de decisão.

Pela análise da dominância estocástica, o sistema I dominou os demais sistemas estudados (Tabela 4). Por sua vez, o sistema II dominou os sistemas III e IV; o sistema IV dominou o sistema III, respectivamente.

Por esse último método, foi possível separar o sistema I (trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho) como o mais lucrativo e de menor risco. Nesse caso, o sistema de produção de grãos (sistema I) superou o sistema misto anual (sistema II) e os sistemas com pastagens perenes de estação fria e de estação quente (sistemas III e IV).

Deve ser levado em conta que, no sistema II após cada pastejo, foi realizada adubação nitrogenada de cobertura, na pastagem e no milho. No sistema I, que continha ervilhaca antecedendo milho, não foi colocada adubação nitrogenada de cobertura, no milho, em 1996. Esses detalhes fizeram com que o sistema I fosse mais rentável do que o sistema II.

Com relação às pastagens perenes de estação fria e de estação quente (sistemas III e IV), que têm crescimento lento no primeiro ano (223 e 117 kg/ha de matéria seca), estas produziram mais no segundo (655 e 793 kg/ha de matéria seca) e terceiro (543 e 1.004 kg/ha de matéria seca) anos e entraram em decadência no quarto ano (484 e 563 kg/ha de matéria seca); em conseqüência, a receita líquida desses sistemas não foi suficiente para competir com o sistema I.

Tabela 1. Sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e perenes das estações fria e quente, sob sistema plantio direto. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Ano			
	1993	1994	1995	1996
Sistema I (somente produção de grãos)	T/S	E/M	Ab/S	T/S
	E/M	Ab/S	T/S	E/M
	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S
Sistema II (misto anual de inverno)	T/S	Ap + E/M	Ab/S	T/S
	Ap + E/M	Ab/S	T/S	Ap + E/M
	Ab/S	T/S	Ap + E/M	Ab/S
Sistema III (misto perene de inverno)	T/PPF	PPF	PPF	PPF
	T/PPF	PPF	PPF	PPF
	T/PPF	PPF	PPF	PPF
Sistema IV (misto perene de verão)	T/PPQ	PPQ	PPQ	PPQ
	T/PPQ	PPQ	PPQ	PPQ
	T/PPQ	PPQ	PPQ	PPQ

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; E: ervilhaca; M: milho; PPF [pastagens perenes da estação fria (festuca + trevo branco + cornichão)]; PPQ [pastagens perenes da estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + cornichão + trevo vermelho)]; S: soja; e T: trigo.

Tabela 2. Receita líquida média anual e desvio padrão, por hectare, para sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e perenes, sob sistema plantio direto, de 1993 a 1996. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Receita líquida média	Desvio padrão
	1993 a 1996	
	-----R\$/ha-----	
Sistema I	308,88 ¹	164,63
Sistema II	305,15	96,47
Sistema III	206,92	155,79
Sistema IV	282,13	277,59

Sistema I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

Sistema II: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho.

Sistema III: pastagens perenes da estação fria (festuca + trevo branco + cornichão).

Sistema IV: pastagens perenes da estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + trevo vermelho + cornichão).

¹Teste F não significativo.

Tabela 3. Distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (twentiles), por hectare, para sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e perenes, sob sistema plantio direto, de 1993 a 1996. Passo Fundo, RS

Probabilidade de risco (%)	Sistema de produção			
	I	II	III	IV
	----- R\$/ha -----			
0	0,00	47,44	0,00	0,00
5	52,09	154,69	0,00	0,00
10	86,73	174,99	1,24	0,00
15	110,08	188,67	18,78	0,00
20	174,10	226,18	79,37	54,87
25	200,86	241,86	104,69	99,99
30	217,86	251,82	120,78	128,66
35	242,75	266,41	144,34	170,63
40	260,82	276,99	161,44	201,09
45	284,47	290,85	183,82	240,98
50	304,51	302,62	202,83	274,85
55	335,06	320,49	231,69	326,27
60	371,47	341,82	266,15	387,66
65	383,26	348,73	277,31	407,55
70	399,91	358,49	293,07	435,62
75	424,63	372,97	316,47	477,31
80	457,14	392,02	347,23	532,12
85	483,30	407,35	371,98	576,23
90	520,53	429,16	407,21	638,99
95	559,09	463,47	462,64	737,74
100	776,40	579,08	649,36	1.070,44

Sistema I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

Sistema II: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho.

Sistema III: pastagens perenes da estação fria (festuca + trevo branco + cornichão).

sistema IV: pastagens perenes da estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + trevo vermelho + cornichão).

Tabela 4. Dominância estocástica da receita líquida de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e perenes, sob sistema plantio direto, de 1993 a 1996. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Sistema de produção			
	I	II	III	IV
I	-	1	1	1
II	0	-	1	1
III	0	0	-	0
IV	0	0	1	-

Sistema I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

Sistema II: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho.

Sistema III: pastagens perenes da estação fria (festuca + trevo branco + cornichão).

Sistema IV: pastagens perenes da estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + trevo vermelho + cornichão).

A leitura deve ser feita no sentido horizontal; 0 (zero) significa que a tecnologia da linha é dominada pela da coluna e 1 (um) significa que a tecnologia da linha domina a da coluna.

ANÁLISE DE INFORMAÇÕES SOBRE LAVOURAS DE SOJA CONDUZIDAS COM ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA EMATER-RS, SAFRAS 1990/91 A 1994/95

Roque G. Annes Tomasini

Ivo Ambrosi

Aurelino Dutra de Farias¹

Objetivo

Avaliar as respostas às tecnologias de cultivo de soja em lavouras conduzidas com assistência técnica da EMATER-RS, no período 1990/1991 a 1994/95.

Metodologia

Os dados do presente trabalho foram obtidos mediante levantamento aleatório efetuado junto a agricultores assistidos, sem critério estatístico, realizado nas safras agrícolas de 1990/91 a 1994/95. Considerando o elevado número de lavouras levantadas anualmente, os dados passam a assumir considerável representatividade do nível de adoção de tecnologia desses produtores. Para a obtenção das informações usou-se formulário de uma página, preenchido diretamente pelo técnico responsável pela assistência técnica ao agricultor. As informações foram analisadas via programa SAS de análise estatística, tendo sido efetuada análise conjunta das safras de 1990/91 a 1994/95. Numa primeira fase, as análises foram realizadas segundo a metodologia de comparação de médias, como de produtividade, em

¹ Eng.-Agr., EMATER-RS/ASCAR, Rua Botafogo, 1051, CEP 90150-053 Porto Alegre, RS.

relação ao total de lavouras ou em relação a grupos homogêneos de lavouras. Embora tenha sido possível captar alguns resultados relevantes, esse método não permite analisar as inter-relações entre diferentes variáveis. Estas análises deverão ser realizadas numa fase posterior.

Resultados

A estrutura de assistência técnica e de extensão rural da EMATER-RS está organizada em nove Escritórios Regionais-ERs. As análises deste trabalho seguiram este zoneamento. Os ERs que mais enviaram informações foram os do Noroeste, do Planalto, do Alto Uruguai e da Depressão Central (Figura 1).

A produtividade média dos cinco anos de levantamentos, referentes às safras 1990/91 a 1994/95, foi de 2.084 kg/ha, envolvendo 3.188 lavouras (Tabela 1). Sem considerar a safra de 1990/91 (forte seca), que prejudicaria a média, esta sobe para 2.363 kg/ha. Essas médias são 15 % superiores às do Rio Grande do Sul, que foram de 1.696 kg/ha, em 1990/95 e de 1.942 kg/ha, em 1991/95.

Com exceção da safra de 1990/91, em que o efeito seca não permitiu a expressão das tecnologias na produtividade de soja e 1993/94, nos demais anos a tendência foi de que maiores produtividades fossem alcançadas em propriedades de maior área (Tabela 2).

Com relação ao método de controle de plantas daninhas, o mais usado foi a aplicação de herbicida, seguido de capina manual e de capina mecanizada. As produtividades não diferiram muito em função do método de controle, o que sugere que outras variáveis tiveram maior influência na definição do rendimento de grãos (Tabela 3). Considerando o pequeno tamanho das propriedades, pode não ter ocorrido o uso mais racional do herbicida.

As lavouras foram agrupadas em níveis de P_2O_5 e de K_2O , adicionados via adubação de base, a fim de avaliar o impacto do nível

de uso de fertilizantes. O impacto da variável adubação foi tão acentuado que, independente das demais variáveis que possam ter influenciado a produtividade, houve clara resposta da produtividade a maiores níveis de fósforo e de potássio adicionados (Tabelas 4 e 5). A grande resposta a adição de fósforo e de potássio na adubação de base, 50 % de acréscimo do nível de 60 kg/ha em relação ao de 20 kg/ha, indica que linhas de financiamento para correção de acidez de solo e/ou maior facilidade de financiamento de fertilizantes podem contribuir para, sem alterar custos do restante da matriz de produção, aumentar substancialmente a produtividade e a rentabilidade do produtor. Assim, via maior renda, aumentar-se-ia a possibilidade de diminuir o êxodo rural. As respostas à adição de potássio sugerem que, na população estudada, este pode ter sido mais limitante que fósforo.

Análise mais detalhada combinou diferentes níveis de fósforo e de potássio, adicionados via adubação de base. Verificou-se que houve respostas aos maiores níveis desses nutrientes, como nas lavouras do ER do Planalto (Tabela 6). Respostas semelhantes ocorreram nos demais escritórios regionais.

Os métodos de manejo de solo predominantes foram os que envolveram uso de grade leve de discos, escarificador, arado de discos, bem como plantio direto. Todavia, apesar de até a safra 1994/95 o de plantio direto ainda estar em fase crescente de adoção, evidenciou-se que os agricultores que o adotaram obtiveram maiores produtividades (Tabela 7).

Independente do tipo de manejo de solo, houve relação direta entre maiores níveis de adubação e produtividade. Nas mesmas condições de adubação de base com fósforo ou com potássio, as lavouras conduzidas sob plantio direto propiciaram maiores produtividades que as com preparo de solo com grade leve (Tabelas 8 e 9). O plantio direto tendeu a ser mais usado nas lavouras com maiores níveis de adubação, o que indica sua adoção por produtores mais capitalizados e/ou predispostos à adoção de inovações tecnológicas.

A prática de rotação de culturas é uma recomendação técnica que visa melhorar as relações solo-planta . Com o objetivo de verificar a influência das espécies de inverno sobre a produtividade da cultura de soja, adotou-se como referencial a recomendação de rotação de culturas para trigo. Assim, trigo sobre trigo (monocultura de inverno) significa zero ano de rotação em relação à cultura de trigo. A aveia, pastagem ou mesmo pousio, antecedendo trigo significa um inverno de rotação. Trigo cultivado sobre área em pousio que tenha tido anteriormente pousio no inverno teria dois invernos de rotação. Esse esquema pode ser melhorado a fim de captar melhor as influências das culturas de inverno sobre a de soja.

Ainda assim, as lavouras de soja cultivadas em áreas que no inverno tiveram um ano de rotação produziram mais que as sem rotação. Com dois verões de rotação a produtividade foi inferior à obtida sem rotação, provavelmente por falta de adição de fertilizante nas pastagens de inverno (Tabela 10). A maior parte das lavouras de soja foi cultivada em áreas em que no inverno permaneceram em pousio ou foram cultivadas com aveia. Com relação à rotação no verão, foram montados níveis de rotação, variando de 0 (soja/soja) a 3 (soja/milho/milho). Os níveis 1 e 2 foram nitidamente superiores ao 0 (Tabela 11). Na maioria das lavouras de soja assistidas não se adotou rotação de culturas no período de verão, semeando-se somente soja. Uma melhor informação desse tipo de análise, que visa verificar a influência das culturas de inverno e de verão em rotação sobre soja, deverá ser obtida via outras análises envolvendo grupos mais homogêneos de lavouras.

No inverno, a maioria das áreas das lavouras assistidas é destinada a pastagens ou permanece em pousio. Aparentemente, com relação à rotação, as culturas antecessoras de inverno ou de verão influenciam a produtividade média da cultura de soja.

DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DA EMATER/RS

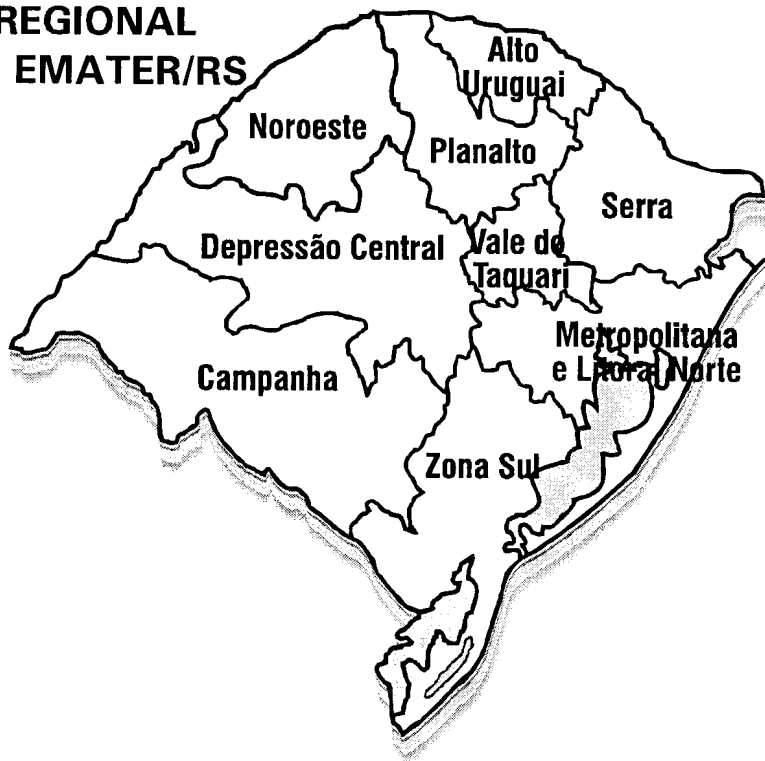


Figura 1. Distribuição dos Escritórios Regionais da Emater-RS.

Tabela 1. Rendimentos médios de grãos de soja, por safra, em lavouras assistidas pela EMATER-RS. Rio Grande do Sul, 1990/1991 a 1994/1995

Ano	Rendimento kg/ha	Lavouras	
		Número	Porcentagem
1990/1991	966	568	17,82
1991/1992	2.418	966	30,30
1992/1993	2.419	488	15,31
1993/1994	2.194	551	17,28
1994/1995	2.425	615	19,29
Média	2.084	3.188	100,00

Tabela 2. Rendimentos médios de grãos de soja, em kg/ha, e respectivo número de lavouras (entre parênteses), por safra e por estrato de área da propriedade, em lavouras assistidas pela EMATER-RS. Rio Grande do Sul, 1990/1991 a 1994/1995

Ano	Estrato de área total da propriedade (em ha)				
	> 5	5 ≤ 10	10 ≤ 20	20 ≤ 50	> 50
1990/1991	1.320 (3)	823 (16)	985 (101)	962 (256)	984 (192)
1991/1992	2.154 (13)	2.336 (25)	2.385 (153)	2.428 (420)	2.434 (355)
1992/1993	2.118 (8)	2.106 (9)	2.392 (70)	2.451 (211)	2.421 (190)
1993/1994	2.400 (1)	2.230 (11)	2.077 (95)	2.246 (274)	2.170 (170)
1994/1995	2.254 (4)	2.179 (16)	2.265 (109)	2.466 (282)	2.477 (204)

Tabela 3. Rendimentos médios de grãos de soja, em kg/ha, e respectivo número de lavouras (entre parênteses) por Escritório Regional em função do método de controle de plantas daninhas, em lavouras assistidas pela EMATER-RS. Rio Grande do Sul, 1990/1991 a 1994/1995

Escritório Regional	Método de controle de plantas daninhas				
	Capina		Capina manual	Herbicida	Não capinou
	Tração animal	Tração mecânica			
Planalto	2.326 (69)	2.450 (120)	2.214 (185)	2.300 (609)	2.029 (34)
Depressão Central	1.768 (37)	1.806 (80)	2.000 (61)	1.864 (304)	1.690 (16)
Noroeste	1.908 (157)	2.052 (322)	2.073 (563)	2.134 (281)	1.906 (18)
Alto Uruguai	2.203 (52)	2.411 (54)	2.263 (157)	2.342 (475)	2.066 (19)

Tabela 4. Rendimentos médios de grãos de soja, em kg/ha, em lavouras assistidas pela EMATER-RS, segundo níveis de fósforo na adubação de base. Rio Grande do Sul, 1990/1991 a 1994/1995

Nível de P ₂ O ₅ kg/ha	Rendimento kg/ha	Lavouras	
		Número	Porcentagem
> 20	1.646	99	3,23
20≤40	1.920	930	30,26
40≤60	2.252	1.611	52,60
> 60	2.316	423	13,81

Tabela 5. Rendimentos médios de grãos de soja, em kg/ha, em lavouras assistidas pela EMATER-RS, segundo níveis de potássio na adubação de base. Rio Grande do Sul, 1990/1991 a 1994/1995

Nível de K ₂ O kg/ha	Rendimento kg/ha	Lavouras	
		Número	Porcentagem
> 20	1.559	111	3,64
20 ≤ 40	1.938	971	31,85
40 ≤ 60	2.197	1.312	43,03
> 60	2.418	655	21,48

Tabela 6. Rendimentos médios de grãos de soja, em kg/ha, segundo níveis de fósforo e de potássio utilizados na adubação de base, Escritório Regional do Planalto, em lavouras assistidas pela EMATER-RS. Rio Grande do Sul, 1990/1991 a 1994/1995

Nível de P ₂ O ₅	Nível de K ₂ O	Rendimento Médio	Número de lavouras
1	1	2.152	19
2	2	2.025	132
2	3	2.078	13
3	2	2.301	18
3	3	2.235	412
3	4	2.532	183
4	2	1.779	26
4	3	2.509	14
4	4	2.466	149

Nível de P₂O₅ e K₂O: (1) < 20 kg/ha; (2) 20 ≤ 40 kg/ha; (3) 40 ≤ 60 kg/ha; (4) > 60 kg/ha.

Tabela 7. Rendimentos médios de grãos de soja, em kg/ha, e respectivo número de lavouras (entre parênteses) por Escritório Regional, segundo tipo de tração e métodos de manejo de solo, em lavouras assistidas pela EMATER-RS. Rio Grande do Sul, 1990/1991 a 1994/1995

Escritório Regional	Tipo de tração		Método de manejo de solo				
	animal	mecânica	Escarificação	Gradagem leve	Gradagem pesada	Lavra	Plantio direto
Planalto	2.200 (13)	2.207 (720)	2.203 (534)	2.267 (796)	1.935 (38)	2.421 (306)	2.471 (115)
Depressão Central	1.928 (25)	1.700 (251)	1.878 (134)	1.773 (303)	1.920 (60)	1.689 (172)	2.211 (58)
Noroeste	1.329 (30)	1.769 (534)	1.960 (803)	1.900 (739)	1.779 (37)	1.686 (100)	2.362 (132)
Alto Uruguai	1.937 (16)	2.086 (308)	2.252 (237)	2.201 (346)	2.148 (26)	2.127 (218)	2.511 (200)

Tabela 8. Rendimentos médios de grãos de soja, em kg/ha, segundo níveis de fósforo utilizados na adubação de base e métodos de manejo de solo, em lavouras assistidas pela EMATER-RS. Rio Grande do Sul, 1990/1991 a 1994/1995

Nível de P ₂ O ₅	Manejo de solo			
	Grade leve		Plantio direto	
	kg/ha	nº lavouras	kg/ha	nº lavouras
> 20	1.682	161	1.980	12
20≤40	1.815	670	2.253	96
40≤60	2.201	1.141	2.426	286
> 60	2.193	268	2.627	117

Tabela 9. Rendimentos médios de grãos de soja, em kg/ha, segundo níveis de potássio utilizados na adubação de base e métodos de manejo de solo, em lavouras levantadas pela EMATER-RS. Rio Grande do Sul, 1990/1991 a 1994/1995

Nível de K ₂ O kg/ha	Manejo de solo			
	Grade leve		Plantio direto	
	kg/ha	nº lavouras	kg/ha	nº lavouras
> 20	1.661	182	2.181	16
20≤40	1.811	687	2.420	107
40≤60	2.144	937	2.366	227
> 60	2.377	434	2.548	161

Tabela 10. Rendimentos médios de grãos de soja, em kg/ha, segundo número de anos com rotação de culturas no inverno, em lavouras assistidas pela EMATER-RS. Rio Grande do Sul, 1990/1991 a 1994/1995

	Número de anos de rotação no inverno		
	0	1	2
Rendimento (kg/ha)	2.111	2.230	2.064
Lavouras (n°)	1.121	668	1.265

Rotação de inverno:

0 = trigo, cevada, triticale ou centeio/(trigo, cevada, triticale, centeio);
 1 = aveia, colza, linho, pastagem ou pousio/(trigo, cevada, centeio, triticale, azevém);

2 = pousio, aveia, pastagem/(pousio, aveia, pastagem).

Tabela 11. Rendimentos médios de grãos de soja, em kg/ha, segundo níveis de rotação de culturas no verão, em lavouras assistidas pela EMATER-RS. Rio Grande do Sul, 1990/1991 a 1994/1995

	N.º de anos de rotação de culturas no verão			
	0	1	2	3
Rendimento(kg/ha)	2.077	2.150	2.282	1.989
Lavouras (n°)	3.021	382	587	146

Níveis de rotação de culturas no verão:

0 = soja/(soja);

1 = soja/(feijão, pousio, milho, pasto, arroz);

2 = milho, pastagem, feijão ou arroz/(soja, azevém, feijão, arroz);

3 = milho, arroz/(milho, fumo, pastagem).

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR DA EMBRAPA TRIGO

Chefe-Geral: Benami Bacaltchuk - Ph.D.

Chefe Adjunto Administrativo: João Carlos Ignaczak - M.Sc.

Chefe Adjunto de Pesquisa: Gilberto Omar Tomm - Ph.D.

Chefe Adjunto de Desenvolvimento: João Francisco Sartori - M.Sc.

<i>Nome</i>	<i>Gra- duação</i>	<i>Área de atuação</i>
<i>Agostinho Dirceu Didonet</i>	<i>Dr.</i>	<i>Fisiologia Vegetal</i>
<i>Amarilis Labes Barcellos</i>	<i>Dr.</i>	<i>Fitopatologia-Ferrugem da Folha</i>
<i>Ana Christina A. Zanatta</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Recursos Genéticos</i>
<i>Antônio Faganello</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Máquinas Agrícolas</i>
<i>Airton N. de Mesquita</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Fitotecnia</i>
<i>Arcênio Sattler</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Máquinas Agrícolas</i>
<i>Ariano Moraes Prestes</i>	<i>Ph.D.</i>	<i>Fitopatologia-Septorias</i>
<i>Armando Ferreira Filho</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Difusão de Tecnologia</i>
<i>Aroldo Gallon Linhares</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Tecnol. de Sementes, Recurs. Genéticos</i>
<i>Augusto Carlos Baier</i>	<i>Dr.</i>	<i>Melhoramento de Plantas-Triticale</i>
<i>Cantídio N.A. de Sousa</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Melhoramento de Plantas-Trigo</i>
<i>Claudio Brondani</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Biotecnologia</i>
<i>Dirceu Neri Gassen</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Entomologia</i>
<i>Delmar Pöttker</i>	<i>Ph.D.</i>	<i>Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas</i>
<i>Edson Clodoveu Picinini</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Fitopatologia-Controle Quím. Doenças</i>
<i>Edson J. Iorczeski</i>	<i>Ph.D.</i>	<i>Melhoramento de Plantas</i>
<i>Eliana Maria Guarienti*</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Tecnologia de Alimentos</i>
<i>Emídio Rizzo Bonato</i>	<i>Dr.</i>	<i>Melhoramento de Plantas-Soja</i>
<i>Erivelton Scherer Roman</i>	<i>Ph.D.</i>	<i>Ecologia de Plantas Daninhas</i>
<i>Euclides Minella</i>	<i>Ph.D.</i>	<i>Melhoramento de Plantas-Cevada</i>
<i>Gabriela E.L. Tonet</i>	<i>Dr.</i>	<i>Entomologia-Pragas da Soja/do Trigo</i>
<i>Geraldino Peruzzo</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas</i>
<i>Gerardo Árias</i>	<i>Ph.D.</i>	<i>Melhoramento de Plantas-Cevada</i>
<i>Gilberto Rocca da Cunha</i>	<i>Dr.</i>	<i>Agrometeorologia</i>
<i>Henrique P. dos Santos</i>	<i>Dr.</i>	<i>Manejo e Rotação de Culturas</i>
<i>Irineu Lorini</i>	<i>Ph.D.</i>	<i>Entomologia-Pragas de Grãos Armaz.</i>

<i>Nome</i>	<i>Gra- duação</i>	<i>Área de atuação</i>
<i>Ivo Ambrosi</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Economia Rural</i>
<i>Jaime Ricardo T. Maluf</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Agrometeorologia</i>
<i>João Carlos Haas</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Biotecnologia</i>
<i>João Carlos S. Moreira</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Fitotecnia</i>
<i>José Antônio Portella</i>	<i>Dr.</i>	<i>Máquinas Agrícolas</i>
<i>José Eloir Denardin</i>	<i>Dr.</i>	<i>Manejo e Conservação de Solo</i>
<i>José M.C. Fernandes</i>	<i>Ph.D.</i>	<i>Fitopatologia</i>
<i>José Renato Ben</i>	<i>Dr.</i>	<i>Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas</i>
<i>José Roberto Salvadori</i>	<i>Dr.</i>	<i>Entomologia-Pragas Trigo, Feijão e Milho</i>
<i>Julio Cesar B. Lhamby</i>	<i>Dr.</i>	<i>Rotação Culturas-Contr. Plantas Daninhas</i>
<i>Leila Maria Costamilan</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Fitopatologia-Doenças de Soja</i>
<i>Leo de Jesus A. Del Duca</i>	<i>Dr.</i>	<i>Melhoramento de Plantas-Trigo</i>
<i>Luiz Ricardo Pereira</i>	<i>Dr.</i>	<i>Melhoramento de Plantas-Milho</i>
<i>Márcio Só e Silva</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Fitotecnia</i>
<i>Marcio Voss</i>	<i>Dr.</i>	<i>Microbiologia do Solo</i>
<i>Maria Imaculada P.M. Lima</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Fitopatologia</i>
<i>Maria Irene B.M. Fernandes</i>	<i>Dra.</i>	<i>Biologia Celular</i>
<i>Osmar Rodrigues</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Fisiologia Vegetal</i>
<i>Paulo F. Bertagnolli</i>	<i>Dr.</i>	<i>Melhoramento de Plantas-Soja</i>
<i>Pedro Luiz Scheeren</i>	<i>Dr.</i>	<i>Melhoramento de Plantas-Trigo</i>
<i>Rainoldo A. Kochhann</i>	<i>Ph.D.</i>	<i>Manejo e Conservação do Solo</i>
<i>Renato Serena Fontaneli*</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Fitotecnia-Forageiras</i>
<i>Roque G.A. Tomasini</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Economia Rural</i>
<i>Sandra Patussi Brammer</i>	<i>M.Sc.</i>	<i>Biotecnologia</i>
<i>Sirio Wiethölter</i>	<i>Ph.D.</i>	<i>Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas</i>
<i>Wilmar Cório da Luz</i>	<i>Ph.D.</i>	<i>Fitopatologia</i>

* Em curso de Pós-Graduação.



Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Rodovia BR.285, km 174 - Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
Fone: (054) 311 3444, Fax: (054) 311 3617
e-mail: postmaster@cnpt.embrapa.br
site: <http://www.cnpt.embrapa.br/cnpt>