



**EMBRAPA**

Vinculada ao Ministério da  
Agricultura, do Abastecimento e  
da Reforma Agrária

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA  
DE TRIGO - CNPT**

# Soja

**RESULTADOS  
DE  
PESQUISA**

**1994/1995**

**XXIII REUNIÃO DE PESQUISA  
DE SOJA DA REGIÃO SUL**

Porto Alegre, RS, 1 a 3 de agosto de 1995

08.01068

Soja: resultados de pesquisa  
1995 PC-2008.01068



44142-1

ISSN 0101-6644



**EMBRAPA**

Vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária  
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT

# **Soja**

## **Resultados de Pesquisa**

### **1994/1995**

XXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul  
Porto Alegre, RS, 1 a 3 de agosto de 1995

Passo Fundo, RS  
1995

EMBRAPA-CNPT. Documentos, 22

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CNPT  
Rodovia BR 285 - km 174  
Caixa Postal, 569  
Fone: (054)312-3444  
Fax: (054)312-3495  
Telex: 54-5319  
99001-970 Passo Fundo, RS

Tiragem: 350 exemplares

Unidade:	Si - Sede
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	Doacão
N.º Registro:	0.1068/08

Tratamento Editorial: Fátima Maria De Marchi

Capa: Liciane Toazza Duda Bonatto

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). Soja: resultados de pesquisa 1994/1995. 206p (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 22). Trabalhos apresentados na XXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Porto Alegre, RS, 1995.

CDD 633.34060816

© EMBRAPA-CNPT

## APRESENTAÇÃO

O Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT vem dedicando grande esforço à pesquisas com a cultura de soja, objetivando o desenvolvimento de tecnologias que contribuam para a melhoria da produtividade, para a estabilidade da produção e para a redução dos custos. Esses aspectos assumem especial importância no momento em que a ocorrência de novas doenças, de alto potencial destrutivo, coincide com os baixos preços praticados, tornando indispensável a obtenção de bons rendimentos para não inviabilizar o cultivo de soja. O desenvolvimento de cultivares com resistência múltipla e o aprimoramento de práticas de cultivo são duas linhas de destaque dentro dessa estratégia.

A presente publicação contém os principais resultados obtidos, durante o ano agrícola de 1994/95, nessas linhas de pesquisa e em outras. Os resultados aqui apresentados de forma resumida, em sua maioria, não são conclusivos, por se referirem a dados de apenas uma safra; portanto, aconselha-se cautela em seu uso.

Espera-se que as informações aqui divulgadas contribuam para aumentar a competitividade e a sustentabilidade do cultivo de soja no Estado do Rio Grande do Sul.

Gilberto Omar Tomm  
Chefe Adjunto Técnico do CNPT



## SUMÁRIO

• ANÁLISE AGROM: TEOROLÓGICA DA SAFRA DE SOJA 1994/95, EM PASSO FUNDO, RS - Gilberto R. Cunha	7
• MELHORAMENTO DE SOJA NO CNPT, NO ANO AGRÍCOLA DE 1994/95 - Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli, José Renato Ben e Leila Maria Costamilan	17
• AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA. I. ENSAIOS PRELIMINARES DE PRIMEIRO E DE SEGUNDO ANOS - Paulo Fernando Bertagnolli e Emídio Rizzo Bonato	27
• AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA. II. ENSAIOS INTERMEDIÁRIOS - Paulo Fernando Bertagnolli e Emídio Rizzo Bonato	33
• AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA. III. ENSAIOS FINAIS - Paulo Fernando Bertagnolli e Emídio Rizzo Bonato	39
• AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA. IV. ANÁLISE CONJUNTA DOS ENSAIOS DE CULTIVARES DE SOJA RECOMENDADAS PARA O RIO GRANDE DO SUL. SAFRA AGRÍCOLA DE 1994/95 - Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e João Carlos Ignaczak	48
• CONTRIBUIÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA NA PRODUÇÃO E NA PRODUTIVIDADE DE SOJA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - SAFRA 1994/95 - João Carlos Ignaczak, Emídio Rizzo Bonato e Paulo Fernando Bertagnolli	62
• PRODUÇÃO DE SEMENTE GENÉTICA DE SOJA, EM 1994/95 - Aroldo Gallon Linhares, Emídio Rizzo Bonato e Paulo Fernando Bertagnolli	68
• TEOR DE MOLIBDÊNIO EM SEMENTES DE SOJA NO RIO GRANDE DO SUL - Marcio Voss, Rui Colvara Rosinha e Carlos Alberto Bissani	71
• IDENTIFICAÇÃO DO INIBIDOR DE TRIPSINA KUNITZ EM SOJA, ATRAVÉS DE ELETROFORESE - Sérgio Delmar dos Anjos e Silva, Emídio Rizzo Bonato e Ana Lídia V. Bonato	77
• OCORRÊNCIA DA PODRIDÃO DA RAIZ E DA HASTE DE SOJA NA SAFRA 1994/95 - Leila Maria Costamilan e Emídio Rizzo Bonato	79
• REAÇÃO DAS CULTIVARES DE SOJA RECOMENDADAS PARA O RIO GRANDE DO SUL À PODRIDÃO DA RAIZ E DA HASTE - Leila Maria Costamilan e Emídio Rizzo Bonato	84
• AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DAS LINHAGENS DE SOJA DESENVOLVIDAS NO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, DA EMBRAPA, À PODRIDÃO PARDA DA HASTE E AO CANCRO DA HASTE - Leila Maria Costamilan e Emídio Rizzo Bonato	86
• REAÇÃO A CAMPO DE GENÓTIPOS DE SOJA, DOS ENSAIOS FINAIS E INTERMEDIÁRIOS, À PODRIDÃO PARDA DA HASTE - Emídio Rizzo Bonato e Leila Maria Costamilan	90
• EFICÁCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE PATÓGENOS EM SEMENTES DE SOJA - Edson Clodoveu Picinini e José Maurício Cunha Fernandes	95
• SELETIVIDADE DE INSETICIDAS AO PREDADOR <i>Doru lineare</i> (DERMAPTERA, FORFICULIDAE), EM SOJA - Gabriela Lesche Tonet	102
• IMPACTO AMBIENTAL DE INSETICIDAS E DOSES SOBRE PREDADORES, EM CAMPOS DE SOJA - Gabriela Lesche Tonet	106

- **TOXICIDADE DE INSETICIDAS SOBRE OVOS DE PERCEVEJOS PARASITADOS POR *Trissolcus basalis* (HYM., SCELIONIDAE) - Gabriela Lesche Tonet** \_\_\_\_\_ 110
- **EFICIÊNCIA DE *Baculovirus anticarsia* DE DIFERENTES ORIGENS NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis* - Gabriela Lesche Tonet** \_\_\_\_\_ 114
- **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis* - Gabriela Lesche Tonet** \_\_\_\_\_ 118
- **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS E DOSES NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis* - Gabriela Lesche Tonet** \_\_\_\_\_ 123
- **PRODUTIVIDADE CULTURAL DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E TRIGO, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, EM PASSO FUNDO, RS - Henrique Pereira dos Santos, João Carlos Ignaczak e Júlio Cesar Barreneche Lhamby** \_\_\_\_\_ 128
- **ANÁLISE ECONÔMICA DE QUATRO SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E TRIGO, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, EM PASSO FUNDO, RS - Henrique Pereira dos Santos, João Carlos Ignaczak, Júlio Cesar Barreneche Lhamby e Ivo Ambrosi** \_\_\_\_\_ 134
- **PRODUTIVIDADE CULTURAL DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E CEVADA, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR - Henrique Pereira dos Santos, João Carlos Ignaczak e Itacir Sandini** \_\_\_\_\_ 147
- **ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E CEVADA, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR - Henrique Pereira dos Santos, Ivo Ambrosi, João Carlos Ignaczak e Itacir Sandini** \_\_\_\_\_ 153
- **ANÁLISE DE RISCO DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E CEVADA, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR - Henrique Pereira dos Santos, Ivo Ambrosi, e Itacir Sandini** \_\_\_\_\_ 164
- **PRODUTIVIDADE CULTURAL DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E TRIGO, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR - Henrique Pereira dos Santos, João Carlos Ignaczak e Celso Wobeto** \_\_\_\_\_ 174
- **ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E TRIGO, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR - Henrique Pereira dos Santos, Ivo Ambrosi, João Carlos Ignaczak e Celso Wobeto** \_\_\_\_\_ 180
- **ANÁLISE DE RISCO DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E TRIGO, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR - Henrique Pereira dos Santos, Ivo Ambrosi e Celso Wobeto** \_\_\_\_\_ 193
- **ATIVIDADES DE DIFUSÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DESENVOLVIDAS COM A CULTURA DE SOJA NA EMBRAPA-CNPT NA SAFRA 1994/95 - Armando Ferreira F\*, Benami Bacaltchuk e João Francisco Sartori** \_\_\_\_\_ 203

# **ANÁLISE AGROMETEOROLÓGICA DA SAFRA DE SOJA 1994/95, EM PASSO FUNDO, RS**

Gilberto R. Cunha

## **Objetivo**

Analisar as principais condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 1994/95, em Passo Fundo, RS.

## **Metodologia**

A caracterização agrometeorológica da safra de soja 1994/95, na região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo, RS, localizada junto ao campo experimental da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) (28°15'S, 52°24'W e 684 m de altitude), foi feita com base nas observações meteorológicas do período outubro de 1994 a maio de 1995, a exceção da temperatura média de solo, que restringiu-se ao período de outubro a dezembro de 1994.

Avaliaram-se, em níveis decenal e mensal, os regimes térmico (temperatura média de solo a 0,05 m, 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 0,05 m de profundidade, nos meses de outubro a dezembro de 1994, encontram-se na Tabela 1.

Constata-se que, no período recomendado para a semeadura de soja na região do Planalto Médio do RS (10 de outubro a 10 de dezembro, conforme o grupo de maturação de cada cultivar), as temperaturas de solo foram adequadas, possibilitando a germinação e a emergência da cultura em um período de 7 a 10 dias.

Para o período de 10 de outubro a 10 de dezembro, as temperaturas de solo oscilaram entre 19,9 °C (1° decêndio de novembro) e 26,7 °C (1° decêndio de dezembro). Considerando-se as médias mensais, os meses de outubro e dezembro apresentaram temperaturas mais elevadas em relação à normal da região, com desvios positivos de 0,7 °C e 1,3 °C, respectivamente, enquanto o mês de novembro apresentou temperaturas inferiores, com desvio negativo de -0,7 °C.

O comportamento das temperaturas máxima (TM), mínima (Tm) e média (Tmed) do ar, em relação ao da normal climatológica padrão (1961-1990), pode ser observado na Tabela 2.

Quanto aos indicadores de temperatura (TM, Tm e Tmed), destacaram-se os meses de outubro e dezembro de 1994 como os mais quentes, com TM superiores em 0,4 °C e em 2,0 °C, Tm superiores em 2,0 °C e em 2,0 °C e Tmed superiores em 1,1 °C e em 2,0 °C, em relação à temperatura normal, respectivamente. Todos os demais meses, a exceção de janeiro de 1995, apresentaram TM, Tm e Tmed inferiores às normais. O mês de janeiro de 1995 se caracterizou por menor amplitude térmica entre TM e Tm, principalmente por apresentar a Tm 1,1 °C acima da normal, fazendo com que a Tmed ficasse 0,4 °C acima da normal, embora a TM tenha sido levemente inferior à normal (-0,3 °C).

As informações relativas ao regime hídrico podem ser observadas na Tabela 3 (precipitação pluvial), na Tabela 4 (evapotranspiração e índice hídrico) e na Tabela 5 (componentes do balanço hídrico).

Na Tabela 3, destacam-se como períodos chuvosos os meses de outubro e de dezembro de 1994 e de janeiro de 1995.

Os meses de outubro e dezembro de 1994, com totais de precipitação pluvial de 308,7 mm e 235,2 mm, respectivamente, apresentaram desvios positivos, em relação à normal, da ordem de 85 % (141,6 mm) e 46 % (73,7 mm), respectivamente. Por sua vez, o mês de janeiro de 1995, devido às chuvas ocorridas nos dois primeiros decêndios, superou a precipitação normal em 110 % (157,5 mm).

Para o restante dos meses, fevereiro a maio de 1995, as chuvas ficaram aquém dos valores normais, com desvios negativos sistemáticos.

Em termos de necessidade de água das culturas, representada pela evapotranspiração (ET<sub>o</sub>), e da satisfação dessas necessidades pela precipitação pluvial (P), codificada pelo índice hídrico P/ET<sub>o</sub>, constata-se, pela Tabela 4, que a chuva, quantitativamente, não atendeu à demanda de água (P/ET<sub>o</sub> < 1), nos seguintes períodos: 3º decêndio de novembro, 1º decêndio de dezembro, 3º decêndio de janeiro, 2º e 3º decêndios de fevereiro, 2º e 3º decêndios de março, 1º e 3º decêndios de abril e 1º e 3º decêndios de maio. Todavia, esse fato não implica, necessariamente, a ocorrência de maiores prejuízos à cultura por falta de água, uma vez que a demanda pode ter sido atendida pela água armazenada no solo.

Os componentes do balanço hídrico climático regional (Tabela 5) indicam que as deficiências hídricas (D) foram, em nível decencial, ≤ 10 mm, ocorrendo de forma mais sistemática a partir do 2º decêndio de fevereiro de 1995.

De modo geral, destaca-se que as chuvas de outubro, proporcionando bom nível de umidade no solo para o estabelecimento inicial das lavouras, centradas em novembro, associadas às chuvas que ocorreram entre o 3º decêndio de dezembro e o 2º decêndio de janeiro, determinaram, até esse período,

condições adequadas de umidade à cultura. A partir do 3º decêndio de janeiro, com a redução da quantidade das chuvas ocorridas, a demanda de água da cultura foi atendida pela água armazenada no solo e pelas chuvas, alternando-se períodos de satisfação das necessidades de água e de deficiências hídricas leves (Tabelas 4 e 5). Esse fato deve ter acarretado algum nível de prejuízo à produtividade potencial da cultura de soja, porém de difícil mensuração, uma vez que globalmente as condições climáticas não determinaram grandes constrangimentos na região, durante a estação de crescimento 1994/95.

Em relação à disponibilidade energética regional, representada pela insolação e pela radiação solar global (Tabela 6), destaca-se que, no período outubro de 1994 a fevereiro de 1995, os desvios dessas variáveis, em relação à disponibilidade normal, foram negativos. Posteriormente, com a diminuição do regime de chuvas, a disponibilidade normal foi levemente superada.

O comportamento das variáveis energéticas implicou menor demanda evaporativa da atmosfera, fazendo com que a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) fosse sempre inferior à normal da região (Tabela 4). Esse fato corrobora a inferência de não ocorrência de maiores prejuízos por aspectos hídricos na estação de crescimento 1994/95, em função das menores demandas hídricas da cultura.

Finalmente, como fatos mais importantes, do ponto de vista agrometeorológico, na safra de soja 1994/95, na região de Passo Fundo, RS, destacaram-se:

- **Excesso hídrico em outubro:** dificuldades operacionais de colheita da cultura anterior e de preparo de solo, porém favorável às semeaduras de novembro, por proporcionar bom armazenamento de água no solo.
- **Excesso hídrico em dezembro e janeiro:** favorável à cultura, por auxiliar no suprimento, via água armazenada no solo, da demanda hídrica da cultura a partir de fevereiro, período em que as chuvas foram abaixo do normal.

- **Chuvas abaixo do normal em fevereiro e março:** possíveis prejuízos ao rendimento potencial da cultura, porém de difícil mensuração. Maiores consequências foram atenuadas pelo armazenamento de água no solo ocorrido em janeiro.
- **Estiagem de abril e maio:** favorável às operações de colheita.

## Referências

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.

THORNTHWAITTE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton, NJ: Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publication of Climatology, v.8, n.1).

Tabela 1. Temperatura de solo a 0,05 m de profundidade - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro a dezembro de 1994, em Passo Fundo, RS

Mês-ano	Temperatura de solo (0,05 m)					
	Decendial (OC)			Mensal <sup>1</sup>		
	1º	2º	3º	OC	NO	DN
	----- °C -----					
Out-94	21,2	20,5	21,7	21,1	20,4	0,7
Nov-94	19,9	22,8	25,0	22,6	23,2	-0,6
Dez-94	26,7	27,7	27,4	27,3	26,0	1,3
Média	22,6	23,7	24,7	23,7	23,2	0,5

<sup>1</sup> DN = (OC - NO), NO = "normal" climatológica do período 76/90.

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 1994 a maio de 1995, em Passo Fundo, RS

Mês-ano	Temp. Média das Máximas						Temp. Média das Mínimas						Temp. Média do Ar					
	Decidual (OC)			Mensal <sup>1</sup>			Decidual (OC)			Mensal			Decidual (OC)			Mensal		
	1º	2º	3º	OC	NO	DN	1º	2º	3º	OC	NO	DN	1º	2º	3º	OC	NO	DN
Out-94	24,5	24,1	24,1	24,2	23,8	0,4	14,6	15,9	14,3	14,9	12,9	2,0	18,8	19,3	18,2	18,8	17,7	1,1
Nov-94	22,7	25,8	26,7	25,1	26,0	-0,9	14,5	15,1	13,9	14,5	14,8	-0,3	18,0	20,1	19,7	19,2	19,8	-0,6
Dez-94	30,3	30,2	28,9	29,8	27,8	2,0	17,0	19,3	19,2	18,5	16,5	2,0	23,2	23,9	23,3	23,5	21,5	2,0
Jan-95	28,8	27,0	28,3	28,0	28,3	-0,3	20,0	18,3	17,4	18,6	17,5	1,1	23,4	21,9	22,3	22,5	22,1	0,4
Fev-95	25,2	26,4	27,6	26,4	28,0	-1,6	15,4	16,5	18,6	16,8	17,5	-0,7	19,8	20,9	22,3	21,0	21,9	-0,9
Mar-95	26,1	26,5	27,1	26,6	26,7	-0,1	16,4	14,3	16,1	15,6	16,3	-0,7	20,6	20,0	20,6	20,4	20,6	-0,2
Abr-95	26,6	20,8	23,4	23,6	23,7	-0,1	14,6	11,5	9,9	12,0	13,5	-1,5	19,5	15,2	15,9	16,8	17,6	-0,8
Mai-95	22,3	19,6	19,6	20,5	20,7	-0,2	11,1	10,9	7,4	9,8	10,9	-1,1	15,6	14,3	12,3	14,1	14,3	-0,2
Média				25,5	25,6	-0,1				15,1	15,0	0,1				19,5	19,4	0,1

<sup>1</sup> 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 1994 a maio de 1995, em Passo Fundo, RS

Mês-ano	Precipitação pluvial					
	Decendial (OC)			Mensal <sup>1</sup>		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN
	----- mm -----					
Out-94	58,4	168,7	81,6	308,7	167,1	141,6
Nov-94	78,6	37,4	22,1	138,1	141,4	-3,3
Dez-94	38,7	74,5	122,0	235,2	161,5	73,7
Jan-95	156,9	126,0	18,0	300,9	143,4	157,5
Fev-95	47,2	22,1	14,7	84,0	148,3	-64,3
Mar-95	59,4	0,0	14,1	73,5	121,3	-47,8
Abr-95	18,0	35,3	14,8	68,1	118,2	-50,1
Mai-95	8,9	12,4	0,1	21,4	131,3	-109,9
Soma				1.229,9	1132,5	97,4

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

Tabela 4. Evapotranspiração de referência (ETo) e Índice hídrico (Precipitação pluvial/ Evapotranspiração de referência = P/ETo) - ocorridos (OC), normais (NO) e desvios em relação ao normal (DN) - durante o período de outubro de 1994 a maio de 1995, em Passo Fundo-RS

Mês-ano	Evapotranspiração de referência (ETo) <sup>1</sup>						Índice hídrico (P/ETo)					
	Decendial (OC)			Mensal <sup>2</sup>			Decendial (OC)			Mensal		
	1º	2º	3º	OC	NO	DN	1º	2º	3º	OC	NO	DN
Out-94	2,7	2,8	3,3	2,9	4,4	-1,5	2,16	6,03	2,25	3,38	1,23	2,15
Nov-94	2,6	3,6	4,9	3,7	5,3	-1,6	3,02	1,04	0,45	1,24	0,89	0,35
Dez-94	5,2	4,6	4,2	4,7	5,9	-1,2	0,74	1,62	2,64	1,63	0,88	0,75
Jan-95	4,1	3,8	4,1	4,0	5,6	-1,6	3,83	3,32	0,40	2,42	0,83	1,59
Fev-95	3,8	3,6	3,3	3,6	5,1	-1,5	1,24	0,61	0,56	0,84	1,04	-0,20
Mar-95	2,9	3,5	3,2	3,2	4,4	-1,2	2,05	0,00	0,40	0,74	0,89	-0,15
Abr-95	2,9	1,7	2,1	2,2	3,5	-1,3	0,62	2,08	0,70	1,02	1,13	-0,11
Mai-95	1,7	1,2	1,3	1,4	2,5	-1,1	0,52	1,03	0,01	0,49	1,69	-1,20
Média				3,2	4,6	-1,4				1,47	1,07	0,40

<sup>1</sup> Método de Penman (1948).

<sup>2</sup> DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

Tabela 5. Componentes do balanço hídrico climático, segundo Thornthwaite & Mather (1955), para o período outubro de 1994 a maio de 1995, considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm. Passo Fundo, RS

Mês-ano	Decêndio	Componentes do Balanço Hídrico <sup>1</sup>							
		P	ETP	(P-ETP)	A	VA	ETR	D	E
		----- mm -----							
	1º	58	27	31	64	31	27	0	0
Out-94	2º	169	28	141	75	11	28	0	130
	3º	82	36	46	75	0	36	0	46
	1º	79	26	53	75	0	26	0	53
Nov-94	2º	37	36	1	75	0	36	0	1
	3º	22	49	-27	51	-24	46	3	0
	1º	39	52	-13	43	-8	47	5	0
Dez-94	2º	75	46	29	72	29	46	0	0
	3º	122	46	76	75	3	46	0	73
	1º	157	41	116	75	0	41	0	116
Jan-95	2º	126	38	88	75	0	38	0	88
	3º	18	45	-27	51	-24	42	3	0
	1º	47	38	9	60	9	38	0	0
Fev-95	2º	22	36	-14	50	-10	32	4	0
	3º	15	26	-11	43	-7	22	4	0
	1º	59	29	30	73	30	29	0	0
Mar-95	2º	0	35	-35	45	-28	28	7	0
	3º	14	35	-21	34	-11	25	10	0
	1º	18	29	-11	29	-5	23	6	0
Abr-95	2º	35	17	18	47	18	17	0	0
	3º	15	21	-6	44	-3	18	3	0
	1º	9	17	-8	39	-5	14	3	0
Mai-95	2º	12	12	0	39	0	12	0	0
	3º	0	14	-14	33	-6	6	8	0
	Soma	1.230	779			0	723	56	507

<sup>1</sup> P = precipitação pluvial, ETP = evapotranspiração potencial (Penman, 1948), A = armazenamento de água, VA = variação no armazenamento, ETR = evapotranspiração real, D = deficiência hídrica, e E = excesso hídrico.



Tabela 6. Insolação e radiação solar global - ocorridas (OC), normais (NO) e desvios em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 1994 a maio de 1995, em Passo Fundo, RS

Mês-ano	Insolação					Radiação solar global							
	Decendial (OC)			Mensal <sup>1</sup>		Decendial (OC)			Mensal				
	1°	2°	3°	OC	NO	DN	1°	2°	3°	OC	NO	DN	
Out-94	5,8	3,1	6,3	5,1	6,5	-1,4	14,76	12,42	17,57	15,00	17,71	-2,71	
Nov-94	5,1	6,3	10,6	7,3	7,4	-0,1	14,11	17,79	24,85	18,92	20,54	-1,62	
Dez-94	9,6	7,6	6,7	7,9	8,2	-0,3	23,91	20,97	19,88	21,53	22,35	-0,82	
Jan-95	7,3	4,8	9,4	7,2	7,7	-0,5	20,01	18,30	22,57	20,37	21,43	-1,06	
Fev-95	7,0	7,6	5,0	6,6	7,4	-0,8	19,42	19,81	16,54	18,74	19,93	-1,19	
Mar-95	5,7	8,3	7,0	7,0	6,7	0,3	16,00	20,23	16,59	17,57	16,95	0,62	
Abr-95	7,7	4,3	8,4	6,8	6,2	0,6	16,30	10,82	15,60	14,24	13,77	0,47	
Mai-95	4,5	5,2	7,3	5,7	5,8	-0,1	11,02	10,27	12,28	11,23	11,07	0,16	
Média				6,7	7,0	-0,3					17,20	17,97	-0,77

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

# MELHORAMENTO DE SOJA NO CNPT, NO ANO AGRÍCOLA DE 1994/95

Emídio Rizzo Bonato

Paulo Fernando Bertagnolli

José Renato Ben

Leila Maria Costamilan

## **Objetivos**

O melhoramento genético de soja, desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT, tem como objetivos fundamentais desenvolver novas cultivares que apresentem alto potencial produtivo, que sejam resistentes às principais doenças, com ênfase na podridão parda da haste, no cancro da haste e no nematóide de cisto, que apresentem melhor adaptação aos diversos sistemas de cultivo em uso no Rio Grande do Sul, que sejam mais tolerantes à acidez de solo e que tenham melhor qualidade para uso “in natura” na alimentação animal.

## **Metodologia**

Os cruzamentos foram feitos em estufa de plástico, durante os meses de dezembro de 1994 a março de 1995. Os genitores usados foram escolhidos entre genótipos adaptados e genótipos introduzidos, estes, empregados como fontes de genes específicos, escolhidos de acordo com os objetivos de cada combinação.

As sementes híbridas foram semeadas em junho de 1994, em estufa de plástico, com temperatura regulada para 22 °C. Durante os primeiros 40 dias, a

partir da emergência, o fotoperíodo foi alongado para 17 horas, através de luz artificial amarela.

As populações  $F_2$ , oriundas de avanço de gerações  $F_1$ , no inverno de 1994, foram semeadas em campo em novembro de 1994. As sementes  $F_3$  foram colhidas segundo os métodos de populações ou de “Single Seed Descent”.

As populações  $F_3$  e  $F_4$  foram semeadas, em outubro e novembro de 1994, em plantio direto. Do total de sementes colhidas foi retirada uma amostra de, aproximadamente, 3.200 sementes de cada população. Estas foram semeadas em 16 fileiras de 10 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. A colheita foi feita em “bulk”.

As populações  $F_5$ , desenvolvidas pelo CNPT, foram semeadas, em plantio direto, em novembro de 1994. Usou-se a mesma metodologia das populações  $F_3$  e  $F_4$ , diferindo apenas no espaçamento entre fileiras, que foi de 0,75 m. As gerações  $F_5$ ,  $F_6$ ,  $F_7$  e  $F_8$ , recebidas do Centro Nacional de Pesquisa de Soja-CNPSo em 1994, foram semeadas em dezembro, seguindo a mesma metodologia usada nas gerações  $F_3$  e  $F_4$ . Nas gerações  $F_5$  a  $F_8$ , foi feita a seleção de plantas individuais.

As progênies das plantas selecionadas no ano agrícola anterior foram semeadas em novembro. De cada progênie, foram semeadas duas fileiras de 2,5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. Em cada grupo de 27 progênies, foram incluídas as testemunhas IAS 5, BR-4 e Cobb. Cerca de 50 % das progênies foram avaliadas em área de solo com alta infestação do fungo *Phialophora gregata*, agente causal da podridão parda da haste da soja, e 7,6 %, em solo com elevada acidez. A seleção das progênies baseou-se nas características: uniformidade da cor da flor e da cor da pubescência, arquitetura das plantas, ciclo e resistência ao acamamento, ao desgrane natural e às doenças, especialmente à podridão parda da haste.

## Resultados

No ano agrícola de 1994/95, foram efetuadas 137 combinações. Do total de cruzamentos, foram obtidas 1.390 sementes híbridas, o que alcançou a média de 10,1 sementes por combinação. A relação dos cruzamentos realizados está na Tabela I.

Foram conduzidas, durante o inverno, 99 populações  $F_1$ , e, durante o verão, 95 populações  $F_2$ , 73 populações  $F_3$ , 34 populações  $F_4$ , 46 populações  $F_5$ , 8 populações  $F_6$ , 1 população  $F_7$  e 1 população  $F_8$ . Das 95 populações  $F_2$ , sete foram colhidas segundo o método SSD, para avanço de geração em casa de vegetação, durante o inverno. As sementes  $F_3$  de três populações, colhidas pelo método SSD em 1993/94, foram avançadas em casa de vegetação, no período de julho a novembro de 1994.

Nesta safra, foram selecionadas, em condições de campo, 4.180 plantas individuais (Tabelas 2 e 3). As sementes dessas plantas serão submetidas à seleção de qualidade visual, em laboratório.

Foram, ainda, avaliadas 5.542 progênies, sendo selecionadas, em campo, 1.594 linhas (Tabela 4). Do total de progênies avaliadas, 2.786 foram estudadas em área com elevada infestação de podridão parda da haste, eliminando-se as suscetíveis, e 421, em área com elevada acidez de solo. As 1.594 linhas serão, ainda, submetidas à avaliação da qualidade de grão.

Tabela 1. Cruzamentos de soja realizados no ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Designação	Cruzamento
CT 95-01	(PF 912 x PFBR 87-4291) x (EMBRAPA 4 x Hartwig)
CT 95-02	(PF 912 x PFBR 87-4291) x (BR 90-5644 x Hartwig)
CT 95-03	(PF 912 x PFBR 87-4291) x PF 9069
CT 95-04	(PF 912 x PFBR 87-4291) x OCEPAR-14
CT 95-05	(PF 912 x PFBR 87-4291) x D 82-2896
CT 95-06	(PF 912 x EMBRAPA 19) x (PF 912 x Hartwig)
CT 95-07	(PF 912 x EMBRAPA 19) x (EMBRAPA 4 x Hartwig)
CT 95-08	(PF 912 x EMBRAPA 19) x PF 9069
CT 95-09	(PF 912 x EMBRAPA 19) x OCEPAR-14
CT 95-10	(PF 912 x EMBRAPA 19) x Stonewall
CT 95-11	(PF 912 x EMBRAPA 19) x Hartwig
CT 95-12	(PF 912 x EMBRAPA 19) x D 82-2896
CT 95-13	(PF 912 x Hartwig) x (EMBRAPA 4 x Hartwig)
CT 95-14	(PF 912 x Hartwig) x (BR 90-5644 x Hartwig)
CT 95-15	(PF 912 x Hartwig) x PF 9069
CT 95-16	(PF 912 x Hartwig) x OCEPAR-14
CT 95-17	(PF 912 x Hartwig) x Stonewall
CT 95-18	(PF 912 x Hartwig) x D82-2896
CT 95-19	(EMBRAPA 4 x Hartwig) x (BR 90-5644 x Hartwig)
CT 95-20	(EMBRAPA 4 x Hartwig) x OCEPAR-14
CT 95-21	(EMBRAPA 4 x Hartwig) x Stonewall
CT 95-22	(EMBRAPA 4 x Hartwig) x Hartwig
CT 95-23	(EMBRAPA 4 x Hartwig) x D 82-2896
CT 95-24	(EMBRAPA 4 x Hartwig) x BR-16
CT 95-25	(EMBRAPA 4 x Hartwig) x RS 7-Jacuí
CT 95-26	(EMBRAPA 4 x Hartwig) x (JC 8971 x Hartwig)
CT 95-27	(BR 90-5644 x Hartwig) x PF 9069
CT 95-28	(BR 90-5644 x Hartwig) x OCEPAR-14
CT 95-29	(BR 90-5644 x Hartwig) x Hartwig
CT 95-30	(BR 90-5644 x Hartwig) x PF 89-1070
CT 95-31	(BR 90-5644 x Hartwig) x BR-16
CT 95-32	(BR 90-5644 x Hartwig) x D 82-2896
CT 95-33	[(PFBR 88-18677 x FT-Abyara) x PF 912] x (BR 90-5644 x Hartwig)
CT 95-34	[(PFBR 88-18677 x FT-Abyara) x PF 912] x PF 9069
CT 95-35	[(PFBR 88-18677 x FT-Abyara) x PF 912] x Hartwig
CT 95-36	[(PFBR 88-18677 x FT-Abyara) x Hartwig] x PF 9069
CT 95-37	(JC 8971 x EMBRAPA 4) x Hartwig
CT 95-38	(JC 8971 x Hartwig) x OCEPAR-14
CT 95-39	PF 9069 x (EMBRAPA 4 x Hartwig)
CT 95-40	PF 9069 x (JC 8971 x EMBRAPA 4)
CT 95-41	PF 9069 x (JC 8971 x Hartwig)
CT 95-42	PF 9069 x (BR 90-4406 x Hartwig)
CT 95-43	PF 9069 x (PEL 8710 x EMBRAPA 4)
CT 95-44	PF 9069 x Stonewall
CT 95-45	PF 9069 x Hartwig

Continuação Tabela 1.

Designação	Cruzamento
CT 95-46	PF 9069 x D 82-2896
CT 95-47	EMBRAPA 4 x (EMBRAPA 4 x Hartwig)
CT 95-48	EMBRAPA 4 x (JC 8971 x Hartwig)
CT 95-49	BR-16 x PF 89-1070
CT 95-50	BR-16 x (PF 912 x Hartwig)
CT 95-51	BR-16 x D 82-2896
CT 95-52	RS 7-Jacuí x (JC 8971 x Hartwig)
CT 95-53	PFBR 87-1202 x Sharkey
CT 95-54	PFBR 87-1202 x Hartwig
CT 95-55	PFBR 87-1202 x D 82-2896
CT 95-56	PFBR 87-1202 x Stonewall
CT 95-57	PFBR 87-1202 x Bryan
CT 95-58	PFBR 87-1202 x Epps
CT 95-59	PFBR 87-1202 x Thomas
CT 95-60	PF 89-1070 x D 82-2896
CT 95-61	PF 89-1070 x Sharkey
CT 95-62	PF 89-1070 2 x Hartwig
CT 95-63	PF 89-1070 x Bryan
CT 95-64	PF 89-1070 x Epps
CT 95-65	PF 89-1070 x Leflore
CT 95-66	PF 89-1070 x Thomas
CT 95-67	OCEPAR-14 x [(PFBR 88-18677 x FT-Abyara) x Hartwig]
CT 95-68	OCEPAR-14 x (JC 8971 x EMBRAPA 4)
CT 95-69	OCEPAR-14 x (BR 90-4406 x Hartwig)
CT 95-70	OCEPAR-14 x (Duocrop x OCEPAR-6)
CT 95-71	OCEPAR-14 x Stonewall
CT 95-72	OCEPAR-14 x Hartwig
CT 95-73	OCEPAR-14 x D 82-2896
CT 95-74	OCEPAR-14 x Duocrop
CT 95-75	OCEPAR-14 x OCEPAR-3
CT 95-76	OCEPAR-14 x Fayette
CT 95-77	OCEPAR-14 x Delsoy 4210
CT 95-78	OCEPAR-14 x Sharkey
CT 95-79	OCEPAR-14 x Bryan
CT 95-80	OCEPAR-14 x Epps
CT 95-81	OCEPAR-14 x Leflore
CT 95-82	OCEPAR-14 x Thomas
CT 95-83	OCEPAR-3 x OCEPAR-6
CT 95-84	OCEPAR-3 x Avery
CT 95-85	OCEPAR-3 x Fayette
CT 95-86	OCEPAR-3 x Delsoy 4210
CT 95-87	OCEPAR-3 x Delsoy 4710
CT 95-88	OCEPAR-6 x Linford
CT 95-89	OCEPAR-6 x Delsoy 4210
CT 95-90	OCEPAR-6 x Delsoy 4710
CT 95-91	OCEPAR-6 x Hartwig
CT 95-92	OCEPAR-6 x OCEPAR-14
CT 95-93	Hartwig x BR-16

Continuação Tabela 1.

Designação	Cruzamento
CT 95-94	Hartwig x Duocrop
CT 95-95	Hartwig x OCEPAR-3
CT 95-96	Hartwig x Epps
CT 95-97	Duocrop x OCEPAR-3
CT 95-98	Duocrop x Avery
CT 95-99	Duocrop x Linford
CT 95-100	Duocrop x Delsoy 4710
CT 95-101	D82-2896 x Hartwig
CT 95-102	D82-2896 x Epps
CT 95-103	D82-2896 x Leflore
CT 95-104	BR 83-147 x Hartwig
CT 95-105	BR 83-147 x Stonewall
CT 95-106	BR 83-147 x Avery
CT 95-107	BR 83-147 x Delsoy 4710
CT 95-108	BR 83-147 x Epps
CT 95-109	BR 83-147 x D82-2896
CT 95-110	Avery x Fayette
CT 95-111	Avery x Linford
CT 95-112	Avery x Delsoy 4210
CT 95-113	Avery x Delsoy 4710
CT 95-114	Delsoy 4210 x Delsoy 4710
CT 95-115	Delsoy 4210 x Hartwig
CT 95-116	Delsoy 4710 x OCEPAR-14
CT 95-117	Fayette x Linford
CT 95-118	Fayette x Delsoy 4210
CT 95-119	Fayette x Delsoy 4710
CT 95-120	Linford x Delsoy 4210
CT 95-121	Linford x Delsoy 4710
CT 95-122	PI 227.224 x Sharkey
CT 95-123	PI 227.224 x OCEPAR-14
CT 95-124	PI 227.224 x PFBR 87-1202
CT 95-125	Sharkey x Hartwig
CT 95-126	Sharkey x Epps
CT 95-127	Stonewall x [(PFBR 88-18677 x FT-Abyara) x PF 912]
CT 95-128	Stonewall x Hartwig
CT 95-129	Stonewall x PF 89-1070
CT 95-130	Stonewall x BR-16
CT 95-131	Stonewall x D82-2896
CT 95-132	Stonewall x Bryan
CT 95-133	Stonewall x Epps
CT 95-134	Stonewall x Thomas
CT 95-135	EMBRAPA 4 x (EMBRAPA 4 x Kunitz-1)
CT 95-136	(FT-Saray x Kunitz-1) x FT-Saray
CT 95-137	RS 7-Jacuí x (RS 7-Jacuí x Kunitz-1)

Tabela 2. Número de plantas selecionadas nas gerações F<sub>4</sub> e F<sub>5</sub>, a partir de populações desenvolvidas no CNPT. Ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Designação	Cruzamento	Nº de plantas selecionadas
<b>F<sub>4</sub></b>		
E93-32	[BR-16 x (BR-1 x BR-4)] x Bradley	141
E93-34	BR-16 x Hartwig	424
E93-62	Nathan x (RS 7-Jacuí x RS 6-Guassupi)	207
<b>F<sub>5</sub></b>		
E91-83	OCEPAR-4 x União	74
E91-89	IAS 5 x BR-1	121
E91-91	BR-1 x BR-4	57
E91-93	BR-1 x CEP 10	145
E91-97	CEP 16-Timbó x Tracy-M	191
E91-99	BR-1 x CEP 12-Cambará	80
E91-100	Tracy-M x Bragg	160
E91-101	Tracy-M x CEP 10	144
Total		1.744



Tabela 3. Número de plantas selecionadas por cruzamento, nas gerações F<sub>5</sub>, F<sub>6</sub>, F<sub>7</sub> e F<sub>8</sub>, a partir de populações recebidas do CNPSo. Ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Designação	Cruzamento	Nº de plantas selecionadas
<b>F<sub>5</sub></b>		
91 S-01 MA	BRS 85-6356 x OCEPAR-3	30
91 S-02 LA	BRS 85-6356 x BR-16	38
91 S-01 LA	BRS 85-6356 x OCEPAR-3	23
91 S-02 MB	BRS 85-6356 x BR-16	05
91 S-04 MA	BRS 85-6207 x OCEPAR-3	40
91 S-05 MA	BRS 85-6207 x BR-16	14
91 S-07 MA	BRS 85-6257 x BR-16	21
91 S-08 MA	BRS 85-6257 x IAC-12	40
91 S-10 MA	BRS 85-6341 x OCEPAR-3	30
91 S-17 MA	FT-Cometa x FT-5 RMCS	57
91 S-20 MA	OCEPAR-3 x FT-5 RMCS	64
91 S-21 MA	OCEPAR-3 x EMGOPA 304	53
91 S-24 MA	OCEPAR-10 x EMGOPA 304	22
BRB 93-224	OCEPAR-4(2) x IAC-13	50
BRB 93-225	BR-16(2) x IAC-13	183
BRB 93-226	IAC-13(2) x BR-16	150
BRB 93-227	FT-Abyara(2) x IAC-13	135
BRB 93-228	EMBRAPA 4 x São Carlos	34
BRB 93-366	BR 88-11864 x FT 84-736	188
BRB 93-367	BR 88-11864 x FT 83-380	56
BRB 94-269	OCEPAR-4 x (BR-16 M x IAC-13)	96
BRB 94-270	OCEPAR-4 x [(BR-16(2) x IAC-13)]	137
BRB 94-271	(OCEPAR-4 x IAC-13) x EMBRAPA 4	112
BRB 94-285	BR-16 x BR-30	35
BRB 94-287	BR 80-6778 x FT-Abyara	50
<b>F<sub>6</sub></b>		
BRB 94-272	[BR-16(2) x OCEPAR-8] x Tracy	126
BRB 94-274	OCEPAR-4 x IAC-12	61
BRB 94-275	BR-16 x IAC-12	86
BRB 94-278	OCEPAR-4 x OCEPAR-3	140
BRB 94-279	IAC-Foscarim 31 x EMBRAPA 4	33
BRB 94-280	FT-12 x EMBRAPA 4	89
BRB 94-281	IAC-13 x EMBRAPA 4	50
<b>F<sub>7</sub></b>		
BRB 94-273	BR-16 x BR-5	109
<b>F<sub>8</sub></b>		
BRB 94-277	BR-16 x OCEPAR-8	79
<b>Total</b>		<b>2.436</b>

Tabela 4. Número de progênies avaliadas e de linhagens selecionadas em campo, por geração e por cruzamentos, no ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Cruzamento	Nº de progênies avaliadas	Nº de linhagens selecionadas
<b>F<sub>5</sub></b>		
[BR-16 x (BR-1 x BR-4)] x Bradley	205	108
BR-16 x Hartwig	600	269
Nathan x (RS 7-Jacuí x RS 6-Guassupi)	439	128
<b>F<sub>6</sub></b>		
PF 84-123 x PFBRA 87-171	67	14
PF 84-123 x RS 7-Jacuí	69	15
PF 84-123 x EMBRAPA 19	89	11
PF 84-123 x PFBRA 87-222	88	17
PFBRA 87-171 x PFBRA 87-222	66	08
PF 84-279 x PFBRA 87-222	156	43
PF 85-207 x PFBRA 87-222	72	07
RS 7-Jacuí x PFBRA 87-222	51	24
EMBRAPA 19 x PFBRA 87-222	81	17
BR-16 x F <sub>2</sub> (FT-Abyara x BR 85-206)	75	27
FT-Abyara x F <sub>2</sub> (BR-16 x BR 85-206)	51	14
FT-Abyara x F <sub>2</sub> (FT-Abyara x BR 85-206)	66	28
BR-16 x F <sub>2</sub> (Dourados P JL x BR 85-156)	94	13
BR-16 x F <sub>2</sub> (Dourados P JL x BR 85-206)	55	20
BR-16 x F <sub>2</sub> (Dourados P JL x BR 85-191)	52	20
BR-16 x F <sub>2</sub> (Dourados P JL x BR 86-4009)	34	02
[BR-16(2) x OCEPAR-8] x Tracy-M	31	07
OCEPAR-4 x OCEPAR-3	39	09
IAC-Foscarim 31 x EMBRAPA 4	16	03
FT-Cometa x IAC-8	25	00
FT-Abyara x (BR-30 x BR 83-147)	05	01
Buriti x (Davis x IAC-12)	08	02
BR 85-18565 x (BR-16 x IAC-100)	09	00
BR-16 x (FT-Abyara x BR 83-147)	04	04
FT-Manacá x (FT-Abyara x BR 83-147)	35	07
EMBRAPA 4 x FT-Estrela	06	02
<b>F<sub>7</sub></b>		
PFBR 87-866 x BR-1	86	24
PFBR 87-1072 x CEP 20-Guajuvira	140	36
PFBR 87-1202 x RS 6-Guassupi	154	58
PFBR 88-17007 PM x BR-1	214	45
Davis x CEP 20-Guajuvira	128	48
Davis x (BR-1 x CEP 16-Timbó)	61	27
BR-16 x (BR-1 x BR-4)	197	72
Williams x PI 227.224	59	23

Continuação Tabela 4.

Cruzamento	Nº de progênes avaliadas	Nº de linhagens selecionadas
PF 85-63 x PI 227.224	37	07
Duocrop x OCEPAR-6	101	21
Duocrop x BR-4	45	11
Duocrop x Década	53	11
BR 87-44 x FT-2	30	00
BR 87-549 x BR-4	39	01
BR 87-549 x Century	21	02
BR 87-549 x Pella	29	02
{BR 85-396 x (Davis x BR-4)} x BR-4	35	09
{PF 86-105 x (Davis x BR-4)} x BR-4	40	05
FT-Manacá x (BR 85-206 x BR-16)	47	09
Lansex x (BR 85-206 x BR-16)	30	06
BR-16(2) x BR 85-206	49	14
FT-10 x (BR 85-206 x BR-16)	43	05
FT-5 x (Dourados P JL x BR 85-179)	58	10
FT-5 x (Dourados P JL x BR 85-185)	46	05
FT-5 x (Dourados P JL x BR 85-213)	42	08
{FT-5 x [Dourados-1(5) x SS-1]} x Tracy-M	104	24
{FT-5 x [Dourados-1(5) x SS-1]} x Braxton	63	08
BR-16(4) x [Amambai(4) x SS-1]	108	64
EMBRAPA 4 x BR 80-6778	73	08
EMBRAPA 4 x São Carlos	57	23
São Carlos x OCEPAR-4	54	15
OCEPAR-4 x BR 80-6778	63	03
BR-16 x OCEPAR-13	85	32
BR-16 x IAC-12	19	02
OCEPAR-4 x IAC-12	58	09
Davis x Paranaíba	55	16
Davis x IAC-Foscarim 31	46	23
Davis x IAC-13	43	21
Davis x Dourados	49	12
Davis x IAC-9	09	01
Paranaíba x IAC-Foscarim 31	58	20
Paranaíba x Dourados	50	06
IAC-13 x Dourados	49	01
FT-Abyara x Mineira	62	08
<b>F<sub>8</sub></b>		
BR-16 x OCEPAR-8	19	05
BR-16(2) x OCEPAR-8	22	05
BR-16 x IAC-100	24	10
<b>Total</b>	<b>5.542</b>	<b>1.594</b>

# **AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA. I. ENSAIOS PRELIMINARES DE PRIMEIRO E DE SEGUNDO ANOS**

Paulo Fernando Bertagnolli  
Emídio Rizzo Bonato

## **Objetivo**

Avaliar o desempenho agronômico das linhagens de soja criadas pelo programa de melhoramento genético do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Passo Fundo, RS.

## **Metodologia**

Em 1994/95, 693 linhagens foram avaliadas nos ensaios preliminares de primeiro ano, e 83, nos de segundo ano. Dessas 776 linhagens, 34 eram de ciclo superprecoce, 250 de ciclo precoce, 245 de ciclo médio e 247 de ciclos semitardio e tardio. Nos ensaios de primeiro ano, foram utilizadas as cultivares Cometa, IAS 5, BR-4 e FT-Abyara, como testemunhas de ciclos superprecoce, precoce, médio e semitardio/tardio, respectivamente. Nos ensaios preliminares de segundo ano, a essas testemunhas, foram acrescentadas as cultivares Ivorá (ciclo precoce), RS 7-Jacui (ciclo médio) e CEP 20-Guajuvira e Cobb (ciclos semitardio/tardio).

As linhagens de primeiro ano foram semeadas em parcelas com distribuição sistemática dos tratamentos (delineamento aumentado), repetidos duas vezes. As testemunhas foram repetidas a cada grupo de 10 linhagens. O rendimento de cada linhagem, semeada entre duas repetições das testemunhas, foi comparado com a média das duas repetições da testemunha do mesmo ciclo. Diferentemente, os ensaios preliminares de segundo ano foram organizados em

blocos ao acaso, com quatro repetições. Tanto os ensaios de primeiro ano quanto os de segundo foram semeados em duas épocas e em plantio direto. A primeira época de plantio foi em 11/11/94, e a segunda época ocorreu em 07/12/94. As parcelas de todos os ensaios mediram 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 20 sementes por metro.

Os ensaios foram instalados em Latossolo Vermelho Escuro distrófico, que recebeu adubação a lanço, antes da semeadura, de 200 kg/ha da fórmula 0-25-25 de N-P-K.

As plantas daninhas foram controladas através da aplicação, em pré-semeadura, de trifluralin + imazaquin, nas doses de 2400 + 150 g i.a./ha. O controle das ervas daninhas foi completado com capinas manuais. Os insetos-pragas foram controlados com três aplicações de lambdacialotrina, na dose de 7,5 g i.a./ha.

## Resultados

Os dados das linhagens dos ensaios de primeiro ano ainda estão sendo processados, mas já foram eliminadas 315 linhagens que apresentaram suscetibilidade às doenças (cancro da haste, podridão parda da haste e/ou doenças de final de ciclo), ou por deficiências de tipo agrônômico de planta.

Das 83 linhagens testadas, de segundo ano, 61 foram eliminadas por serem suscetíveis ao cancro da haste ou por apresentarem acentuado grau de acamamento. Das 22 linhagens remanescentes, somente 3 superaram, na média de rendimento de grãos, em valores absolutos, a melhor testemunha de seu ciclo de maturação (Tabela 1). No ensaio de ciclo médio (M1), a linhagem PF 92180 obteve rendimento de grãos de 5 % acima da testemunha RS 7-Jacuí. No ensaio de ciclo semitardio (St2), a linhagem PF 92406 obteve rendimento de grãos de 8 % acima da testemunha FT-Abyara. Por sua vez, no ensaio de ciclo tardio T1, a linhagem PF 92141 produziu 7 % mais que a FT-Abyara. Nos demais ensaios (P1, M2, St1 e T2), nenhuma linhagem alcançou rendimento de grãos, em valores absolutos, maior do que a testemunha mais produtiva do seu respectivo experimento.

Tabela 1. Características das linhagens de soja componentes dos ensaios preliminares de 2º ano de ciclo precoce (P1), de ciclo médio (M1 e M2), de ciclo semitardio (St1 e St2) e de ciclo tardio (T1 e T2), em Passo Fundo, no ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Genótipo	Altura (cm)		Nota (1 a 5) <sup>1</sup>		Rendimento kg/ha <sup>2</sup>		Rendimento relativo à testemunha (%)
	Plantas	Inserção de legumes	Acama-mento	Retenção foliar	1ª época	2ª época	
<b>CICLO PRECOCE - P1</b>							
IAS 5 (Test.)	93	20	1	2	3.968 <sup>3</sup>	3.638	100
Ivorá	90	14	1	2	3.780	2.795	86
PF 92171	110	19	1	2	3.433	3.110	86
PF 92473	115	18	4	1	3.591	2.822	84
C.V. %					7,80	13,20	
<b>CICLO MÉDIO - M1</b>							
PF 92180	115	18	1	1	4.605 a	3.738 <sup>3</sup>	105
RS 7-Jacuí (Test.)	100	23	1	3	4.198 ab	3.775	100
BR-16	105	20	1	1	4.219 ab	3.598	98
PF 92214	120	24	4	4	4.008 b	3.735	97
PF 92159	120	25	4	2	3.179 c	3.108	79
C.V. %					5,77	6,18	

Continuação Tabela 1

Genótipo	Altura (cm)		Nota (1 a 5) <sup>1</sup>		Rendimento kg/ha <sup>2</sup>		Rendimento relativo à testemunha (%)
	Plantas	Inserção de legumes	Acama-mento	Retenção foliar	1ª época	2ª época	
<b>CICLO MÉDIO - M2</b>							
BR-16 (Test.)	118	20	1	1	4.364 a	3.518 <sup>3</sup>	100
PF 92400	103	14	2	4	3.950 ab	3.880	99
RS 7-Jacui	105	21	1	1	4.561 a	3.162	98
BR 90-5644	130	18	1	1	3.938 ab	3.412	93
PF 92362	105	23	3	3	3.198 b	3.225	81
C.V. %					9,44	6,98	
<b>CICLO SEMITARDIO - SUI</b>							
FT-Abyara (Test.)	95	27	1	1	3.684 a	3.002 <sup>3</sup>	100
PF 92140	125	25	2	1	3.559 ab	3.122	100
PF 92142	110	16	2	1	3.703 a	2.960	100
PF 92144	110	11	1	2	3.631 a	2.948	98
Cobb	105	20	4	2	2.690 b	3.008	85
CEP 20-Guajuvira	95	21	1	1	2.655 b	2.955	84
PF 92164	110	20	2	1	3.158 ab	2.612	82
C.V. %					11,94	8,53	

Genótipo	Altura (cm)		Nota (1 a 5) <sup>1</sup>		Rendimento kg/ha <sup>2</sup>		Rendimento relativo à testemunha (%)
	Plantas	Inserção de legumes	Acama-mento	Retenção foliar	1 <sup>a</sup> época	2 <sup>a</sup> época	
<b>CICLO SEMITARDIO - S12</b>							
PF 92406	95	17	1	2	3.170 a	4.200	3.685
FT-Abyara (Test.)	100	17	1	1	3.410 a	3.410	3.410
PF 92554	100	13	1	1	3.205 a	3.540	3.372
PF 92405	100	11	3	1	2.981 abc	3.430	3.170
PF 92546	95	27	1	1	2.988 ab	3.358	3.169
CEP 20-Guajuvira	100	12	1	1	2.425 c	3.885	3.155
Cobb (T3)	110	8	4	2	2.608 bc	2.932	2.770
C.V. %					7,31	9,59	

**CICLO TARDIO - T1**

PF 92141	120	27	4	3	4.255 a	3.342 <sup>3</sup>	3.798
FT-Abyara (Test.)	100	13	1	1	3.914 ab	3.155	3.534
PF 92580	120	15	1	1	3.835 ab	3.100	3.467
CEP 20-Guajuvira	90	24	1	1	3.260 ab	3.235	3.247
PF 92143	120	18	5	2	3.473 ab	2.818	3.145
Cobb	125	20	4	5	3.015 b	2.680	2.847
C.V. %					12,99	5,71	



Continuação Tabela 1

Genótipo	Altura (cm)		Nota (1 a 5) <sup>1</sup>		Rendimento kg/ha <sup>2</sup>		Rendimento relativo à testemunha (%)	
	Plantas	Inserção de legumes	Acama-mento	Retenção foliar	1ª época	2ª época		Média
<b>CICLO TARDIO - T2</b>								
FT-Abyara (Test.)	100	13	1	1	3.583 a	3.062 <sup>3</sup>	3.322	100
CEP 20-Guajuvira	100	19	1	1	3.174 ab	2.958	3.066	92
PF 92547	110	20	2	2	3.345 ab	2.742	3.043	92
Cobb	90	19	4	4	2.380 b	2.670	2.525	76
PF 92488	120	30	2	1	2.563 ab	2.485	2.524	76
PF 92544	115	10	1	1	2.971 ab	1.885	2.428	73
C.V. %					14,88	17,04		

<sup>1</sup> Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

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

<sup>3</sup> O valor de F para tratamentos não foi significativo.

# **AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA. II. ENSAIOS INTERMEDIÁRIOS**

Paulo Fernando Bertagnolli

Emídio Rizzo Bonato

## **Objetivo**

Identificar genótipos de performance e de produção superiores às das cultivares atualmente recomendadas para o estado do Rio Grande do Sul, entre aqueles avaliados preliminarmente pelas instituições de pesquisa de soja.

## **Metodologia**

Nos ensaios intermediários, na safra de 1994/95, foram avaliadas 16 linhagens de ciclo precoce, 20 de ciclo médio e 20 de ciclo semitardio/tardio. Essas linhagens foram desenvolvidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPQ, Passo Fundo, pelo Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado-CPACT, Pelotas, pela Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotriga - FUNDACEP, Cruz Alta, pela Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - FEPAGRO, Júlio de Castilhos, no RS, e pela FT-Pesquisa e Sementes, Ponta Grossa, PR. As testemunhas utilizadas nos ensaios foram: IAS 5 e Ivorá (ciclo precoce), BR-16 e RS 7-Jacuí (ciclo médio) e CEP 20-Guajuvira, Cobb e FT-Abyara (ciclos semitardio/tardio).

O delineamento experimental foi em 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.

Os ensaios foram instalados no campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, em Passo Fundo, no dia 11/11/94, e a emergência das plântulas ocorreu em 17/11/94.

Antes da semeadura direta, foi feita adubação de manutenção de 200 kg/ha da fórmula 0-25-25 de N-P-K, aplicada a lanço.

O controle das plantas daninhas foi feito pela aplicação em pré-semeadura de trifluralin + imazaquin, nas doses de 2400 + 150 g i.a./ha. O controle das ervas foi complementado com capinas manuais.

No combate às pragas, foi utilizado o inseticida lambdacialotrina, na dose de 7,5 g i.a./ha, em três aplicações.

## Resultados

Os resultados dos ensaios intermediários estão apresentados nas Tabelas 1 a 3, respectivamente para genótipos de ciclo precoce, de ciclo médio e de ciclos semitardio/tardio.

Destaca-se, de uma maneira geral, a elevada produtividade de alguns genótipos, contrastando com a baixa produtividade de outros. Nesses experimentos, houve alta incidência do fungo *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*, causador do cancro da haste da soja, o que, provavelmente, limitou o rendimento de grãos de alguns genótipos. Alguns genótipos apresentaram alto grau de acamamento e/ou retenção foliar e problemas de qualidade de grãos, quando avaliados visualmente (Tabelas 1 a 3).

No ensaio intermediário de ciclo precoce (Tabela 1), nenhuma linhagem superou significativamente a testemunha IAS 5. No entanto, as linhagens PFBR 874291, CLSR 9233 e PF 91215 superaram a testemunha Ivorá. Considerando a produção relativa de grãos, as linhagens PFBR 874291, CLSR 9233, PF 91215, FT 912380, PF 92149 e FT 911402 superaram a testemunha IAS 5 em 10, 9, 8, 6,

3 e 1 %, respectivamente, e a linhagem PF 91175 obteve produção relativa igual à da testemunha.

No ensaio intermediário de ciclo médio (Tabela 2), nenhuma linhagem superou significativamente a testemunha BR-16, mas BR 90-5789, CEPS 9144, BR 905825, OC 901449, FT 929037 e OC 90696 foram superiores à testemunha RS 7-Jacuí. A linhagem FT 916034 foi significativamente inferior a BR-16 e as linhagens JC 92159, PF 92168, CLSR 9203, CLSR 9213, CLSR 9211 e CLSR 9222 foram inferiores às duas testemunhas. O destaque negativo neste ensaio coube às quatro linhagens CLSR, as quais foram inferiores e últimas colocadas. Em rendimento relativo, a linhagem BR 905789, com rendimento de grãos de 4.558 kg/ha, foi 13 % mais produtiva do que a melhor testemunha do ensaio de ciclo médio, a cultivar BR-16, que obteve 4.052 kg/ha. Também produziram mais que a testemunha as linhagens FT 929037, OC 901449, BR 905825 e CEPS 9144, respectivamente com 3, 3, 4 e 6 %.

No ensaio intermediário de ciclos semitardio/tardio (Tabela 3), nenhuma linhagem testada superou a testemunha FT-Abyara, a qual, por sua vez, superou significativamente as linhagens PF 9114, CL 9206 e CEPS 9120 e a testemunha Cobb. Os genótipos PF 915, FT 913767, OC 901448, OC 901450 e FT 917298 apresentaram produções relativas de 4, 2, 2, 1 e 1 %, respectivamente, acima de FT-Abyara, e a linhagem CL 9208 obteve rendimento relativo igual a essa testemunha.

Tabela 1. Características dos genótipos de soja de ciclo precoce, do ensaio intermediário, em Passo Fundo, em 1994/95. EMBRAPA-CNPQ, Passo Fundo, RS, 1995

Genótipo	Ciclo (dias)		Altura (cm)		População final (%) <sup>1</sup>	Acamamento	Nota (1 a 5) <sup>2</sup>		Aspecto visual de grãos	Rendimento kg/ha <sup>3</sup>	Rendimento relativo a IAS 5 (%)	Peso de 100 grãos (g)
	Emergência à floração	Maturação	Planificação	Inserção de legumes			Retenção foliar	Retenção				
	Floração	Maturação	Planificação	Inserção de legumes	Retenção foliar	Retenção	Retenção	Retenção				
PFBR 874291	60	138	102	10	95	2	1	3	4.330 a	110	17,0	
CLSR 9233	58	138	100	13	67	1	4	2	4.283 a	109	16,5	
PF 91215	59	138	102	10	82	4	1	2	4.230 ab	108	17,5	
FT 912380	62	138	103	12	86	1	2	3	4.140 abc	106	16,0	
PF 92149	57	138	102	10	100	1	2	3	4.022 abcd	103	17,5	
FT 911402	62	139	102	14	89	1	3	2	3.955 abcd	101	19,0	
PF 91175	61	138	107	16	92	2	1	1	3.938 abcd	100	19,5	
IAS 5 (T1)	61	138	95	13	95	1	2	3	3.920 abcd	100	20,0	
CEPS 8918	61	138	103	14	101	5	1	2	3.875 abcd	99	17,0	
CEPS 9131	64	138	107	11	95	1	1	2	3.853 abcd	98	19,0	
OC 88161	57	138	112	13	84	4	1	1	3.740 abcd	95	17,5	
CLSR 9234	57	138	93	11	76	2	1	3	3.725 abcd	95	19,0	
FT 911338	62	138	105	16	88	1	2	4	3.583 abcde	91	16,5	
CLSR 9231	53	138	77	8	74	1	2	4	3.503 abcde	89	19,5	
FT 914300	60	137	95	16	97	1	1	3	3.415 bcde	87	15,5	
Ivorá (T2)	66	139	102	10	86	1	3	2	3.347 cde	85	19,0	
CLSR 9232	62	138	103	16	89	4	1	3	3.290 de	84	17,5	
CEPS 9158	62	139	110	13	96	1	3	3	2.902 e	74	15,5	

C.V.: 11,30%

<sup>1</sup> Porcentagem da população final observada, em relação à população ideal de 40 plantas/m<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

<sup>3</sup> Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan (P ≤ 0,05).

Tabela 2. Características dos genótipos de soja de ciclo médio, do ensaio intermediário, em Passo Fundo, em 1994/95. EMBRAPA-CNPQ, Passo Fundo, RS, 1995

Genótipo	Ciclo (dias)		Altura (cm)	Popu- lação final (%) <sup>1</sup>	Acama- mento	Nota (1 a 5) <sup>2</sup>		Rendimento kg/ha <sup>3</sup>	Rendimento relativo a BR-16 (%)	Peso de 100 grãos (g)
	Emergência a floração	Maturação				Retenção foliar	Aspecto visual de grãos			
BR 905789	64	143	145	94	3	1	2	4.558 a	113	15,5
CEPS 9144	60	143	106	80	1	1	4	4.308 ab	106	20,5
BR 905825	69	143	105	101	2	1	3	4.218 ab	104	14,5
OC 901449	70	151	118	86	3	1	3	4.180 ab	103	16,0
FT 929037	64	145	118	94	2	1	3	4.170 abc	103	17,0
BR-16 (T1)	62	143	110	92	3	1	2	4.052 abcd	100	19,5
OC 90696	65	143	115	91	1	1	2	3.983 abcd	98	15,5
RS 7-lacuí (T2)	64	148	97	83	1	1	3	3.948 bcde	97	19,0
FT 911359	68	151	112	85	2	1	3	3.822 bedef	94	15,5
JC 9223	74	151	117	88	1	1	4	3.818 bedef	94	20,5
JC 92157	70	143	95	89	1	3	5	3.755 bedefg	93	19,5
FT 92598	72	151	112	94	1	1	3	3.750 bedefg	93	14,5
CEPS 9019	59	143	103	102	5	1	2	3.740 bedefg	92	18,0
PEBR 8817023	65	141	105	92	4	1	3	3.557 cdefgh	88	15,5
JC 9216	69	153	105	78	1	1	2	3.545 cdefgh	87	15,0
FT 916034	67	151	118	90	1	1	3	3.343 efgh	83	15,5
JC 92159	73	153	108	82	1	2	2	3.255 fgh	80	15,5
PF 92168	66	143	107	107	3	2	4	3.230 fgh	80	15,0
CLSR 9203	69	143	98	37	3	1	3	3.148 gh	78	18,5
CLSR 9213	71	151	107	67	1	1	4	3.092 h	76	16,0
CLSR 9211	68	141	100	64	3	3	5	2.443 i	60	14,5
CLSR 9222	71	143	110	66	1	2	4	2.410 i	59	14,5

C.V.: 8,76 %

<sup>1</sup> Porcentagem da população final observada, em relação a população ideal de 40 plantas/m<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Nota 1 = sem problema, nota 5 = problema em grau máximo.

<sup>3</sup> Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan (P ≤ 0,05).

Tabela 3. Características dos genótipos de soja de ciclos semitardio/tardio, do ensaio intermediário, em Passo Fundo, em 1994/95. EMBRAPA-CNPq, Passo Fundo, RS, 1995

Genótipo	Ciclo (dias)			Popu- lação final (%) <sup>1</sup>	Acama- mento	Retenção foliar	Nota (1 a 5) <sup>2</sup>		Rendimento kg/ha <sup>3</sup>	Rendimento relativo a FT-Abyara (%)	Peso de 100 grãos (g)
	Emergência à		Altura (cm)				Aspecto visual de grãos				
	Flora- ção	Matura- ção									
PF 915	72	151	95	20	1	1	2	3.963 a	104	20,0	
FT 913767	65	151	105	17	3	1	3	3.910 ab	102	18,5	
OC 901448	68	151	118	19	3	1	2	3.893 ab	102	16,5	
OC 901450	71	151	115	17	2	2	3	3.868 ab	101	17,0	
FT 917298	71	151	113	13	1	1	2	3.848 ab	101	18,5	
CL 9208	68	151	87	12	4	1	2	3.827 abc	100	17,5	
FT-Abyara (T1)	66	151	100	15	1	1	1	3.825 abc	100	15,5	
JC 9078	64	151	135	21	2	1	3	3.793 abc	99	20,0	
FT 902876	63	151	103	18	1	1	2	3.677 abc	96	15,0	
CL 9218	68	151	107	15	1	1	2	3.562 abcd	93	21,0	
PF 9126	72	155	120	16	5	2	4	3.468 abcde	91	15,0	
FT 905051	69	151	112	22	4	1	2	3.458 abcde	90	16,0	
JC 9283	68	151	117	21	4	1	2	3.447 abcde	90	15,5	
JC 92110	68	151	127	22	5	1	4	3.387 abcde	89	17,5	
PF 9138	63	151	118	21	2	1	2	3.387 abcde	89	16,0	
JC 92130	68	155	107	19	5	4	5	3.295 abcdef	86	17,0	
CL 9217	72	151	105	19	1	1	2	3.230 bcdef	84	18,5	
CEPS 9187	69	157	112	14	4	3	4	3.158 cdef	83	17,0	
PF 9114	69	155	118	18	4	2	4	3.003 def	79	16,0	
CL 9206	74	151	105	23	1	1	2	2.940 def	77	17,0	
Cobb (T2)	70	155	117	19	4	3	3	2.878 ef	75	17,5	
CEPS 9120	74	157	110	20	5	5	4	2.665 f	70	13,0	

C.V.: 9,93 %

<sup>1</sup> Porcentagem da população final observada, em relação à população ideal de 40 plantas/m<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

<sup>3</sup> Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan (P ≤ 0,05).

# **AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA. III. ENSAIOS FINAIS**

Paulo Fernando Bertagnolli

Emídio Rizzo Bonato

Sérgio Schneider

## **Objetivo**

Identificar genótipos com características agrônômicas superiores às das cultivares recomendadas, com o fim de indicá-los para cultivo comercial no Estado do Rio Grande do Sul.

## **Metodologia**

Os ensaios finais, conduzidos na safra agrícola de 1994/95, em Coxilha e em Santa Rosa, RS, fazem parte de uma rede estadual, da qual participam todas as instituições oficiais e particulares que trabalham com pesquisa de soja no Rio Grande do Sul.

Em 1994/95, foram avaliados 25 genótipos, sendo três linhagens da Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotriga - FUNDACEP, Cruz Alta, RS, cinco do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT, Passo Fundo, RS, quatro da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - FEPAGRO, Júlio de Castilhos, RS, cinco da FT-Pesquisa e Sementes, Ponta Grossa, PR, cinco do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado - CPACT, Pelotas, RS, e três cultivares recomendadas para cultivo comercial no Estado do Paraná.

Como norma, para serem recomendados para cultivo comercial, os genótipos devem comprovar suas características superiores durante dois anos, nos



ensaios finais. Dos 25 genótipos avaliados, cinco de ciclo precoce, seis de ciclo médio e três de ciclos semitardio/tardio estavam no segundo ano de avaliação, podendo ser recomendados, se o seu desempenho agrônomico for superior ao das testemunhas.

Os padrões para comparação usados nesses ensaios foram as cultivares IAS 5 e Ivorá, no ensaio para linhagens de ciclo precoce, BR-4 e RS 7-Jacui, no ensaio para as de ciclo médio, e CEP 20-Guajuvira, Cobb e FT-Abyara, naquele para as de ciclo semitardio/tardio.

O delineamento experimental utilizado foi o 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, em Coxilha, e 1,0 m x 5,0 m de área útil, em Santa Rosa. As fileiras foram espaçadas de 0,5 m. A densidade de semeadura foi de 20 plantas por metro linear.

Os ensaios conduzidos em Santa Rosa foram instalados em 21/11/94, e a emergência das plantas ocorreu em 30/11/94. A adubação de manutenção foi executada a lanço, na quantidade de 200 kg/ha da fórmula 2-20-30 de N-P-K.

Os ensaios de Coxilha foram semeados em 23/11/94, com emergência das plantas em 28/11/94. A adubação de manutenção com 200 kg/ha, da fórmula 0-25-25 de N-P-K, foi aplicada a lanço antes da semeadura direta.

O controle de plantas daninhas foi feito pela aplicação de imazaquim + trifluralim em pré-semeadura, nas doses de 150 + 2400 g i.a./ha, e complementado com capinas manuais. Os insetos foram controlados através de três aplicações de lambdacialotrina, na dose de 7,5 g i.a./ha.

## **Resultados**

Foi realizada a análise estatística, mas para discutir o rendimento de grãos foi utilizada a produção relativa.

O ensaio final de ciclo precoce conduzido em Coxilha teve os genótipos CEPS 8920, FT 901742, PEL 8930, FT 90349, PF 891070, PEL 8928 e PEL 8926 com produções relativas de 14, 9, 6, 4, 4, 2 e 1 %, respectivamente, acima

da obtida pela testemunha IAS 5 (Tabela 1). Esse ensaio, conduzido em Santa Rosa, teve somente as linhagens PEL 8930, com 9 %, e CEPS 8920, com 2 %, de rendimento relativo acima do da testemunha IAS 5 (Tabela 2).

O ensaio final de ciclo médio conduzido em Coxilha (Tabela 3) teve os genótipos FT 903392, JC 9198, BR 37, PEL 8927, BR 89-4194, PF 9069, CEPS 8719, EMBRAPA 4 e FT 901508 com rendimentos relativos de 9, 9, 7, 6, 4, 4, 3, 2 e 1 %, respectivamente, acima daquele obtido pela testemunha BR-16. Já em Santa Rosa (Tabela 4), a cultivar BR-37, com 4 % acima, foi o único genótipo que superou, em valor absoluto, a melhor testemunha (T1).

O ensaio final de ciclos semitardio/tardio apresentou em Coxilha (Tabela 5) as linhagens PEL 8710, JC 8971, FT 902197 e BR 89-8287 com rendimentos relativos de 30, 23, 16 e 14 %, respectivamente, acima do da testemunha, FT-Abyara. As três linhagens mais bem classificadas desse ensaio apresentaram grau máximo de acamamento (5). Esse experimento, conduzido em Santa Rosa (Tabela 6), apresentou as linhagens FT 902197 e JC 8971 com produções relativas acima da de FT-Abyara, respectivamente, de 2 e 1 %, e a linhagem BR 89-8919 com rendimento relativo igual ao da testemunha mais produtiva.

Tabela 1. Características dos genótipos de soja de ciclo precoce componentes do ensaio final, em Coxilha, no ano agrícola 1994/95. EMBRAPA-CNPQ, Passo Fundo, RS, 1995

Genótipo	Ciclo (dias)		Altura (cm)		População final (%) <sup>1</sup>	Nota (1 a 5) <sup>2</sup>		Aspecto visual de grãos	Rendimento kg/ha <sup>3</sup>	Rendimento relativo a IAS 5 (%)	Peso de grãos (g)
	Emergência à		Inserção de			Acama-mento	Retenção foliar				
	Flora-ção	Matura-ção	Planta	legumes							
CEPS 8920	60	139	89	16	88	3	1	3	3.375 a	114	15,5
FT 901742	60	139	128	18	78	2	1	3	3.228 ab	109	17,5
PEL 8930	62	143	105	14	84	2	2	3	3.131 abc	106	18,5
FT 90349	66	143	122	18	82	3	2	2	3.073 abcd	104	16,5
PF 891070	59	137	106	20	80	1	2	2	3.069 abcd	104	19,5
PEL 8928	57	133	92	16	86	1	1	2	3.021 abcd	102	17,5
PEL 8926	61	133	96	14	88	3	1	2	2.985 abcd	101	16,0
IAS 5	62	140	98	18	76	2	2	3	2.950 abcd	100	18,0
FT-Guaíra	60	132	112	20	86	2	2	3	2.854 bcd	97	18,0
JC 8905	63	141	109	18	86	2	2	3	2.706 cd	92	14,5
Ivorá	67	143	105	14	78	3	2	3	2.638 d	89	18,0

C.V.: 9,39 %

<sup>1</sup> Porcentagem da população final observada, em relação à da população ideal de 40 plantas/m<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

<sup>3</sup> Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan (P ≤ 0,05).

Tabela 2. Características dos genótipos de soja de ciclo precoce componentes do ensaio final, em Santa Rosa, no ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPq, Passo Fundo, RS, 1995

Genótipo	Ciclo (dias)		Planta	Altura (cm) Inserção de legumes	Rendimento kg/ha <sup>1</sup>	Rendimento relativo à IAS 5 (%)
	Emergência à					
	Floração	Maturação				
PEL 8930	55	138	79	22	4.325 a	109
CEPS 8920	55	133	60	17	4.050 ab	102
IAS 5 (T1)	56	132	68	20	3.975 ab	100
PF 891070	56	139	86	23	3.950 ab	99
FT-Guaira	55	129	79	21	3.950 ab	99
Ivorá (T2)	59	138	71	22	3.925 ab	99
FT 90349	59	139	93	23	3.750 b	94
FT 901742	56	133	106	26	3.600 b	91
JC 8905	59	135	74	20	3.575 b	90
PEL 8928	56	135	67	18	3.525 b	89
PeI 8926	58	136	74	21	3.525 b	89

C.V.: 8,91%

<sup>1</sup> 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 componentes do ensaio final, em Coxilha, no ano agrícola 1994/95. EMBRAPA-CNPQ, Passo Fundo, RS, 1995

Genótipo	Ciclo (dias)		Altura (cm)		Nota (1 a 5) <sup>2</sup>			Rendimento kg/ha <sup>3</sup>	Rendimento relativo a BR-16 (%)	Peso de grãos (g)
	Emergência à flora-ção		Inserção de legumes		Acama-mento	Retenção foliar	Aspecto visual de grãos			
	Flora-ção	Matura-ção	Planta-ção	Inserção de legumes						
FT 903392	61	135	109	16	2	1	2	3.225	109	18,0
JC 9198	67	145	110	15	2	2	3	3.212	109	16,0
BR 37	67	138	99	16	2	1	2	3.156	107	12,5
PEL 8927	68	139	92	14	2	1	2	3.138	106	17,0
BR 89-4194	63	143	95	15	2	1	3	3.081	104	17,0
PF 9069	70	141	106	14	2	1	3	3.066	104	13,0
CEPS 8719	70	142	104	16	2	2	4	3.038	103	13,0
EMBRAPA 4	61	145	107	17	2	1	3	3.016	102	16,0
FT 901508	63	145	123	20	2	1	3	2.975	101	18,0
BR-16	66	139	102	17	1	1	2	2.953	100	16,0
JC 9082	66	143	92	13	2	2	4	2.897	98	15,5
CEPS 9020	62	133	82	16	4	1	3	2.878	97	13,5
RS 7-Jacuí	67	139	97	17	2	2	3	2.731	92	17,0

C.V.: 11,70%

<sup>1</sup> Porcentagem da população final observada, em relação à da população ideal de 40 plantas/m<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

<sup>3</sup> O valor de F para tratamentos não foi significativo.

Tabela 4. Características dos genótipos de soja de ciclo médio componentes do ensaio final, em Santa Rosa, no ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPQ, Passo Fundo, RS, 1995

Genótipo	Ciclo (dias)		Planta	Altura (cm)		Rendimento kg/ha <sup>1</sup>	Rendimento relativo à BR-16 (%)
	Floração	Emergência à Maturação		Inserção de legumes			
BR-37	59	134	73	20	4.250	104	
BR-16 (T1)	57	134	76	20	4.100	100	
RS 7-Jacuí (T2)	57	139	72	17	3.950	96	
JC 9082	59	140	73	17	3.950	96	
FT 901508	57	140	104	23	3.810	93	
PF 9069	59	136	79	19	3.775	92	
FT 903392	58	137	81	20	3.775	92	
JC 9198	57	143	106	25	3.750	91	
CEPS 9020	59	139	70	19	3.750	91	
PEL 8927	62	143	72	18	3.725	91	
EMBRAPA 4	56	138	85	22	3.675	90	
CEPS 8719	62	142	80	19	3.675	90	
BR 89-4194	59	140	76	20	3.650	89	
C.V.: 9,91 %							

<sup>1</sup>O valor de F para tratamentos não foi significativo.

Tabela 5. Características dos genótipos de soja de ciclo semirrádio/tardio componentes do ensaio final, em Coxilha, no ano agrícola 1994/95. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Genótipo	Ciclo (dias)		Altura (cm)		População final (%) <sup>1</sup>	Nota (1 a 5) <sup>2</sup>		Aspecto visual de grãos	Rendimento kg/ha <sup>3</sup>	Rendimento relativo a FT-Abyara (%)	Peso de grãos (g)
	Emergência à floração	Maturação	Planta	Inserção de legumes		Acamamento	Retenção foliar				
PEL 8710	67	150	106	20	92	5	1	3	3.350 a	130	15,0
JC 8971	72	155	117	21	88	5	4	4	3.188 ab	123	21,0
FT 902197	69	152	120	23	78	5	2	3	3.009 ab	116	15,5
BR 89-8287	69	150	109	19	84	1	1	3	2.938 b	114	15,0
FT-Abyara	71	150	100	22	75	2	1	3	2.584 c	100	14,5
BR 89-8919	72	152	120	24	89	1	2	4	2.578 c	100	13,5
Cobb	72	152	121	17	86	3	2	3	2.494 c	96	16,0

C.V. : 7,74 %

<sup>1</sup> Porcentagem da população final observada, em relação à da população ideal de 40 plantas/m<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

<sup>3</sup> Os valores com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan (P ≤ 0,05).

Tabela 6. Características dos genótipos de soja de ciclo semitardio/tardio componentes do ensaio final, em Santa Rosa, no ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPq, Passo Fundo, RS, 1995

Genótipo	Ciclo (dias)		Planta	Altura (cm)	Rendimento kg/ha <sup>1</sup>	Rendimento relativo à FT-Abyara (%)
	Emergência à					
	Floração	Maturação				
FT 902197	65	142	76	22	3.950	102
JC 8971	67	150	83	20	3.925	101
BR 89-8919	60	144	80	22	3.875	100
FT-Abyara (T1)	60	139	65	18	3.875	100
PEL 8710	60	152	76	20	3.775	97
BR 89-8287	61	141	71	19	3.725	96
Cobb (T2)	59	-	86	22	3.700	95

C.V.: 8,59%

<sup>1</sup> O valor de F para tratamentos não foi significativo.



# **AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA. IV. ANÁLISE CONJUNTA DOS ENSAIOS DE CULTIVARES DE SOJA RECOMENDADAS PARA O RIO GRANDE DO SUL. SAFRA AGRÍCOLA DE 1994/95**

Paulo Fernando Bertagnolli

Emídio Rizzo Bonato

João Carlos Ignaczak

## **Objetivo**

O objetivo destes ensaios foi acompanhar o desempenho das cultivares de soja atualmente recomendadas para cultivo no Estado do Rio Grande do Sul.

## **Metodologia**

Foram avaliadas as 23 cultivares de soja atualmente recomendadas para o RS, agrupadas em três ensaios segundo o ciclo, sendo seis precoces, oito médias e nove semitardias e tardias. Os ensaios (sob a responsabilidade da Associação dos Produtores de Sementes do Rio Grande do Sul, do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, do Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sul Brasileiros, da Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa FECOTRIGO, da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, da OR Melhoramento de Sementes e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul) foram conduzidos nos seguintes locais: Bagé, Cachoeira do Sul, Capão do Leão, Carazinho, Coxilha, Cruz Alta, Guaíba, Ibirubá, Lagoa Vermelha, Palmeira das Missões, Santa Rosa (Coopermil

e Cotrirosa), Santo Ângelo, São Borja, Tapera e Vacaria. Os ensaios foram semeados de 11 de novembro a 20 de dezembro de 1994.

Os ensaios foram organizados com três repetições em Coxilha, em Pelotas e em Santa Rosa (Coopermil) e nos demais locais com quatro repetições para cultivares de ciclo precoce e com três repetições para as cultivares de ciclo médio e de ciclos semitardio e tardio. As parcelas mediram 10 m<sup>2</sup> de área total e 4 m<sup>2</sup> de área útil. As quatro filciras de cada parcela foram espaçadas de 0,5 m. A população de plantas foi planejada para 40 plantas/m<sup>2</sup>. Os tratos culturais, em todos os locais, foram feitos de acordo com as recomendações técnicas para a cultura.

Os dados de rendimento por local foram analisados conjuntamente, sendo que, na análise de variância, os efeitos das cultivares foram considerados fixos, e o dos locais, como aleatórios.

## **Resultados**

Não foram incluídos neste trabalho os resultados obtidos em Tapera e em Palmeira das Missões, por ter sido feito apenas um ensaio, sem separação de ciclos; em Guaíba, por ter sido colhida a área total das parcelas (10 m<sup>2</sup>); em Bagé, por não terem sido enviados os dados em tempo hábil; e em Capão do Leão (ciclo precoce) e em Vacaria (ciclo médio), por apresentarem coeficiente de variação acima de 20 %.

As análises conjuntas da variância do rendimento de grãos das cultivares dos diferentes ciclos são apresentadas na Tabela 1. Os efeitos de cultivares foram altamente significativos para as de ciclo precoce, não significativos para as de ciclo médio e significativos, ao nível de 5 % de probabilidade, para as de ciclos semitardio e tardio. Os efeitos de locais e as interações de cultivares x locais foram altamente significativos para os genótipos dos três ciclos.

Na Tabela 2, constam os rendimentos médios de grãos das cultivares de ciclo precoce. Observa-se, nas análises de cada local, que, em Cruz Alta, em Carazinho, em São Borja, em Santo Ângelo, em Santa Rosa (Cotrirosa) e em Vacaria, houve diferença significativa para cultivar ao nível de 1 % de probabilidade. Nas localidades de Coxilha e de Pelotas, a diferença foi ao nível de 5 %, e nos demais locais não houve diferença significativa. Na análise conjunta, OCEPAR 14, com rendimento médio estadual de 3.244 kg/ha. foi semelhante à FT-Saray e à IAS 5 e superou as cultivares Ivorá, CEP 26-Umbú e CEP 16-Timbó. Santo Ângelo, com média de 4.169 kg/ha, foi o local que apresentou o maior rendimento de grãos. Esse rendimento contrasta com Vacaria, local que obteve rendimento de somente 1.511 kg/ha, classificando-se no quarto e último grupo, considerando a formação de quatro distintos grupos estatísticos.

As cultivares de ciclo médio, apresentadas na Tabela 3, mostraram rendimento de grãos significativamente diferentes, ao nível de 5 % de probabilidade, somente para os locais Lagoa Vermelha e Santo Ângelo. A análise conjunta dos locais destacou Santo Ângelo com rendimento de 4.268 kg/ha e não apresentou diferenças significativas para as cultivares.

As cultivares de ciclos semitardio e tardio (Tabela 4) mostraram rendimento de grãos significativamente diferentes, ao nível de 5 % de probabilidade, nas médias dos locais. Os resultados indicaram que FT-Abyara foi superior a Cobb, a EMBRAPA 19, a BR-32 e a BR-1 e semelhante a RS 9-Itaúba, a RS 6-Guassupi, a CEP 20-Guajuvira e a RS 5-Esmeralda. Na análise individual de cada local, houve ausência de significância entre as cultivares em Cachoeira do Sul, em Coxilha, em Pelotas, em Santo Ângelo e em Santa Rosa (Coopermil); diferença estatisticamente significativa em Capão do Leão, em Ibirubá, em Lagoa Vermelha e em Santa Rosa (Cotrirosa); e altamente significativa nos demais locais. Dos locais considerados na análise conjunta, os melhores rendimentos foram obtidos em Santo Ângelo e em São Borja.

As médias das cultivares de cada ciclo, em todos os locais, indicaram rendimentos médios de grãos de 2.989 kg/ha para as de ciclo precoce (Tabela 2), de 3.198 kg/ha para as de ciclo médio (Tabela 3) e de 2.909 kg/ha para as de ciclos semitardio e tardio (Tabela 4).

As demais médias de características agronômicas avaliadas nestes ensaios, ou seja, número de dias da emergência ao florescimento e à maturação, altura de plantas e de inserção inferior dos legumes, acamamento, retenção foliar, aspecto visual do grão e peso de cem grãos, estão nas Tabelas 5, 6 e 7 para as cultivares de ciclos precoce, médio e semitardio e tardio, respectivamente.

Tabela 1. Análise conjunta dos dados de rendimento de grãos das cultivares de soja recomendadas para o Rio Grande do Sul, ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPQ, Passo Fundo, 1995

Fonte de variação	Ciclo precoce		Ciclo médio		Ciclo semitardio e tardio	
	GL	QM <sup>1</sup>	GL	QM <sup>1</sup>	GL	QM <sup>1</sup>
Cultivares (C)	5	1782084**	7	395325,2	8	671174,0*
Locais (L)	11	11009573**	11	8758512,9**	11	8015647,0**
C x L	55	406157**	77	221216,0**	73 <sup>2</sup>	308991,9**
Resíduo médio	165	103836	168	123301	157 <sup>2</sup>	90021

<sup>1</sup> \* e \*\*: significância aos níveis de 5 % e 1 % de probabilidade, respectivamente.

<sup>2</sup> GL corrigidos pela fórmula de Cochran e Cox, devido à heterogeneidade dos QM Erro dos experimentos.

Tabela 2. Rendimentos médios de grãos, por local e global de doze locais, das cultivares de soja de ciclo precoce recomendadas para o Rio Grande do Sul, obtidos no ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPq, Passo Fundo, 1995

Cultivar	Rendimento médio de grãos (kg/ha)									
	Local									
	Cruz Alta	Carazinho	Cachoeira do Sul	Coxilha	Ibirubá	Lagoa Vermelha	Pelotas			
OCEPAR 14	3.395 a	3.291 a	2.574	3.645 a	2.743	3.578	3.467 b			
FT-Saray	2.783 ab	2.816 b	2.511	3.542 a	2.669	3.591	3.392 b			
IAS 5	3.088 ab	2.990 ab	2.614	3.345 ab	3.008	3.463	3.392 b			
Ivorá	2.423 b	2.409 c	2.704	3.235 ab	2.778	3.296	3.400 b			
CEP 26-Umbu	1.641 c	1.914 d	2.689	2.907 b	2.634	3.783	3.517 b			
CEP 16-Timbó	2.379 bc	1.927 d	2.342	2.907 b	2.508	3.293	4.233 a			
Média	2.618 C	2.558 C	2.572 C	3.263 B	2.723 C	3.500 B	3.567 B			
C. V. %	18,85	9,65	8,98	7,89	9,31	11,58	7,10			
F - cultivares <sup>2</sup>	**	**	ns	*	ns	ns	*			
Data de semeadura	11.11	04.12	21.11	23.11	20.12	22.11	12.11			
Data de emergência	18.11	11.12	27.11	28.11	26.12	29.11	19.11			

Continuação Tabela 2

Cultivar	Rendimento médio de grãos (kg/ha)						Média geral
	Local						
	São Borja	Santo Ângelo	Santa Rosa (Cotrirosa)	Santa Rosa (Coopermil)	Vacaria		
OCEPAR 14	3.024 b	4.222 ab	3.725 a	3.520	1.969 ab		3.244 a
FT-Saray	2.906 bc	4.587 a	3.575 a	3.312	2.187 a		3.138 ab
IAS 5	2.581 cd	4.496 a	3.750 a	3.188	1.610 bc		3.115 ab
Ivorá	2.794 bcd	4.234 ab	3.625 a	3.390	1.325 dc		2.943 bc
CEP 26-Umbu	3.518 a	3.527 c	2.850 b	3.378	1.053 d		2.752 c
CEP 16-Timbó	2.450 d	3.947 bc	3.270 ab	3.269	922 d		2.742 c
Média	2.879 C	4.169 A	3.466 B	3.343 B	1.511 D		2.989
C.V. %	8,95	7,04	8,97	13,35	19,47		-
F - cultivares <sup>2</sup>	**	**	**	ns	**		**
Data de semeadura		14.11	11.11	21.11	05.12		-
Data de emergência		20.11	18.11	-	-		-

<sup>1</sup> As médias nas colunas, seguidas da mesma letra minúscula, e na linha, seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>2</sup> ns, \* e \*\*: diferenças não significativas e significativas, aos níveis de 5 % e 1 % de probabilidade, respectivamente.

Tabela 3. Rendimentos médios de grãos, por local e global de doze locais, das cultivares de soja de ciclo médio recomendadas para o Rio Grande do Sul, obtidos no ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1995

Cultivar	Rendimento médio de grãos (kg/ha)											
	Local											Lagoa Vermelha
	Cruz Alta	Capão do Leão	Carazinho	Cachoeira do Sul	Coxilha	Ibirubá	Lagoa Vermelha					
CEP 12-Cambará	2.858	2.675	2.487	2.952	3.505	2.550	4.161 a					
IAS 4	2.605	2.258	2.083	2.953	3.412	2.705	4.049 a					
RS 7-Jacui	3.393	2.033	2.567	2.788	3.445	2.136	3.588 ab					
Davis	3.098	2.217	2.523	2.491	3.312	2.620	3.436 ab					
BR-16	3.297	2.608	2.815	2.631	3.607	2.707	3.087 b					
IPAGRO 21	2.661	2.033	2.287	2.968	3.123	2.538	3.664 ab					
BR-4	3.390	2.642	2.358	2.484	3.703	2.130	3.015 b					
Bragg	2.357	2.267	2.287	2.883	3.222	2.282	3.605 ab					
Média	2.957 D	2.342 E	2.426 E	2.769 D	3.424 C	2.458 E	3.576 BC					
C.V. %	15,28	15,07	11,47	10,80	11,48	12,28	10,43					
F - cultivares <sup>2</sup>	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*					
Data de semeadura	11.11	30.11	04.12	21.11	23.11	20.12	22.11					
Data de emergência	18.11	09.12	11.12	27.11	28.11	26.12	29.11					



Continuação Tabela 3

Cultivar	Rendimento médio de grãos (kg/ha) <sup>1</sup>						Média geral
	Local						
	Pelotas	São Borja	Santo Ângelo	Santa Rosa (Coitrosa)	Santa Rosa (Coopermil)		
CEP 12-Cambará	3.617	3.892	4.657 a	3.933	3.552		3.408
IAS 4	3.633	3.750	4.433 ab	4.233	3.320		3.286
RS 7-Jacuí	3.467	3.396	4.557 a	3.567	3.530		3.205
Davis	3.658	3.171	3.973 bc	3.733	3.780		3.168
BR-16	3.333	3.329	4.043 bc	3.633	2.872		3.164
IPAGRO 21	3.258	4.054	4.260 abc	3.767	3.328		3.162
BR-4	3.217	3.413	4.322 abc	3.533	3.188		3.116
Bragg	3.017	3.704	3.902 c	3.700	3.694		3.077
Média	3.400 C	3.589 BC	4.268 A	3.763 B	3.408 C		3.198
C.V. %	11,20	11,35	5,94	6,96	11,57		-
F - cultivares <sup>2</sup>	ns	ns	*	ns	ns		ns
Data de semeadura	12.11	14.11	14.11	11.11	21.11		-
Data de emergência	19.11	-	20.11	18.11	-		-

<sup>1</sup> As médias nas colunas, seguidas da mesma letra minúscula, e na linha, seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>2</sup> ns, \* e \*\*: diferenças não significativas e significativas, aos níveis de 5 % e 1 % de probabilidade, respectivamente.

Tabela 4. Rendimentos médios de grãos, por local e global de doze locais, para as cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio recomendadas para o Rio Grande do Sul, obtidos no ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPQ, Passo Fundo, 1995

Cultivar	Rendimento médio de grãos (kg/ha) <sup>1</sup>									
	Local									
	Cruz Alta	Capão do Leão	Carazinho	Cachoeira do Sul	Coxilha	Ibirubá	Lagoa Vermelha			
FT-Abyara	2.840 b	3.117 ab	2.548 a	3.125	3.133	2.315 a	2.978 abc			
RS 9-Itaúba	2.369 cd	3.208 a	2.352 a	3.103	2.790	2.343 a	3.788 a			
RS 6-Guassupi	2.337 cd	2.725 abc	1.987 b	2.648	2.922	2.413 a	3.727 ab			
CEP 20-Guajuvira	3.492 a	2.358 c	2.344 a	2.594	2.905	2.166 abc	2.923 bc			
RS 5-Esmeralda	2.966 b	2.583 bc	2.009 b	3.094	2.692	1.838 c	3.028 abc			
Cobb	1.962 de	2.850 abc	1.772 b	3.025	2.635	2.289 ab	3.228 abc			
EMBRAPA 19	1.685 ef	3.292 a	1.939 b	2.558	2.393	1.885 bc	2.781 c			
BR-32	1.467 f	3.108 ab	1.410 c	3.191	2.480	2.248 abc	2.912 bc			
BR-1	2.686 bc	2.816 abc	1.922 b	2.664	2.497	1.998 abc	2.552 c			
Média	2.423 EF	2.895 CD	2.031 G	2.889 CD	2.716 DE	2.166 GF	3.102 C			
C.V. %	10,56	10,48	9,13	10,93	12,02	10,23	14,22			
F - cultivares <sup>2</sup>	**	*	**	ns	ns	*	*			
Data de semeadura	11.11	30.11	04.12	21.11	23.11	20.12	22.11			
Data de emergência	18.11	09.12	11.12	27.11	28.11	26.12	29.11			

Continuação Tabela 4

Cultivar	Rendimento médio de grãos (kg/ha) <sup>1</sup>						Média geral
	Local						
Pelotas	São Borja	Santo Ângelo	Santa Rosa (Cotruosa)	Santa Rosa (Coopermil)			
FT-Abyara	2.983	4.200 a	3.863	3.733 ab	3.034	3.156 a	
RS 9-Itaúba	2.967	3.167 e	4.002	3.933 a	3.251	3.106 ab	
RS 6-Guassupi	2.625	3.867 abc	3.626	3.367 abc	2.898	2.928 abc	
CEP 20-Guajuvira	2.542	3.492 de	3.968	3.433 abc	2.556	2.898 abc	
RS 5-Esmeralda	2.500	3.642 cd	3.693	3.200 bc	3.344	2.882 abc	
Cobb	2.750	3.742 bcd	3.555	3.167 bc	3.166	2.845 bc	
EMBRAPA 19	3.033	3.463 de	3.797	3.733 ab	3.103	2.805 c	
BR-32	3.167	4.063 ab	3.783	3.100 c	2.552	2.790 c	
BR-1	2.675	3.154 e	3.883	3.333 bc	3.069	2.771 c	
Média	2.805 CD	3.643 AB	3.796 A	3.444 B	2.997 CD	2.909	
C.V. %	12,75	5,15	7,98	8,90	12,38	-	
F - cultivares <sup>2</sup>	ns	**	ns	*	ns	*	
Data de semeadura	12.11	-	14.11	11.11	21.11	-	
Data de emergência	19.11	-	20.11	18.11	-	-	

<sup>1</sup> As médias nas colunas, seguidas da mesma letra minúscula, e na linha, seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>2</sup> ns, \* e \*\*: diferenças não significativas e significativas, aos níveis de 5 % e 1 % de probabilidade, respectivamente.

Tabela 5. Valores médios obtidos para as características observadas nas cultivares de soja de ciclo precoce recomendadas para o Rio Grande do Sul, ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1995

Cultivar	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm)		Inserção dos 1 <sup>os</sup> legumes	Acamamento	Nota (1 a 5) <sup>1</sup>		Peso de grãos (g)
	Floração	Maturação	Planta	Inserção			Retenção foliar	Aspecto visual de grãos	
CEP 16-Timbó	55	135	78	13	1,7	1,7	1,3	2,2	16,3
CEP 26-Umbu	55	136	77	14	2,2	2,2	1,3	2,4	14,0
FT-Saray	60	134	85	13	2,2	1,3	1,3	2,2	17,0
IAS 5	51	133	76	12	1,9	1,5	1,5	2,2	16,8
Ivorá	56	136	79	10	2,3	1,5	1,5	2,1	14,2
OCEPAR 14	53	131	83	10	5	3	10	9	
Nº de locais	6	6	9	6	5	3	10	9	

<sup>1</sup> Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 6. Valores médios obtidos para as características observadas nas cultivares de soja de ciclo médio recomendadas para o Rio Grande do Sul, ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1995

Cultivar	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm)		Nota (1 a 5) <sup>1</sup>			Peso de 100 grãos (g)
	Flora-ção	Matura-ção	Planta	Inserção dos 1 <sup>o</sup> s legumes	Acama-mento	Retenção foliar	Aspecto visual de grãos	
Bragg	56	141	86	14	2,1	1,3	2,3	17,1
BR-4	56	140	90	13	2,0	1,7	2,0	17,1
BR-16	57	140	87	14	1,7	1,3	2,2	17,9
CEP 12-Cambará	57	140	89	13	2,2	1,3	2,2	16,2
Davis	58	137	85	12	2,6	1,0	2,2	16,8
IAS 4	56	140	82	14	2,0	1,7	2,3	18,8
IPAGRO 21	58	141	87	12	2,1	1,0	2,3	15,1
RS 7-Jacuí	57	138	77	11	1,8	1,3	2,4	17,1
Nº de locais	6	6	9	6	5	3	10	9

<sup>1</sup> Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 7. Valores médios obtidos para as características observadas nas cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio recomendadas para o Rio Grande do Sul, ano agrícola de 1994/95. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1995

Cultivar	Ciclo (dias) da emergência à		Altura (cm)		Nota (1 a 5) <sup>1</sup>			Peso de 100 grãos (g)
	Flora-ção	Matura-ção	Planta	Inserção dos 1 <sup>o</sup> s legumes	Acama-mento	Retenção foliar	Aspecto visual de grãos	
BR-1	72	149	95	16	2,7	1,4	2,4	12,0
CEP 20-Guajuvira	66	144	87	14	3,0	1,6	2,1	12,9
EMBRAPA 19	65	141	91	14	3,2	1,2	2,4	12,8
FT-Abyara	64	145	81	14	2,4	1,0	2,0	14,3
RS 6-Guassupi	69	147	89	13	3,1	2,2	2,5	21,0
RS 9-Itauba	62	143	88	13	2,4	1,4	2,0	16,8
BR-32	66	147	92	12	3,4	1,4	2,4	12,7
Cobb	66	151	93	13	2,7	1,8	2,1	15,9
RS 5-Esmeralda	66	152	97	14	2,6	1,6	2,3	15,5
Nº de locais	6	6	8	7	5	5	10	9

<sup>1</sup> Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

# CONTRIBUIÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA NA PRODUÇÃO E NA PRODUTIVIDADE DE SOJA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - SAFRA 1994/95

João Carlos Ignaczak

Emídio Rizzo Bonato

Paulo Fernando Bertagnolli

## Objetivos

O presente trabalho visa estabelecer uma metodologia para avaliar a contribuição de cada cultivar, ou de um grupo de cultivares, na produção total e na produtividade de soja do estado. A metodologia foi empregada no estudo com as cultivares de soja recomendadas para o Rio Grande do Sul, na safra 1994/95.

## Metodologia

Para a aplicação da metodologia proposta, necessitam-se das seguintes informações:

- a) rendimentos das cultivares recomendadas obtidos nos ensaios em rede;
- b) disponibilidade de sementes, por cultivar, para a safra a ser estudada;
- c) área de plantio e produtividade da cultura obtida na safra em estudo.

A partir dos dados acima, estimam-se:

- a) a média de cada cultivar nos ensaios em rede;
- b) a **média ponderada potencial** ou **produtividade potencial**, calculada através do somatório da multiplicação da média de cada cultivar, obtida em “a”, pelo seu respectivo percentual de reserva de

sementes, a qual seria a produtividade do estado, caso cada cultivar apresentasse, na lavoura, o rendimento médio obtido nos ensaios em rede;

- c) o índice de produtividade de cada cultivar, dividindo-se a média de cada cultivar pela média ponderada potencial obtida em “b”;
- d) a produtividade de cada cultivar na lavoura, multiplicando-se o índice calculado em “c” pela produtividade média do estado, da safra em estudo;
- e) a contribuição de cada cultivar, ou de grupo de cultivares, na produção total do estado, multiplicando-se a produtividade estimada de cada cultivar na lavoura (item d), pelo respectivo percentual de reserva de sementes e pela área cultivada com a cultura no estado.

É importante salientar que a presente metodologia assume que o percentual de reserva de sementes de uma cultivar, no estado, representa o percentual de área ocupada pela cultivar na lavoura do respectivo estado.

Outra suposição aceita é a de que as diferenças relativas de rendimento entre as cultivares, detectadas na média dos ensaios em rede, são mantidas na lavoura.

No presente estudo, foram utilizados os dados dos ensaios de cultivares de soja recomendadas para o Rio Grande do Sul - 1994/95, ciclos precoce, médio e semitardio/tardio, instalados em 11 locais do RS pela EMBRAPA, pela FUNDACEP, pela FEPAGRO e pela OR-SEMENTES.

Os dados de disponibilidade de sementes foram extraídos da publicação da Delegacia Federal do Ministério da Agricultura referente à Produção de Semente Fiscalizada de Soja CESM/RS, safra 1993/94, recalculando-se os percentuais em função do total de sementes relativo apenas às cultivares recomendadas para o RS.

Os dados de área cultivada, de produção e de produtividade de soja no RS, safra 1994/95, foram baseados em informações preliminares do IBGE, fornecidas pela EMATER/RS.



## Resultados

Na Tabela 1, são apresentadas as cultivares estudadas, as respectivas origens, os dados experimentais médios, o percentual de área ocupada por cultivar no RS, a produtividade estimada na lavoura e a contribuição na produção total do estado. Além dessas informações, são também apresentadas a produtividade potencial, a área cultivada, a produção e a produtividade de soja no RS, safra 1994/95.

A relação entre a produtividade potencial (3.106 kg/ha) e a produtividade real obtida na lavoura (1.957 kg/ha) dá uma idéia da defasagem do rendimento de lavoura, em relação aos de experimentos, ou seja, uma diferença de produtividade da ordem de 37 %. É importante ressaltar que a maior parte dos ensaios utilizados foi conduzida em áreas onde a rotação de culturas foi adotada, enquanto a maioria das lavouras de soja ainda é conduzida em áreas sem rotação. Considerando-se o índice de incidência de doenças na lavoura de soja registrado na safra em estudo, o fator rotação deve ter contribuído para esse diferencial de produtividade.

Observa-se, na Tabela 1, que as cultivares que mais contribuíram, individualmente, para a produção de soja do RS, na safra 1994/95, foram BR-16, FT-Abyara e RS 7, com produções de 1.757.895 t, 1.264.925 t e 1.154.018 t, respectivamente. Essas produções corresponderam, respectivamente, a 29,8 %, a 21,5 % e a 19,6 % da produção total de soja do RS. Totalizando, as três cultivares ocuparam 70,18 % da área cultivada com soja no estado e foram responsáveis por 70,90 % da produção, notando-se, tanto individualmente como em conjunto, estreita relação entre as estimativas de percentual de área e de produção.

Na Tabela 2, têm-se os resultados de percentual de área, de produção, de percentual de produção e a relação percentual de produção/percentual de área por grupos de cultivares formados em função de suas origens. Nota-se que as cultivares de soja criadas pela EMBRAPA ocuparam, na safra 1994/95, 46,22 % da área cultivada com a cultura no estado e foram responsáveis pela produção de 2.704.741 t de grãos, o que correspondeu a 45,95 % da produção da cultura

obtida no estado. O segundo lugar, tanto em área como em produção foi ocupado pelas cultivares lançadas pela FEPAGRO, as quais foram cultivadas em 21,50 % da área e produziram 21,77 % da produção total da cultura no estado. A seguir, muito próxima da posição ocupada pelas cultivares da FEPAGRO, está a cultivar lançada pela FT-Sementes que ocupou 21,01 % da área e produziu 21,49 % da produção total. Na seqüência ficaram as contribuições das cultivares introduzidas do exterior e das desenvolvidas pela FUNDACEP e pela OCEPAR, responsáveis por 9,54 %, 0,95 % e 0,29 % da produção de soja do RS.

A relação percentagem de produção/percentagem de área plantada, apresentada na Tabela 2, indica que as cultivares da EMBRAPA e da FUNDACEP tiveram produtividades semelhantes à obtida no estado, apresentando uma relação de 0,99. As cultivares de soja introduzidas do exterior (Bragg, Davis e Cobb) foram as que mais se afastaram da produtividade média do estado, pois sua participação na produção total ficou 5 % abaixo de sua participação em área plantada. Por sua vez, as cultivares da FEPAGRO, a cultivar da FT-Sementes e a da OCEPAR apresentaram relações ligeiramente acima de 1, respectivamente, 1,01, 1,02 e 1,03. Isto sugere uma performance ligeiramente melhor que a produtividade média do estado. Convém ressaltar que a participação das duas últimas entidades refere-se a apenas uma cultivar de cada instituição, recentemente lançadas.

No presente trabalho, uma análise superficial das relações percentual de produção/percentual de área plantada, a maioria próxima de 1,0, poderia sugerir que o percentual de área da lavoura de soja do estado ocupado por uma cultivar ou por grupo de cultivares, poderia representar satisfatoriamente o respectivo percentual de contribuição na produção. No entanto, os resultados mostram que nenhum grupo de cultivares apresentou relação exatamente igual a 1,0, e sim um pouco inferior ou superior a um. Esse pequeno diferencial, quando aliado a um percentual elevado de área, pode resultar em significativa contribuição, positiva ou negativa, para a produção total da cultura no estado.

Considerando-se a variabilidade do comportamento das cultivares de soja em função do ano, sugere-se que o tipo de estudo ora proposto seja efetuado

em uma série de anos, para se ter uma idéia mais concreta sobre a participação e sobre a contribuição das cultivares, e das instituições que as criaram ou introduziram, na produção e na produtividade de soja do estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 1. Cultivares de soja recomendadas, suas origens, médias nos experimentos em rede, percentual de área, produtividade estimada na lavoura e contribuição na produção de soja do Rio Grande do Sul - safra 1994/95

Cultivar	Origem	Média experimento kg/ha	Área plantada %	Produtividade estimada na lavoura (kg/ha)	Contribuição na produção do RS em t
IAS 4	EMBRAPA	3.173	2.16	1.999	129.816
IAS 5	"	3.103	9.23	1.955	542.672
BR 1	"	2.776	0.16	1.749	8.463
BR-4	"	2.987	4.05	1.882	229.397
BR-16	"	3.102	29.91	1.954	1.757.895
BR-32	"	2.720	0.66	1.713	33.788
EMBRAPA 19	"	2.734	0.05	1.722	2.710
BRAGG	Introduções do exterior	2.985	7.54	1.880	426.190
DAVIS	"	3.050	0.21	1.921	12.208
COBB	"	2.854	2.28	1.798	123.101
CEP 12	FUNDACEP	3.360	0.35	2.117	22.282
CEP 16	"	2.656	0.00	1.673	193
CEP 20	"	2.987	0.45	1.882	25.552
CEP 26	"	2.717	0.15	1.712	7.825
FT ABYARA	FT-Sementes	3.177	21.01	2.001	1.264.925
IPAGRO 21	FEPAGRO	3.080	0.23	1.940	13.675
RS 5	"	2.950	0.25	1.858	14.022
RS 6	"	2.979	0.10	1.877	5.511
RS 7	"	3.162	19.26	1.992	1.154.018
RS 9	"	3.110	0.60	1.959	35.278
IVORA	"	2.928	1.06	1.845	59.038
OCEPAR 14	OCEPAR	3.244	0.28	2.044	17.405
Total			100.00		5.885.961
Produtividade	Potencial	3106			
	Real			1957	
Área cultivada no RS (ha)			3.007.645		

Tabela 2. Participação e contribuição das cultivares de soja das diferentes instituições de origem na produção de soja do Rio Grande do Sul - safra 1994/95

Instituição de origem das cultivares	Percentual de área ocupada no RS	Contribuição na produção do RS em t	Contribuição na produção do RS %	Relação % da produção/ % da área
EMBRAPA	46,22	2.704.741	45,95	0,99
Introduções do exterior	10,02	561.498	9,54	0,95
FUNDACEP	0,96	55.851	0,95	0,99
FT-Sementes	21,01	1.264.925	21,49	1,02
FEPAGRO	21,50	1.281.542	21,77	1,01
OCEPAR	0,28	17.404	0,29	1,03

# **PRODUÇÃO DE SEMENTE GENÉTICA DE SOJA, EM 1994/95**

Aroldo Gallon Linhares  
Emídio Rizzo Bonato  
Paulo Fernando Bertagnolli

## **Objetivo**

O trabalho teve como objetivo a produção de semente genética de linhagens de soja da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), incluídas nos ensaios de avaliação de rendimento, no estado do Rio Grande do Sul, na safra 1994/95.

## **Metodologia**

As quantidades semeadas foram programadas em função do ensaio em que estavam incluídas (preliminar, intermediário ou final) e da disponibilidade de semente, além de outros fatores. As linhagens em primeiro ano de multiplicação (2º ano de avaliação preliminar), em número de 81, foram semeadas em parcelas de quatro linhas de 12 m de comprimento, com espaçamento de 0,50 m entre as linhas, usando-se 200 g de semente por linhagem. Nesse caso, colheram-se 220 a 250 plantas nas parcelas das linhagens indicadas como as mais promissoras pelos pesquisadores da área de melhoramento/experimentação. Além dessas plantas, também o restante da parcela foi colhido, de forma massal, visando-se ao aproveitamento da semente para fins de utilização em testes de reação a doenças etc. As parcelas das linhagens suscetíveis ao cancro da haste e à podridão parda da haste foram eliminadas no campo, não sendo, portanto, colhidas.

Relativamente às linhagens componentes dos ensaios intermediários, seis foram conduzidas no sistema de parcelas individualizadas, por planta, correspondendo a uma parcela de quatro linhas de 3,0 m de comprimento e espaçamento de 0,50 m entre linhas. No geral, para cada linhagem, foram semeadas cerca de 170 parcelas, originárias de plantas selecionadas no ano anterior. Cinco linhagens foram semeadas em parcelas, de forma massal, a partir de semente oriunda da área de melhoramento/experimentação. O tamanho de cada parcela variou de acordo com a disponibilidade de semente, adotando-se espaçamento de 0,50 m entre as linhas e densidade aproximada de 15 plantas por metro linear.

Quanto às linhagens componentes dos ensaios finais, foram conduzidas multiplicações de BR 898919, de PF 898287 e de PF 9069. Nesses casos, também adotou-se espaçamento de 0,50 m entre linhas e densidade aproximada de 15 plantas por metro linear.

Todas as parcelas foram implementadas no sistema de plantio direto, entre os dias 16 e 19/11/94. A adubação empregada correspondeu a 250 kg da fórmula 5-20-25, aplicada em linha na semeadura.

Foram feitas aplicações de herbicidas, para o controle de ervas daninhas, e de inseticidas, para o controle de lagartas e percevejos, empregando-se produtos e doses recomendados.

O trabalho de purificação das linhagens foi efetuado periodicamente, a partir do florescimento até a fase de maturação. Nas parcelas instaladas em linhas por planta, foram eliminadas as parcelas que apresentaram ocorrência de qualquer planta com características distintas das do padrão da linhagem. Nas parcelas conduzidas de forma massal, foram eliminadas as plantas consideradas como mistura varietal. A colheita de parcelas foi efetuada com colhedora automotriz Wintersteiger. As plantas, colhidas manualmente, foram trilhadas em trilhadora de plantas.

## Resultados

A cultura apresentou desenvolvimento normal. Registrou-se acentuada e generalizada ocorrência de doenças (podridão parda da haste, cancro da haste, podridão vermelha da raiz etc.), prejudicando sensivelmente o desempenho das linhagens a elas suscetíveis. Dentre as linhagens integrantes do 2º ano de avaliação preliminar, algumas apresentaram problema de acamamento. Foram colhidas plantas e parcelas correspondentes a 23 linhagens. Do material promovido para ensaios intermediários, as plantas foram trilhadas individualmente para plantio no sistema de parcelas por plantas, na próxima safra.

Quanto às linhagens em ensaios intermediários e conduzidas em linhas por plantas, foram eliminadas as parcelas que apresentaram problema de segregação quanto ao ciclo, à estatura, à coloração de flor ou de pubescência etc.

Das linhagens PF 9126 e PF 9138, que apresentaram elevado grau de segregação, foram colhidas nove e três parcelas, respectivamente, para reavaliação pela área de melhoramento/experimentação.

A linhagem PFBR 874291 apresentou plantas com vagens claras e plantas com vagens escuras, tendo sido colhidas 500 plantas de cada tipo, para resseleção.

Após o beneficiamento, a produção de sementes das linhagens em ensaios intermediários situou-se entre 40 kg e 180 kg.

Com referência às linhagens em ensaios finais, BR 898919 e BR 898287 foram eliminadas antes da colheita, em virtude de serem suscetíveis a doenças consideradas limitantes. Foram obtidos 40 kg de semente genética da linhagem PF 9069, a qual encontra-se, também, em nível de grande multiplicação, a cargo do Serviço de Produção de Sementes Básicas.

# TEOR DE MOLIBDÊNIO EM SEMENTES DE SOJA NO RIO GRANDE DO SUL

Marcio Voss

Rui Colvara Rosinha

Carlos Alberto Bissani<sup>1</sup>

## Objetivo

Verificar o teor de molibdênio das sementes de soja produzidas no estado do Rio Grande do Sul.

## Material e Métodos

A análise do teor de molibdênio foi realizada no Laboratório de Análises do Departamento de Solos - UFRGS. Utilizou-se a combustão seca (500 °C) de amostras moidas, com posterior determinação de molibdênio nos extratos por colorimetria com KI 5g.L.<sup>-1</sup>, seguindo metodologia adaptada de Eivazi et al. (1982) (*Communications in Soil Science Plant Analysis*, New York, 13(2)135-150).

Analisaram-se 88 amostras de semente de soja das cultivares FT-Abyara e BR-16, de 36 municípios do RS. Os remetentes das amostras foram cooperativas dessas regiões, a Associação dos Produtores de Sementes do Rio Grande do Sul (APASSUL) e o Serviço de Produção de Sementes Básicas, de Passo Fundo.

---

<sup>1</sup> Professor da Faculdade de Agronomia, Departamento de Solos, UFRGS, Cx. Postal 776, 90001-970 Porto Alegre, RS.



## Resultados

As amostras representam ampla gama de condições edafoclimáticas, especialmente da zona I (Preferencial) e II (Tolerada), conforme o zoneamento climático para a cultura de soja no Rio Grande do Sul.

Os municípios-sedes de cooperativas que remeteram as amostras e os municípios de produção das sementes enviadas pela APASSUL, bem como o teor de molibdênio das sementes em partes por bilhão (ppb), são mostrados na Tabela 1.

Observaram-se teores de 100 a 3900 ppb de molibdênio, com a seguinte distribuição:

de 100 a 1200 = 51 amostras;

de 1200 a 2400 = 31 amostras;

de 2400 a 3600 = 5 amostras;

acima de 3600 = 1 amostra.

Os resultados indicam que a semente de soja produzida no Rio Grande do Sul na safra 1993/1994 apresentou baixos teores de molibdênio. Isso implica que as plantas originadas dessas sementes não teriam auto-suficiência nesse micro-nutriente.

Tabla 1. Teor de molibdênio em sementes de soja produzida em 1993/94, no RS

N°	Cultivar	Lote	Procedência	Ccooperador	Obs.	Mo (ppb)
1	BR-16	26	Rincão das Quinas (PF)	Coopasso	Solo pH 4,8	1094
2	BR-16	235	Rio do Peixe (Coxilha)	Coopasso	Solo pH 5,2	2260
3	FT-Abyara	125	Bela Vista (PF)	Coopasso	Solo pH 4,3	810
4	FT-Abyara	278	Bom Recreio (PF)	Coopasso	Solo pH 5,2	746
5	BR-16	33	Lagoa Vermelha	Camila		2321
6	BR-16	60	Lagoa Vermelha	Camila		1419
7	FT-Abyara	80	Lagoa Vermelha	Camila		873
8	FT-Abyara	194	Lagoa Vermelha	Camila		789
9	BR-16	09	Tuparendi	Coopertal	Solo pH 5,7	357
10	BR-16	14	Tuparendi	Coopertal	Solo pH 6,2	400
11	BR-16	1282	Tupanciretã	Agropan	Solo pH <5,5	2428
12	BR-16	1352	Tupanciretã	Agropan	Solo pH >5,5	1504
13	FT-Abyara	1398	Tupanciretã	Agropan	Solo pH <5,5	726
14	FT-Abyara	1397	Tupanciretã	Agropan	Solo pH >5,5	1178
15	FT-Abyara	128	Erechim	Cotrel	Solo pH 6,0	904
16	BR-16	24	Vacaria	Cooperval	Solo pH 6,0	3916
17	FT-Abyara	82	Vacaria	Cooperval	Solo pH 5,1	568
18	BR-16	366	Palmeira das Missões	Copalma		799
19	BR-16	387	Palmeira das Missões	Copalma		1504
20	FT-Abyara	700	Palmeira das Missões	Copalma	Sem Mo	2321
21	FT-Abyara	782	Palmeira das Missões	Copalma	Sem Mo	662
22	FT-Abyara	231	São Luiz Gonzaga	Coopatrigo	Sem Mo	799
23	BR-16	1220	Espumoso (Sede)	Cotriel	Sem Mo	1314

Continuação Tabela 1

Nº	Cultivar	Lote	Procedência	Cooperador	Obs.	Mo (ppb)
24	FT-Abyara	1311	Espumoso (Sede)	Cotriel	Sem Mo	2167
25	BR-16	7001	Estr. Velha/A. do Tigre	Cotriel	Com Mo	1609
26	BR-16	7015	Estr. Velha/A. do Tigre	Cotriel	Sem Mo	683
27	FT-Abyara	7127	Estr. Velha/A. do Tigre	Cotriel	Sem Mo	168
28	FT-Abyara	7128	Estr. Velha/A. do Tigre	Cotriel	Com Mo	1314
29	BR-16	28	São Luiz Gonzaga	Coopatrigo	Sem Mo	620
30	BR-16	52	Passo Fundo	SPSB	Sem Mo	410
31	BR-16	52	Passo Fundo	SPSB	Sem Mo	599
32	BR-16	52	Passo Fundo	SPSB	Sem Mo	641
33	BR-16	52	Passo Fundo	SPSB	Sem Mo	431
34	BR-16	10	S. Pedro do Sul	Cooperativa Taropi	Sem Mo	348
35	BR-16		Estação	Cotrigo		924
36	BR-16	13	Rondinha	Coorondinha		206
37	BR-16	92	S. José do Ouro	Camol		1308
38	BR-16	137	S. José do Ouro	Camol		1511
39	FT-Abyara	96	Júlio de Castilhos	Coop. J. Cast.		913
40	FT-Abyara	194	Júlio de Castilhos	Coop. J. Cast.		989
41	BR-16	7	Cachoeira do Sul	Coriscal		1353
42	BR-16	13	Girua	Cotap		728
43	BR-16	106	Carazinho	Coopera		2193
44	BR-16	161	Carazinho (G. Magali)	Cotrisul		902
45	BR-16	457	São Borja	Cotrisal		598
46	BR-16	3	Ibirubá	Cotriba		1274

Continuação Tabela 1

Nº	Cultivar	Lote	Procedência	Cooperador	Obs.	Mo (ppb)
47	BR-16		Sarandi	Cotrisal		1892
48	BR-16	98	Santo Ângelo	Cotrisal		685
49	BR-16	17	Tucunduva	Comtul		1545
50	FT-Abyara		Arroio do Tigre	Comacel		3581
51	BR-16		Arroio do Tigre	Comacel		3069
52	BR-16	66	Candelária	Cotrican		1556
53	BR-16	149	Ijuí	Cotrijuí	Solo pH 5,7	1054
54	BR-16	153	Ijuí	Cotrijuí	Solo pH 5,7	1855
55	BR-16	630	Ijuí	Cotrijuí	Solo pH 6,0	2793
56	BR-16	639	Ijuí	Cotrijuí	Solo pH 6,0	978
57	BR-16	21	Três de Maio	Coop. Afro Urug		1658
58	BR-16		Chapada	Apassul		1000
59	FT-Abyara		Chapada	Apassul		1033
60	BR-16		Cruz Alta	Apassul		3290
61	FT-Abyara		Cruz Alta	Apassul		1916
62	BR-16		Erechim	Apassul		1109
63	FT-Abyara		Erechim	Apassul		384
64	BR-16		Espumoso	Apassul		131
65	BR-16		Fortaleza dos Valos	Apassul		1111
66	FT-Abyara		Fortaleza dos Valos	Apassul		606
67	BR-16		Getúlio Vargas	Apassul		586
68	FT-Abyara		Getúlio Vargas	Apassul		1330

Continuação Tabela 1

Nº	Cultivar	Lote	Procedência	Cooperador	Obs.	Mo (ppb) <sup>1</sup>
69	BR-16		Ibiaçá	Apassul		1332
70	FT-Abyara		Ibiaçá	Apassul		313
71	BR-16		Marau	Apassul		626
72	FT-Abyara		Marau	Apassul		414
73	BR-16		Não-Me-toque	Apassul		394
74	BR-16		Palmeira das Missões	Apassul		1455
75	FT-Abyara		Palmeira das Missões	Apassul		2047
76	BR-16		Panambi	Apassul		1152
77	FT-Abyara		Panambi	Apassul		717
78	BR-16		Seberi	Apassul		1142
79	FT-Abyara		Seberi	Apassul		1030
80	BR-16		Tapejara	Apassul		909
81	FT-Abyara		Tapejara	Apassul		838
82	BR-16		Tapera	Apassul		1836
83	FT-Abyara		Tapera	Apassul		454
84	FT-Abyara		Espumoso	Apassul		1567
85	FT-Abyara		Não-Me-Toque	Apassul		1388
86	BR-16	343	Panambi	Cotripal		1489
87	BR-16	347	Panambi	Cotripal		1918
88	BR-16	338	Panambi	Cotripal		1634

<sup>1</sup> Mo (ppb) = partes por bilhão de molibdênio.

# IDENTIFICAÇÃO DO INIBIDOR DE TRIPSINA KUNITZ EM SOJA, ATRAVÉS DE ELETROFORESE

Sérgio Delmar dos Anjos e Silva

Emídio Rizzo Bonato

Ana Lídia V. Bonato<sup>1</sup>

## Objetivo

Caracterizar genótipos de soja quanto à presença ou à ausência do inibidor de tripsina Kunitz e identificar os alelos que a controlam.

## Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Biologia Molecular da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, RS.

Foram utilizadas sementes de soja de cultivares recomendadas para o RS ( CEP 12, CEP 20, BR-4, BR-16, BR-32, Davis, EMBRAPA 19, FT-Abyara, IAS 5, IPAGRO 21, Cobb, Ivorá e OCEPAR 14), das linhagens BRM 92-5262, BRM 92-5297 e BRM 92-5381 e das cultivares Aoda, Clark, Jefferson e Kunitz, servindo estas como testemunhas para a identificação dos alelos presentes. A presença ou a ausência do inibidor foi detectada através de eletroforese em gel de poliácridamida 10 %, sistema descontinuo. Para a extração da proteína, foram usados, aproximadamente, 12 mg de grão e os tampões TSI-a (0,092 M trishidróximetilaminometano e 0,023 M CaCL<sub>2</sub>. 2H<sub>2</sub>O pH 8,1) e TSI-b (0,4 g/ml de sacarose), na proporção de 3:1, respectivamente, em relação ao peso da

---

<sup>1</sup> Bolsista DTI-RHAE/CNPq.

amostra. Centrifugou-se a amostra a 2.000 giros/min, durante 10 minutos. Retirou-se o sobrenadante, que foi mantido de 0 a 2°C até a aplicação no gel.

Foram aplicados 25 µl de amostra no gel, que foi submetido a 25 mA durante a corrida. O gel foi corado em uma solução contendo comassie blue (0,1 %), metanol (50 %), ácido acético (14 %) e água, durante 4 h, sob agitação. Para a descoloração, usou-se uma solução contendo metanol (30 %), ácido acético (10 %) e água, sob agitação.

## Resultados

Todas as 13 cultivares de soja recomendadas para o RS apresentaram o inibidor controlado pelos alelos " $T^aT^a$ ", e as linhagens BRM 92-5262, BRM 92-5297 e BRM 92-5381, pelos alelos " $titi$ ". As testemunhas Aoda, Clark, Jefferson e Kunitz apresentaram, respectivamente, " $T^bT^b$ ", " $T^aT^a$ ", " $T^bT^b$ " e " $titi$ ". A EMBRAPA-CNPT está conduzindo um projeto para a criação de cultivares de soja livres do inibidor de tripsina Kunitz, utilizando essa metodologia.

# OCORRÊNCIA DA PODRIDÃO DA RAIZ E DA HASTE DE SOJA NA SAFRA 1994/95

Leila Maria Costamilan

Emídio Rizzo Bonato

Sintomas de uma nova doença de soja no Brasil, a podridão da raiz e da haste ou a podridão por *Phytophthora*, foram observados em vários municípios do estado do Rio Grande do Sul, na safra 1992/93, e no campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), da EMBRAPA, em Passo Fundo, em janeiro de 1995, quando várias parcelas experimentais apresentaram plantas infectadas pelo fungo *Phytophthora sojae* Kaufmann & Gerdemann. A doença ocorreu de forma esporádica em todo o campo experimental e, com maior intensidade, nos ensaios preliminares de linhagens de primeiro ano, semeados em duas épocas (novembro e dezembro de 1994). Esse trabalho tem, como objetivo, relatar a ocorrência de uma nova doença de soja no Brasil, a podridão da raiz e da haste.

## *Sintomas em campo*

As plantas afetadas apresentavam estatura menor e coloração verde mais clara que os genótipos sadios de mesmo ciclo. Com o desenvolvimento da doença, as plantas murchavam completamente, mantendo as folhas presas e os pecíolos voltados para baixo. Antecedendo a essa murcha, ocorria um escurecimento cor de marrom-acinzentado escuro, circundando a haste, que progredia no sentido da base para o ápice da planta, atingindo os ramos laterais. Internamente, o córtex e o sistema vascular apresentavam-se cor de marrom. A medula era destruída nessa região. Em algumas plantas, ocorriam lesões cor de marrom escuro, aprofundadas, longas e estreitas, em apenas um dos lados da



haste. Esses sintomas eram acompanhados pelo apodrecimento das raízes laterais e da extremidade da raiz principal.

Observou-se que o maior número de plantas infectadas encontrava-se no estágio anterior à floração, diminuindo a incidência a partir desse estágio. Foram, também, observadas plantas mortas precocemente, ainda nos estádios V3 ou V4 (formação de três ou quatro nós na haste principal, a partir do nó unifoliolado, pela escala de Fehr (*Crop Science*, v.11, p.929-931, 1971). Parcelas de várias linhagens não foram colhidas, já que a doença se manifestou ainda no período vegetativo, causando perda total de grãos.

De forma geral, nas parcelas de genótipos suscetíveis, havia plantas em várias fases de infecção, desde mortas em estádios iniciais, ou iniciando a clorose e a murcha ou, aparentemente, saudas. Não houve padrão de ocorrência dos sintomas em campo, pois plantas doentes eram encontradas entre plantas saudas, na mesma linha.

### ***Isolamento e identificação do patógeno***

O patógeno foi isolado da haste de cinco plantas infectadas, coletadas no campo experimental do CNPT, em 1995. De cada uma, retiraram-se cinco pequenos pedaços da margem entre o tecido sadio e o tecido doente, que foram desinfestados durante 1 minuto em hipoclorito de sódio (Q-boa) a 50 % de diluição, sendo, após, lavados em água destilada esterilizada e secados com papel filtro esterilizado. Cinco pedaços foram colocados em cada placa de Petri, e uma camada de meio seletivo foi, então, vertida sobre esses pedaços. Foram utilizados dois meios seletivos, descritos por Sinclair & Backman (*Compendium of soybean diseases*, APS, p.37, 3ed., 1989), com algumas modificações. O primeiro meio foi elaborado com base em farinha de milho-ágar, adicionado de 200 mg de vancomicina e 100 mg de quintozene. O outro meio constou de extrato de tomate diluído (40 ml/litro), adicionado de carbonato de cálcio (0,6 g), de

extrato de levedura (0,2 g), de sacarose (1,0 g), de benomil (20 mg), de quintozene (27 mg), de sulfato de neomicina (100 mg) e de cloranfenicol (10 mg).

Colônias de *Phytophthora* foram identificadas após quatro dias. Amostras dessas colônias foram enviadas à dra. Aíilde Urben, do CENARGEN (Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia), órgão da EMBRAPA, em Brasília, DF, que as encaminhou aos drs. Kiyoshi Matsuoka e Cláudia Ansani, da Universidade Federal de Viçosa, MG, para estudos mais aprofundados visando a identificação da espécie. Após a caracterização das estruturas fúngicas (anterídios, oogônios, oosferas e esporângios), foi confirmada a espécie *P. sojae*.

### *Teste de patogenicidade*

O teste de patogenicidade foi realizado em plantas de 10 dias das cultivares Cobb e Davis. O hipocótilo de cada uma foi aberto com um estilete lanceolado, e introduziu-se pequena porção de micélio de *P. sojae*, de 14 dias, desenvolvido em meio de cultura à base de extrato de tomate diluído. A seguir, cobriu-se a fenda com vaselina, e as plantas foram cobertas com saco plástico durante as primeiras 24 horas. As plantas testemunhas sofreram o mesmo procedimento, porém sem a introdução do micélio. O teste foi realizado em casa de vegetação, com temperatura regulada para 22 °C. A avaliação foi realizada após quatro dias, registrando-se a porcentagem de plantas murchas e mortas em relação ao número total de plantas inoculadas, sendo que 56 % de plantas da cv. Cobb e 41 % de plantas da cv. Davis apresentaram esses sintomas. Todas as plantas testemunhas apresentaram-se sadias. Pedacos do hipocótilo de 10 plantas com sintomas foram plaqueados em meio de cultura de extrato de tomate diluído, e *P. sojae* foi reisolado com uma taxa de 80 % de recuperação.

### *Condições predisponentes*

Segundo dados de literatura (Schmitthenner, A.F., **Plant Disease**, v.69, n.4, p.362-368, 1995), o principal fator predisponente à ocorrência da podridão da raiz e da haste da soja nos Estados Unidos é a alta umidade no solo. Solos pesados ou compactados, com drenagem lenta da água ou sujeitos a inundações ou a precipitações pluviais intensas, são condutivos à doença. No Rio Grande do Sul, ocorreu precipitação pluvial de 231,2 mm acima da normal, nos meses de dezembro de 1994 e janeiro de 1995, o que, provavelmente, contribuiu para a ocorrência da doença. Plantas com sintomas também foram coletadas em outros municípios do Rio Grande do Sul, como em Tapejara, nessa safra, e em Chapada, em São Luiz Gonzaga, em Bossoroca, em Santa Rosa e em Ijuí, na safra 1992/93. Já na safra 1993/94 não houve registros dessa doença. Esses fatos podem indicar que tanto a incidência quanto a severidade da podridão da raiz e da haste sejam variáveis de ano para ano, dependendo das condições climáticas condutivas à doença, principalmente o regime e a intensidade de chuvas de cada estação de cultivo. Pode-se supor, também, que, se as chuvas se concentrarem nos meses iniciais de cultivo, os danos que essa doença pode causar serão maiores, pois as plantas serão infectadas ainda no estágio vegetativo.

O sistema de preparo de solo é o segundo fator crítico. O mesmo autor cita trabalhos indicando uma correlação positiva entre compactação do solo e severidade da doença. A doença foi sempre mais severa onde houve compactação pelas rodas do trator ou após várias operações de aração e gradagem. No caso do plantio direto, foi observada uma correlação negativa entre severidade da doença e intensidade de preparo de solo. A podridão da raiz e da haste foi mais severa em sistema de cultivo mínimo e em plantio direto, provavelmente por apresentar maior compactação do solo e menor taxa de percolação de água do que as de solos com cultivo convencional. Além disso, a aração mistura as camadas de solo e dilui o inóculo, o que não acontece com o plantio direto, onde o inóculo permanece concentrado na região das raízes. No Rio Grande do Sul, o plantio

direto ocupa, em 1995, área de, aproximadamente, 1.200.000 ha de soja, e tende a crescer. A doença pode se tornar problemática nessas áreas, se os solos cultivados dessa forma não apresentarem boas condições de drenagem.

Outros fatores que possuem efeito menor sobre a severidade da doença, segundo o mesmo autor, são a rotação de cultivares e a adubação. A rotação com cultivares de soja não suscetíveis pode diminuir levemente a severidade da podridão na raiz. Já a alta fertilidade pode aumentar levemente a severidade da doença, aproximadamente na mesma proporção que a rotação a diminui. Em estudos preliminares, sais de cloreto aumentaram a doença mais que sulfatos ou fosfatos.

Com base nos dados apresentados acima, pode-se supor que essa nova doença de soja não irá se tornar um problema generalizado em todo o estado do Rio Grande do Sul, ou mesmo em outros estados, a não ser em áreas de solos hidromórficos ou compactados e sujeitas a um regime de chuvas frequentes no período vegetativo da cultura.

Os estudos sobre essa doença prosseguem com a realização de testes de identificação da raça predominante de *P. sojae* e de caracterização da reação das cultivares de soja recomendadas para o estado do Rio Grande do Sul.

# REAÇÃO DAS CULTIVARES DE SOJA RECOMENDADAS PARA O RIO GRANDE DO SUL À PODRIDÃO DA RAIZ E DA HASTE

Leila Maria Costamilan

Emídio Rizzo Bonato

## Objetivo

Avaliar a reação das cultivares de soja recomendadas para o Rio Grande do Sul à inoculação artificial de *Phytophthora sojae*, agente causal da podridão da raiz e da haste.

## Metodologia

**Produção de inóculo:** o fungo *P. sojae* foi recuperado para a elaboração de placas matrizes a partir de colônias estoques mantidas em temperatura de 4 °C, em tubos com meio de cultura à base de extrato de tomate diluído (40 ml/litro), adicionado de carbonato de cálcio (0,6 g), de extrato de levedura (0,2 g), de sacarose (1,0 g), de benomil (20,0 mg), de quintozene (27,0 mg), de sulfato de neomicina (100,0 mg), de cloranfenicol (10,0 mg) e de ágar (20,0 g). Esse meio foi utilizado em todas as repicagens do fungo. As placas matrizes foram mantidas em câmara de crescimento, na temperatura de 25 °C e na ausência de luz, durante sete dias. Em 2/5/95, as colônias para inoculação foram preparadas a partir dessas placas, cortando-se discos de meio com micélio em crescimento ativo e colocando-os invertidos no centro de dez placas com meio de cultura, incubando-as durante dez dias, na mesma câmara de crescimento, até a realização da inoculação.

**Preparação das plantas:** em 26/5/95, sementes das cultivares recomendadas foram semeadas em jarras individuais, contendo 2,0 kg de solo, em casa de vegetação. A população final foi de 10 plantas/jarra, quando possível.

**Inoculação:** sete dias após a emergência, em 12/6/95, cada planta teve o hipocótilo aberto até o centro, com o auxílio de um estilete lanceolado, e introduziu-se pequena porção de micélio de *P. sojae*. A seguir, cobriu-se a fenda com vaselina, e as plantas foram mantidas sob sacos plásticos durante as primeiras 24 horas. Todas as plantas foram inoculadas. O teste foi realizado em casa de vegetação, com temperatura entre 20 e 32 °C. A avaliação ocorreu após quatro dias, registrando-se a porcentagem de plantas murchas e plantas mortas em relação ao número total de plantas inoculadas.

Todas as atividades foram desenvolvidas na EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, em Passo Fundo, RS.

## Resultados

As plantas de genótipos suscetíveis desenvolveram uma lesão escura, partindo do ponto de inoculação, que, progressivamente, causou o estrangulamento do hipocótilo. A evolução dos sintomas foi bastante rápida, sendo que algumas cultivares apresentaram murcha 24 horas após a inoculação. Apenas a cultivar FT-Abyara apresentou reação de resistência. As demais, listadas a seguir, mostraram-se suscetíveis, com 90 a 100 % de plantas mortas: Bragg, BR-4, BR-16, BR-32, CEP 12-Cambará, CEP 16-Timbó, CEP 20-Guajuvira, CEP 26-Umbu, Cobb, Davis, EMBRAPA 4, EMBRAPA 19, FT-Saray, IAS 4, IAS 5, IPAGRO 21, Ivorá, RS 5-Esmeralda, RS 6-Guassupi, RS 7-Jacuí e RS 9-Itaúba. Plantas da cultivar BR-1 tiveram comportamento diferenciado, pois, mesmo com grandes lesões no hipocótilo, não morreram após 8 dias da inoculação. Nesse teste, não foi possível avaliar a reação de OCEPAR-14.

Todas as cultivares serão testadas novamente, a fim de se confirmarem os resultados.

# **AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DAS LINHAGENS DE SOJA DESENVOLVIDAS NO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, DA EMBRAPA, À PODRIDÃO PARDA DA HASTE E AO CANCRO DA HASTE**

Leila Maria Costamilan

Emídio Rizzo Bonato

## **Objetivos**

Avaliar o comportamento das linhagens de soja desenvolvidas no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), da EMBRAPA, à podridão parda da haste, causada por *Phialophora gregata*, e ao cancro da haste, causado por *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*.

## **Metodologia**

A avaliação da reação das linhagens à podridão parda da haste de soja foi feita em condições de campo naturalmente infestado, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, da EMBRAPA, em Passo Fundo, RS. Nesse campo, na safra anterior, foi cultivada a cultivar suscetível Cobb, a fim de manter alta a população do fungo. Cada linhagem foi semeada em duas fileiras de 2,5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. A cada grupo de 15 linhagens, ou de 27 progênies, foram semeadas as testemunhas suscetíveis IAS 5, BR-4 e Cobb. As avaliações das linhagens integrantes dos ensaios preliminares de segundo ano, dos ensaios intermediários e dos ensaios finais foram feitas em duas repetições, enquanto as

das linhagens dos ensaios preliminares de primeiro ano e das progênies foram feitas em parcelas sem repetição.

As reações à podridão parda da haste foram determinadas a partir da avaliação visual da porcentagem de plantas com sintomas foliares, complementadas com a análise de sintomas no interior da haste, quando necessário. A classificação da reação obedeceu à seguinte escala:

Resistentes (R) = 0 a 5 % de plantas com sintomas foliares (PSF);

Moderadamente resistentes (MR) = 6 a 25 % de PSF;

Moderadamente suscetíveis (MS) = 26 a 55 % de PSF;

Suscetíveis (S) = 56 a 85 % de PSF;

Altamente suscetíveis (AS) = acima de 85 % de PSF.

A reação ao cancro da haste foi realizada no CNPT, em casa de vegetação, pelo método de inoculação com palito de dente colonizado pelo fungo. Utilizaram-se de 10 a 15 plantas com 10 dias de idade de cada genótipo, inserindo-se o palito no hipocótilo, 1 cm abaixo dos cotilédones. Usaram-se como testemunhas as cultivares Cobb e Bragg. As reações foram classificadas de acordo com a seguinte escala:

Resistentes (R) = 0 a 20 % de plantas mortas (PM);

Moderadamente resistentes (MR) = 21 a 50 % de PM;

Moderadamente suscetíveis (MS) = 51 a 75 % de PM;

Suscetíveis (S) = 76 a 90 % de PM;

Altamente suscetíveis (AS) = acima de 90 % de PM.

## Resultados

Para a podridão parda da haste, foram avaliados, em 1994/95, 3.574 genótipos, assim distribuídos: 2.786 progênies, 690 linhagens em ensaios



preliminares de primeiro ano, 81 linhagens em ensaios preliminares de segundo ano, 12 linhagens em ensaios intermediários e 5 linhagens em ensaios finais. Do total avaliado, 43,7 % comportaram-se como resistentes, 6,3 % como moderadamente resistentes, 9,1 % como moderadamente suscetíveis, 11,4 % como suscetíveis e 9,5 % como altamente suscetíveis (Tabela 1). A elevada proporção de genótipos resistentes deve-se, em primeiro lugar, ao direcionamento do programa de melhoramento do CNPT, na busca de resistência, em execução desde 1990/91. Além disso, podem ter ocorrido escapes, o que é compreensível quando se trata de fungo de solo e, especialmente, quando se trabalha com parcelas pequenas. Dessa maneira, a avaliação feita em apenas um ano não é suficiente para caracterizar corretamente a reação de cada genótipo.

Para a reação ao cancro da haste, foram testados 1.836 genótipos, entre progênies e linhagens participantes dos ensaios preliminares, intermediários e finais. Desses, 47,6 % foram classificados como resistentes, 30,1 % como moderadamente resistentes, 17,0 % como moderadamente suscetíveis, 3,9 % como suscetíveis e 1,4 % como altamente suscetíveis, como pode ser observado na Tabela 2. O grande número de genótipos com reação de resistência pode indicar possíveis falhas na condução do experimento, como ambiente inadequado na casa de vegetação. Grande variação entre temperaturas diurna e noturna (de 30 °C a 10 °C) foi observada durante a condução de alguns testes, levando ao descarte desses resultados, pois as cultivares testemunhas Cobb e Bragg somente apresentaram reação de moderada suscetibilidade, nessas condições. Devido a esse problema, todos os genótipos que permaneceram em seleção serão novamente testados para avaliação da resistência ao cancro.

Tabela 1. Classificação dos genótipos desenvolvidos no CNPT quanto à reação à podridão parda da haste, em condições de campo infestado. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Ensaio	Nº de genótipos avaliados	Reação <sup>1</sup>				
		R	MR	MS	S	AS
Progênes	2.786	1.747	196	264	326	253
Preliminares de 1º ano	690	466	24	48	72	80
Preliminares de 2º ano	81	51	06	10	08	06
Intermediários	12	09	01	02	00	00
Finais	05	04	00	00	00	01
Total	3.574	2.277	227	324	406	340
%		63,7	6,3	9,1	11,4	9,5

<sup>1</sup>R = resistentes (0 a 5 % de plantas com sintomas foliares (PSF)); MR = moderadamente resistente (6 a 25 % de PSF); MS = moderadamente suscetível (26 a 55 % de PSF); S = suscetível (56 a 85 % de PSF); AS = altamente suscetível (acima de 86 % de PSF).

Tabela 2. Classificação dos genótipos desenvolvidos no CNPT quanto à reação ao cancro da haste, em casa de vegetação. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Ensaio	Nº de genótipos avaliados	Reação <sup>1</sup>				
		R	MR	MS	S	AS
Progênes - 93/94	906	459	223	174	39	11
Progênes - 94/95	423	225	156	38	03	01
Preliminares - 93/94	132	23	56	41	11	01
Preliminares - 94/95	345	159	110	54	12	10
Intermediários - 93/94 e 94/95	22	05	06	04	04	03
Finais - 93/94 e 94/95	08	03	01	01	03	00
Total	1.836	874	552	312	72	26
%		47,6	30,1	17,0	3,9	1,4

<sup>1</sup>R = resistentes (0 a 5 % de plantas com sintomas foliares (PSF)); MR = moderadamente resistente (6 a 25 % de PSF); MS = moderadamente suscetível (26 a 55 % de PSF); S = suscetível (56 a 85 % de PSF); AS = altamente suscetível (acima de 86 % de PSF).

# REAÇÃO A CAMPO DE GENÓTIPOS DE SOJA, DOS ENSAIOS FINAIS E INTERMEDIÁRIOS, À PODRIDÃO PARDA DA HASTE

Emídio Rizzo Bonato

Leila Maria Costamilan

## Objetivos

Avaliar os genótipos de soja, oriundos das diversas instituições que participam dos ensaios intermediários e finais, quanto à sua reação, em condições de campo, à podridão parda da haste (*Phialophora gregata*).

## Metodologia

Duas repetições de cada genótipo integrante dos ensaios finais e intermediários foram semeadas, dia 12 de novembro de 1994, em solo com alta infestação do fungo *Phialophora gregata*, localizado na EMBRAPA-CNPT, em Passo Fundo, RS. Cada parcela era formada por duas fileiras de 2,5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. A cada grupo de 15 linhagens, foram repetidas as testemunhas suscetíveis IAS 5, BR-4 e Cobb.

As avaliações visuais da intensidade de sintomas foliares da doença foram feitas semanalmente, durante os estádios de desenvolvimento R5 a R7. Para a classificação da reação, usou-se a seguinte escala, baseada na percentagem 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); 86 a 100% = altamente suscetível (AS).

## Resultados

A avaliação da reação à podridão parda da haste da soja a campo, mesmo que em área onde é mantida alta infestação através do cultivo de cultivares suscetíveis, deve levar em conta a possibilidade de ocorrer escape, especialmente quando se trabalha com parcelas pequenas. Isso é compreensível, por tratar-se de uma doença causada por fungo de solo. Em razão disso, a avaliação feita em apenas um ano não é suficiente para caracterizar corretamente a reação de cada genótipo. Na Tabela 1, estão relacionados os genótipos componentes dos ensaios intermediários com as avaliações feitas nas safras de 1993/94 e 1994/95. Destacaram-se como resistentes, nas avaliações feitas nos dois anos, as linhagens: de ciclo precoce: PF 91175, PF 91215 e PF 92149; de ciclo médio: BR 90-5789, BR 90-5825 e PF 92168; de ciclos semitardio e tardio: JC 9070, PF 915 e PF 9126. Nas avaliações feitas em 1994/95, comportaram-se como resistentes, além das citadas acima, as linhagens: de ciclo precoce: FT 91-1338 e FT 91-1402; de ciclo médio: FT 91-1359, FT 91-6034, FT 92-398 e FT 92-9037 e PFBR 88-17023-3; de ciclos semitardio e tardio: CLSR 9206, FT 90-2876, FT 90-5051, FT 91-3767 e FT 91-7298.

A Tabela 2 mostra a reação das linhagens e das cultivares componentes dos ensaios finais, avaliadas nos anos agrícolas de 1992/93, 1993/94 e 1994/95. Nos três anos, mostraram resistência os genótipos BR 89-4194, EMBRAPA 4, JC 9082 (ciclo médio) e PF 9069 (ciclo semitardio). Entre os genótipos avaliados nas duas últimas safras, mostraram resistência as linhagens semitardias BR 89-8287 e BR 89-8919. Nas avaliações feitas apenas em 1994/95, revelaram-se resistentes FT 90-349 e FT 90-1742 (ciclo precoce); FT 90-1508, FT 90-3392 e JC 9198 (ciclo médio); e FT 90-2197 (ciclo tardio).

Tabela 1. Intensidade de sintomas foliares e reação à podridão parda da haste das linhagens integrantes dos ensaios intermediários de 1994/95, em avaliações realizadas em 1993/94 e 1994/95. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Ciclo/Linhagem	Intensidade de sintomas foliares (%)		Reação <sup>1</sup>
	1993/94	1994/95	
<b>Precoce</b>			
CLSR 9231	-	100	AS
CLSR 9232	-	100	AS
CLSR 9233	-	100	AS
CLSR 9234	-	100	AS
FT 91-1338	-	2	R
FT 91-1402	-	0	R
FT 91-2380	-	90	AS
FT 91-4300	-	30	MS
PF 91175	2	0	R
PF 91215	5	0	R
PF 92149	0	0	R
PFBR 87-4291	30	20	MS
<b>Médio</b>			
BR 90-5789	0	0	R
BR 90-5825	0	0	R
CLSR 9203	-	40	MS
CLSR 9211	-	95	AS
CLSR 9213	-	70	S
CLSR 9222	-	90	AS
FT 91-1359	-	1	R
FT 91-6034	-	2	R
FT 92-398	-	1	R
FT 92-9037	-	0	R
JC 9216	-	90	AS
JC 9223	80	100	AS
JC 92157	60	100	AS
JC 92159	100	70	S
OC 90-1449	-	100	AS
PF 92168	0	0	R
PFBR 88-17023-3	-	0	R
<b>Semitardio/Tardio</b>			
CLSR 9206	-	0	R
CLSR 9208	-	100	AS

Continuação Tabela 1.

Ciclo/Linhagem	Intensidade de sintomas foliares (%)		Reação <sup>1</sup>
	1993/94	1994/95	
CLSR 9217	-	100	AS
CLSR 9218	-	80	S
FT 90-2876	-	0	R
FT 90-5051	-	0	R
FT 91-3767	-	2	R
FT 91-7298	-	0	R
JC 9070	0	2	R
JC 9283	20	80	S
JC 92110	60	100	AS
JC 92130	50	100	AS
OC 90-1450	-	90	AS
PF 915	0	5	R
PF 9114	15	20	MR
PF 9126	0	0	R
PF 9138	5	50	MS

<sup>1</sup> R = Resistente; MR = Moderadamente Resistente; MS = Moderadamente Suscetível; S = Suscetível; AS = Altamente Suscetível.

Tabela 2. Intensidade de sintomas foliares e reação à podridão parda da haste dos genótipos de soja integrantes dos ensaios finais de 1994/95, em avaliações realizadas em 1992/93, 1993/94 e 1994/95. EMBRAPA-CNPq, Passo Fundo, RS, 1995

Ciclo/Linhagem	Intensidade de sintomas foliares (%)			Reação <sup>1</sup>
	1992/93	1993/94	1994/95	
<b>Precoce</b>	100			
CEPS 8920	-	100	100	AS
FT-Guaira	-	100	100	AS
FT 90-349	-	-	0	R
FT 90-1742	-	-	1	R
JC 8905	-	45	90	AS
PEL 8926	-	-	100	AS
PEL 8928	-	50	90	AS
PEL 8930	-	-	80	S
PF 89-1070	50	55	100	AS
<b>Médio</b>				
BR-37	90	70	90	AS
BR 89-4194	0	1	1	R
CEPS 8719	60	70	80	S
CEPS 9020	-	-	15	MR
EMBRAPA 4	0	0	2	R
FT 90-1508	-	-	0	R
FT 90-3392	-	-	2	R
JC 9082	0	0	0	R
JC 9198	-	-	0	R
PEL 9827	-	10	95	AS
PF 9069	0	2	1	R
<b>Semitardio/Tardio</b>				
BR 89-8287	-	0	0	R
BR 89-8919	-	0	5	R
FT 90-2197	-	-	0	R
JC 8971	0	25	70	S
PEL 8710	100	80	95	AS

<sup>1</sup> R = Resistente; MR = Moderadamente Resistente; MS = Moderadamente Suscetível; S = Suscetível; AS = Altamente Suscetível.

# EFICÁCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE PATÓGENOS EM SEMENTES DE SOJA<sup>1</sup>

Edson Clodoveu Picinini

José Mauricio Cunha Fernandes

## Objetivo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência dos fungicidas recomendados oficialmente e de novos produtos no controle dos principais patógenos das sementes de soja.

## Metodologia

O presente experimento foi instalado no Laboratório de Fitopatologia do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo em 1994.

Os fungicidas foram avaliados para os seguintes patógenos *Phomopsis* spp., *Cercospora kikuchii* (mancha púrpura das sementes), *Colletotrichum dematium* var. *truncatum* (antracnose) e para o fungo de pós-maturação e/ou armazém *Aspergillus* spp.

Lotes de sementes das cultivares Doko, Siriema e Cristalina, obtidos no Estado da Bahia através da Cooperativa Cotrel de Erechim, RS, conhecidamente infectados com os patógenos acima mencionados, e da cultivar Bragg, naturalmente colonizada com *Cercospora kikuchii* (grãos separados manualmente com sintoma de mancha púrpura característico), foram utilizados para o estudo de comparação relativa e de eficiência de controle dos fungicidas. Para os patógenos

---

<sup>1</sup> Trabalho a ser apresentado no XXVIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, em Ilhéus, Bahia, no período de 20 a 25 de agosto de 1995.



*Phomopsis* spp., *Colletotrichum dematium* var. *truncatum* e *Aspergillus* spp., o experimento foi realizado em bandejas de alumínio de 24 cm x 18 cm contendo 3 folhas de papel germitest e uma folha de papel de filtro quantitativo, embebidas em uma solução a 0,002 % de 2,4-D éster, onde foram depositadas as sementes previamente tratadas. A metodologia utilizada foi a do Blotter-test (método do papel de filtro), preconizada pelo ISTA (International Seed Testing Association). Para o patógeno *Cercospora kikuchii*, as sementes tratadas foram depositadas em placas de Petri de 25 cm de diâmetro, 20 sementes por placa, contendo meio de cultura à base de batata-dextrose-ágar (BDA). Para o tratamento das sementes, utilizou-se a seguinte metodologia: retiraram-se, após homogeneização, 200 gramas de sementes de cada cultivar para os diferentes tratamentos fungicidas, colocando-as em frascos de Erlenmeyers com capacidade de 500 ml. Em cada frasco, adicionaram-se, para os fungicidas pós molháveis, 1,00 % de água destilada, e para os fungicidas líquidos, 0,50 %. Após a homogeneização das sementes, adicionaram-se os fungicidas, previamente pesados em balança de precisão Mettler, agitando-se até a completa cobertura das sementes.

Após, as bandejas com as sementes foram seladas hermeticamente com filme omnifilm Good-year, sendo colocadas em câmara climatizada com temperatura de 25 °C ( $\pm 5$ ) e submetidas a regime luminoso (controlado automaticamente por um relógio elétrico Sermar) de 12 horas de luz por 12 horas de escuro. As placas de Petri foram colocadas na mesma câmara. Para as bandejas, a unidade experimental foi composta de 5 bandejas com capacidade de 80 sementes cada, perfazendo um total de 400 sementes por repetição. Para as placas de Petri, a unidade experimental foi composta de 10 placas contendo 20 sementes por placa, perfazendo o total de 200 sementes por repetição. Decorridos 10 dias, os fungos desenvolvidos sobre as sementes foram avaliados em estereomicroscópio Olympus. Com exceção do patógeno causador da mancha púrpura das sementes (*Cercospora kikuchii*), que foi avaliado somente uma vez, para os demais o ensaio foi repetido 3 vezes. Em cada uma delas, utilizaram-se novas sementes e novo tratamento com os fungicidas em teste. Os tratamentos, suas formulações e as respectivas doses testadas encontram-se na Tabela 1.

## Resultados

Os resultados obtidos nos experimentos (Tabelas 2, 3 e 4) mostram que, para o patógeno *Phomopsis* spp., as testemunhas sem tratamento fungicida apresentaram índices de infecções que variaram de 3,75 % a 22,75 %. Para este patógeno, o fungicida captan apresentou uma faixa de controle que variou de 53,00 % a 84,00 %. Considerando-se a importância da transmissão via semente por este patógeno, é desejável, sob o ponto de vista epidemiológico, sua completa erradicação das sementes. Seguindo-se esse critério, este fungicida foi considerado ineficiente. Até o nível de infecção de 6,00 %, o fungicida thiram foi eficiente em erradicar o fungo *Phomopsis* spp. nas sementes de soja. A partir deste nível de infecção, este fungicida não mais promove a erradicação do fungo, e as sementes, por conseguinte, deverão ser tratadas com outros fungicidas, mais eficientes. Até o nível de infecção de 22,75 % os demais fungicidas oficialmente recomendados (carboxin + thiram PM, carboxin + thiram SC, thiabendazole, thiabendazole + thiram, thiabendazole + PCNB) e o fungicida carbendazim (derosal 500 SC), na dose de 100 g i.a./100 kg de sementes, foram eficazes em erradicar o fungo das sementes.

Para o patógeno *Cercospora kikuchii* (Tabela 2), de cada 100 sementes da cultivar Bragg apresentando sintomas visuais do fungo (mancha púrpura), apenas 62,00 % desenvolveram estruturas do fungo. Os fungicidas carboxin + thiram, nas duas formulações avaliadas (PM e SC), thiram SC, thiabendazole + thiram e thiabendazole + PCNB erradicaram este fungo completamente das sementes. Os demais fungicidas apresentaram controle muito bom para este mesmo patógeno, variando de 91,00 % (thiabendazole) a 99,00 % (carbendazim).

Para o fungo *Colletotrichum dematium* var. *truncatum*, agente causal da antracnose da soja, os resultados obtidos nos experimentos 2 e 3 (Tabelas 3 e 4) são muito semelhantes. O fungicida thiabendazole, mesmo em níveis baixos de infecção (1,00 %), não foi eficiente em controlar o patógeno. Este mesmo comportamento foi observado com o fungicida carbendazim (derosal 500 SC) e

deve-se provavelmente ao fato de que os dois fungicidas pertencem ao mesmo grupo químico (benzimidazole). A adição do benzimidazole thiabendazole ao ditiocarbamato thiram, melhora a eficiência de controle deste patógeno até o nível de infecção observado no ensaio 2 (3,75 %). Estes resultados são concordes com os observados na atual tabela de recomendação. A mistura do thiabendazole com o fungicida PCNB (pentacloronitrobenzeno) erradica o fungo das sementes até o nível de infecção de 1,25 %. Os demais fungicidas erradicaram completamente o fungo (controle de 100 %) até o nível de 3,75 % de infecção observado no ensaio.

Para o fungo *Aspergillus* spp., (um dos responsáveis pelo apodrecimento das sementes em condições de armazenamento e no campo), até o nível de infecção de 63,25 %, todos os fungicidas em teste foram eficazes em erradicar o patógeno.

Tabela 1. Fungicidas, formulações e doses de i.a./100 kg de sementes

Fungicida	Formulação	Dose i.a./100 kg de sementes
Testemunha	---	----
Captan 75	PM	150 g
Carboxin + Thiram	PM	75+75 g
Carboxin + Thiram	SC	50+50 g
Thiabendazole	PM	20 g
Thiram	PM	210 g
Thiram	SC	140 g
Thiabendazole + Thiram	PM+PM	17+70 g
Thiabendazole + PCNB	PM+PM	15+112 g
Carbendazim (MBC)	SC	100

Tabela 2. Percentual de controle de fitopatógenos em sementes de soja tratadas com fungicidas. EMBRAPA-CNPT, 1994.  
Experimento I

Fungicida	Dose i.a./100 kg sementes	<i>Phomopsis</i> spp.			<i>C. kikuchii</i>		<i>Aspergillus</i> spp.
		4,00	6,00	7,50	Índices de infecção (%)		25,00
Captan PM	150	83	67	75	82	97	100
Carboxin + Thiram PM	75+75	100	100	100	100	100	100
Carboxin + Thiram SC	50+50	100	100	100	100	100	100
Thiabendazole PM	20	100	100	100	100	91	100
Thiram PM	210	100	100	92	97	98	100
Thiram SC	140	100	100	83	97	100	100
Thiabendazole + Thiram PM	17+70	100	100	100	100	100	100
Thiabendazole + PCNB PM	15+112	100	100	100	100	100	100
Carbendazim SC	100	100	100	100	100	99	100

Tabela 3. Percentual de controle de fitopatógenos em sementes de soja tratadas com fungicidas. EMBRAPA-CNPT, 1994 - Experimento II

Fungicida	Dose i. a./100 kg sementes	<i>Phomopsis</i> spp.				<i>C. dematium</i> var. <i>truncatum</i>				<i>Aspergillus</i> spp.
		3,75	5,00	7,50	19,50	1,25	1,87	3,75	55,00	
Captan PM	150	83	53	77	84	100	100	100	100	100
Carboxin + Thiram PM	75+75	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Carboxin + Thiram SC	50+50	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Thiabendazole PM	20	100	100	100	100	50	0	17	100	100
Thiram PM	210	100	100	91	93	100	100	100	100	100
Thiram SC	140	100	100	91	97	100	100	100	100	100
Thiabendazole + Thiram PM	17+70	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Thiabendazole + PCNB PM	15+112	100	100	100	100	100	67	67	67	100
Carbendazim SC	100	100	100	100	100	100	67	67	67	100

Tabela 4. Percentual de controle de fitopatógenos em sementes de soja tratadas com fungicidas. EMBRAPA-CNPT, 1994. Experimento III

Fungicida	Dose i.a./100 kg sementes	<i>Phomopsis</i> spp.				<i>C. dematium</i> var. <i>truncatum</i>			<i>Aspergillus</i> spp.
		3,75	5,00	7,50	22,75	Índices de infecção (%)			
Captan PM	150	83	53	77	84	100	100	100	100
Carboxin + Thiram PM	75+75	100	100	100	100	100	100	100	100
Carboxin + Thiram SC	50+50	100	100	100	100	100	100	100	100
Thiabendazole PM	20	100	100	100	100	zero	33	100	100
Thiram PM	210	100	100	91	93	100	100	100	100
Thiram SC	140	100	100	91	97	100	100	100	100
Thiabendazole + Thiram PM	17+70	100	100	100	100	100	100	100	100
Thiabendazole + PCNB PM	15+112	100	100	100	100	100	75	100	100
Carbendazim SC	100	100	100	100	100	75	66	100	100

# SELETIVIDADE DE INSETICIDAS AO PREDADOR *Doru lineare* (DERMAPTERA, FORFICULIDAE), EM SOJA

Gabriela Lesche Tonet

## Objetivo

Determinar o impacto dos inseticidas e doses sobre o predador de ovos e de lagartas pequenas *Doru lineare*, em soja.

## Metodologia

Foi instalado, no ano agrícola de 1994/95, no município de Passo Fundo, RS, um ensaio de campo visando determinar o efeito tóxico de seis diferentes inseticidas sobre a espécie *Doru lineare*, na cultura de soja.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 6 tratamentos, quatro repetições e parcelas com 10 m de largura x 15 m de comprimento.

A aplicação dos inseticidas testados, que se encontram relacionados na Tabela I com suas respectivas doses, foi realizada com um pulverizador costal, capacidade de 20 litros, provido de bicos cone X<sub>3</sub>, com vazão de 100 l/ha.

As avaliações consistiram no número de insetos vivos/amostragem aos dois, aos quatro e aos sete dias após a aplicação dos tratamentos. Foram realizadas quatro amostragens (pano de batida) por parcela e calculou-se o número médio de insetos/amostra.

Os percentuais de eficiência foram calculados utilizando-se as fórmulas de Abbott (1925) e de Handerson e Tilton (1955) (Entomologia Econômica, 1981,

p.300-301) e enquadrados na escala de seletividade para inimigos naturais, quanto a sua mortalidade, adotada pela Comissão de Entomologia das Reuniões de Pesquisa de Soja da Região Sul, que segue: 0-20 %: Seletivo (S), 21-40 % = Baixa toxicidade (BT), 41-60 % = Moderada toxicidade (MT), 61-80 % = Tóxico (T) e 81-100 % = Altamente tóxico (AT).

## Resultados

Os resultados obtidos sobre a eficiência dos inseticidas demonstram que ocorrem diferenças entre os dois cálculos aplicados e entre inseticidas (Tabelas 2 e 3).

Pela fórmula de Abbott, a eficiência dos produtos variou de 58,7 % (betaciflutrina) a 7,9 % (diflubenzurom), enquanto na de Henderson e Tilton essa variação foi de 46,4 % (metamidafós) a 10,3 (triflumuro) (Tabela 2), o que resultou numa classificação diferente de triflumuro, de baixa toxicidade (Abbott) para produto seletivo (Henderson e Tilton) à espécie em estudo. O mesmo ocorreu para o inseticida permetrina que de moderadamente tóxico (Abbott) passou a ser classificado como de baixa toxicidade (Henderson e Tilton) (Tabela 3).

Os produtos que foram classificados como moderadamente tóxicos, segundo os resultados obtidos pela aplicação das duas fórmulas (Abbott; Henderson e Tilton), sobre o predador *D. lineare* foram betaciflutrina, metamidofós e endossulfam. O inseticida fisiológico diflubenzurom foi considerado como seletivo (Tabela 3).



Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses dos inseticidas testados sobre o predador *Doru lineare*, em soja. Passo Fundo, RS. EMBRAPA-CNPT, 1995

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose (g i.a./ha)	Dose (p.c. kg/ha)
Betaciflutrina	BULLDOCK 125 SC	2,5	0,020
Triflumurom	ALSYSTIN 250 PM	15,0	0,060
Metamidofós	TAMARON BR 600 SC	150,0	0,250
Diflubenzurom	DIMILIN	15,0	0,060
Permetrina	TRIFON 250 SC	12,5	0,050
Endossulfam	THIODAN CE	175,0	0,500

Tabela 2. Impacto ambiental de inseticidas sobre o predador *Doru lineare*, em campos de soja. EMBRAPA-CNPT. Passo Fundo, 1995

Tratamento	DAA <sup>1,2</sup>				DAA <sup>1,3</sup>			
	2	4	7	Média	2	4	7	Média
Betaciflutrina	83,4	50,0	42,8	58,7	76,7	30,0	20,0	42,2
Triflumurom	33,4	16,6	14,3	21,4	16,7	14,3	0,0	10,3
Metamidofós	66,7	66,7	14,3	49,2	61,2	61,2	16,7	46,4
Diflubenzurom	16,7	0,0	7,2	7,9	25,0	16,7	0,0	13,9
Permetrina	83,4	33,4	21,4	46,0	80,6	33,4	8,4	40,8
Endossulfam	83,4	33,4	42,8	53,2	80,6	22,3	33,4	45,4

<sup>1</sup> Dias após a aplicação dos tratamentos.

<sup>2</sup> % de eficiência de Abbott.

<sup>3</sup> % de eficiência de Henderson e Tilton.

Tabela 3. Seletividade de inseticidas, sobre o predador *Doru lineare*, em campos de soja. EMBRAPA-CNPT. Passo Fundo, RS, 1995

Tratamento	% E (Abbott)	Seletividade <sup>1</sup>	% E (Henderson e Tilton)	Seletividade <sup>1</sup>
Betaciflutrina	58,2	MT	42,4	MT
Triflumurom	21,4	BT	10,3	S
Metamidofós	49,2	MT	46,4	MT
Diflubenzurom	7,9	S	13,9	S
Permetrina	46,0	MT	40,8	BT
Endossulfam	53,2	MT	45,2	MT

<sup>1</sup> Seletividade:

0-20 % = Seletivo

21-40 % = Baixa toxicidade

41-60 % = Moderada toxicidade

61-80 % = Tóxico

81-100 % = Altamente tóxico

# **IMPACTO AMBIENTAL DE INSETICIDAS E DOSES SOBRE PREDADORES, EM CAMPOS DE SOJA**

Gabriela Lesche Tonet

## **Objetivo**

Avaliar o impacto de diferentes inseticidas e doses sobre os principais predadores das pragas que ocorrem na parte aérea da soja.

## **Metodologia**

Foi conduzido, no ano agrícola de 1994/95, no município de Passo Fundo, RS, um ensaio de campo com a cultivar de soja BR-4. A aplicação dos inseticidas foi realizada quando a cultura se encontrava no estágio vegetativo.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 7 tratamentos e quatro repetições. O tamanho das parcelas foi de 10 m de largura x 15 m de comprimento, com 1 m entre parcelas e 2 m entre blocos. Os inseticidas e as doses encontram-se relacionados na Tabela 1 e foram aplicados através da utilização de um pulverizador costal manual, com capacidade de 20 l, provido de bicos cone X<sub>3</sub>, e vazão de 100 l/ha.

As avaliações consistiram em quatro amostragens (método do pano de batidas) por parcela, realizando-se a contagem do número de insetos presentes por espécie. Essas observações foram feitas aos dois, aos quatro e aos sete dias após a aplicação dos tratamentos (DAA).

As percentagens de eficiência dos produtos sobre o complexo de predadores foram calculadas pelas fórmulas de Abbott ( $\%E = \frac{T - I}{T} \times 100$ ), onde: T = nº de insetos vivos na testemunha e I = nº de insetos vivos no tratamento, e de Henderson e Tilton ( $\%E = \frac{Id \times Ia}{Ta \times Td} \times 100$ ), onde: Id = nº de insetos no tratamento depois da aplicação; Ia = nº de insetos no tratamento antes da aplicação; Td = nº de insetos na testemunha depois da aplicação; e Ta = nº de insetos na testemunha antes da aplicação. Esses percentuais estão enquadrados na escala de seletividade proposta pela Comissão de Pesquisa da Área de Entomologia, das reuniões de soja da região sul, onde: 0-20 % de mortalidade dos insetos = seletivo (S); 21-40 % = baixa toxicidade (BT); 41-60 % = moderada toxicidade (MT); 61-80 % = tóxica (T); e 81-100 % = altamente tóxica (AT).

## Resultados

Os resultados obtidos constam na Tabela 2, podendo-se concluir que o complexo de predadores apresentou sensibilidade diferenciada em função dos ingredientes ativos e das doses testados.

Na Tabela 3, etofemprox (10,5 g i.a./ha) destacou-se como o mais seletivo, e metamidofós, na dose testada, o mais tóxico, ao complexo de predadores, em soja, situando-se os demais produtos e doses de baixa a moderada toxicidade. O uso de produtos no controle das pragas de soja que sejam menos tóxicos aos inimigos naturais é altamente desejável, por resguardarem a população dos insetos benéficos, o que reverterá em menor população de pragas, em menor número de aplicações e em menor impacto sobre o meio ambiente.

Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses dos inseticidas testados sobre o complexo de predadores, em soja. Passo Fundo, RS. EMBRAPA-CNPT, 1995

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose (g i.a./ha)	Dose (p.c. kg/ha)
Etofemprox	TREBON 300 CE	10,5	0,035
Etofemprox	TREBON 300 CE	12,0	0,040
Etofemprox	TREBON 300 CE	15,0	0,050
Permetrina	POUNCE 384 CE	19,2	0,050
Metamidofós	METASIP	300,0	0,500
Piridafenthion	OFUNACK 400 CE	120,0	0,300
Piridafenthion	OFUNACK 400 CE	200,0	0,500

Tabela 2. Impacto ambiental de inseticidas sobre o complexo de predadores que ocorrem na cultura de soja. EMBRAPA-CNPT. Passo Fundo, 1995

Tratamento	DAA <sup>1</sup>							
	Abbott (% E) <sup>2</sup>				Henderson e Tilton (% E)			
	2	4	7	Média	2	4	7	Média
Etofemprox (10,5)								
Trebon 300 CE	30,0	35,0	40,9	38,3	9,0	13,4	35,0	19,2
Etofemprox (12,0)								
Trebon 300 CE	40,0	33,4	45,5	39,6	44,2	38,1	49,3	43,8
Etofemprox (15,0)								
Trebon 300 CE	40,0	41,7	54,5	45,4	48,0	49,5	60,6	52,7
Permetrina								
Pounce 384 CE	70,0	50,0	27,3	49,1	67,5	45,8	21,2	44,8
Metamidofós								
Metasip	80,0	58,3	63,6	67,3	76,4	50,8	57,0	61,4
Piridafenthion (120)								
Ofunack 400 CE	70,0	58,4	36,4	54,9	79,5	40,0	8,1	42,5
Piridafenthion (200)								
Ofunack 400 CE	70,0	58,4	36,4	54,9	79,5	40,0	8,1	42,5

Predadores: *Geocoris* sp.; *Nabis* sp.; *Orius* sp.; e aracnídeos.

<sup>1</sup> Dias após a aplicação.

<sup>2</sup> Percentagem de eficiência - nº de insetos mortos.

Tabela 3. Seletividade de inseticidas sobre o complexo de predadores, em soja. EMBRAPA-CNPT. Passo Fundo, RS, 1995

Tratamento	% E (Abbott)	Seletividade <sup>1</sup>	% E (Henderson e Tilton)	Seletividade <sup>1</sup>
Etofemprox (10,5)				
Trebon 300 CE	38,3	BT	19,2	S
Etofemprox (12,0)				
Trebon 300 CE	39,6	BT	43,8	MT
Etofemprox (15,0)				
Trebon 300 CE	45,4	MT	52,7	MT
Permetrina				
Pounce 384 CE	49,1	MT	44,8	MT
Metamidofós				
Metasip	67,3	T	61,4	T
Piridafenthiom (120)				
Ofunack 400 CE	61,3	T	47,5	MT
Piridafenthiom (200)				
Ofunack 400 CE	54,9	MT	42,5	MT

<sup>1</sup> Seletividade:

0-20 % = Seletivo (S)

21-40 % = Baixa toxicidade (BT)

41-60 % = Moderada toxicidade (MT)

61-80 % = Tóxico (T)

81-100 % = Altamente tóxico (AT)

# TOXICIDADE DE INSETICIDAS SOBRE OVOS DE PERCEVEJOS PARASITADOS POR *Trissolcus basalis* (HYM., SCELIONIDAE)

Gabriela Lesche Tonet

## Objetivo

Determinar o efeito tóxico de inseticidas e de doses recomendados para o controle de lagartas e de percevejos, em soja, sobre a forma imatura do parasitóide *Trissolcus basalis*.

## Metodologia

Os experimentos foram instalados no Laboratório de Entomologia da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), em Passo Fundo, RS, em dezembro de 1994.

Posturas do percevejo verde da soja (*Nezara viridula*), com 9 dias de parasitismo, foram pulverizadas com diferentes inseticidas e doses e mantidas em placas de Petri, sob mangas de vidro, para as observações diárias quanto à emergência e à sobrevivência dos adultos do parasitóide.

Os produtos testados, com suas respectivas doses constam das Tabelas 1 e 3.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 11 e 9 tratamentos nos experimentos 1 e 2, respectivamente (Tabelas 2 e 4), com 5 repetições, constituindo-se a unidade experimental de uma postura de percevejos parasitados/placa de Petri (o número de ovos/postura variou de 56 a 103).

Os produtos foram aplicados através de pulverizador de barra CO<sub>2</sub> (vazão de 150 l/ha), bicos X<sub>3</sub> (espaçamento de 25 cm entre bicos).

As observações consistiram na contagem do número de insetos emergidos e sobreviventes até 15 dias após a pulverização dos inseticidas. Esses dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade, enquadrando-se esses valores na escala determinada pela Comissão de Entomologia da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul quanto à mortalidade dos insetos, que segue: 0-20 % - seletivo (S); 21-40 % - baixa toxicidade (BT); 41-60 % - moderadamente tóxico (MT); 61-80 % - tóxico (T) e 81-100 % - altamente tóxico (AT).

## Resultados

Apenas os inseticidas fenitrotiom, permetrina, carbaril e ciflutrina apresentaram uma toxicidade média sobre a emergência dos adultos do parasitóide; os demais tratamentos foram seletivos para a espécie (Tabela 2).

Os produtos fosfamidom e fenitrotiom foram classificados como seletivo e de moderada toxicidade, respectivamente, para a espécie em estudo, considerando a emergência dos insetos. No entanto, nas avaliações feitas quanto à sobrevivência desses insetos emergidos, ambos os inseticidas mostraram-se altamente tóxicos, com mortalidade de 100 % dos adultos do parasitóide em apenas 24 horas da emergência.

Os resultados obtidos no experimento 2 encontram-se na Tabela 4, onde diflubenzurom, triclorfom e metamidofós foram seletivos tanto para a emergência como para a sobrevivência dos adultos de *T. basalis*, embora em valores absolutos tenham sido estatisticamente iguais aos tratamentos com profenofós e com deltametrina, que se enquadraram como de baixa toxicidade. Apenas o piretróide lambdacialotrina mostrou-se tóxico para a espécie, devido à baixa emergência dos adultos. O produto paratiom metílico apresentou comportamento semelhante ao observado no experimento 1 para fenitrotiom e para fosfamidom, já que o índice de emergência dos insetos foi relativamente alto, mas com 100 % de mortalidade, 24 horas após a emergência dos adultos.



Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses dos inseticidas testados no Experimento 1. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Nome técnico	Nome comercial	Dose (g i.a./ha)
<i>Bacillus thuringiensis</i>	DIPEL SC	500
Endossulfam	THIODAN 350 CE	175
Permetrina	POUNCE 250 CE	25
Tiodicarbe	LARVIN 375	70
Triflumurom	ALSYSTIN 250 PM	400
Ciflutrina	BAYTROID 50 CE	7,5
Fenitrotiom	SUMITHION 500 CE	500
Carbaril	SEVIN 480 SC	200
Monocrotofós	NUVACRON 400	150
Fosfamidom	DIMECRON 500	600

Tabela 2. Percentual de emergência e de sobrevivência dos adultos de *Trissolcus basalts* após a pulverização dos ovos parasitados de *Nezara viridula* com diferentes inseticidas e doses e a sua seletividade. Experimento 1. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Tratamento	Emergência		Sobrevivência	
	(%)	Seletividade <sup>1</sup>	(%)	Seletividade <sup>1</sup>
Triflumurom	90,20 a	S	90,20 a	S
Testemunha	88,83 a	S	88,83 a	S
Monocrotofós	86,27 a	S	86,27 a	S
<i>B. thuringiensis</i>	84,67 a	S	84,67 a	S
Fosfamidom	80,40 a	S	0,00 c	AT
Endossulfam	79,74 a	S	79,74 a	S
Tiodicarbe	76,29 a	BT	76,29 a	BT
Fenitrotiom	53,58 b	MT	0,00 c	AT
Permetrina	52,89 b	MT	52,89 b	MT
Carbaril	47,20 b	MT	47,20 b	MT
Ciflutrina	46,36 b	MT	46,36 b	MT
C.V.	24,02		25,64	

<sup>1</sup> Seletividade (% de insetos mortos):

0-20 % - seletivo (S)

21-40 % - baixa toxicidade (BT)

41-60 % - moderadamente tóxico (MT)

61-80 % - tóxico (I)

81-100 % - altamente tóxico (AT).

Tabela 3. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses dos inseticidas testados no Experimento 2. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Nome técnico	Nome comercial	Dose (g i.a./ha)
Diflubenzurom	DIMILIN 250 PM	15
Profenofós	CURACRON 500 SC	80
Triclorfom	DIPTEREX 500 SC	400
Deltametrina	DECIS 50 SC	5
Metamidofós	TAMARON 600 BR	300
Metomil	LANNATE 215 SNAC	100
Labdacialotrina	KARATE 50 CE	7,5
Paratim metílico	FOLIDOL 600 CE	400

Tabela 4. Percentual de emergência e de sobrevivência dos adultos de *Trissolcus basalís* após a pulverização dos ovos parasitados de *Nezara viridula* com diferentes inseticidas e doses. Experimento 2. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Tratamento	Emergência		Sobrevivência	
	(%)	Seletividade <sup>1</sup>	(%)	Seletividade <sup>1</sup>
Testemunha	90,81 a	S	90,81 a	S
Diflubenzurom	87,57 a	S	87,57 a	S
Triclorfom	87,09 a	S	87,09 a	S
Metamidofós	85,82 a	S	85,82 a	S
Profenofós	78,58 ab	BT	78,58 ab	BT
Deltametrina	77,45 ab	BT	77,45 ab	BT
Paratim metílico	63,89 b	BT	0,00 d	AT
Metomil	62,02 b	BT	62,02 b	BT
Labdacialotrina	21,50 c	T	21,50 c	T
C.V.	22,01	-	21,31	-

<sup>1</sup> Seletividade (% de insetos mortos):

0-20 % - seletivo (S)

21-40 % - baixa toxicidade (BT)

41-60 % - moderadamente tóxico (MT)

61-80 % - tóxico (I)

81-100 % - altamente tóxico (AT).

# EFICIÊNCIA DE *Baculovirus anticarsia* DE DIFERENTES ORIGENS NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis*

Gabriela Lesche Tonet

## Objetivo

Determinar a eficiência de *Baculovirus anticarsia* de diferentes origens na redução populacional da lagarta da soja.

## Metodologia

Foram instalados dois experimentos de campo, um em lavoura no município de Pontão e o outro na área experimental da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), pertencente ao município de Coxilha, em 1995.

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, parcelas com 12 linhas de soja x 12 metros de comprimento, com 2 metros entre blocos e 1 metro entre parcelas.

A aplicação dos tratamentos (Tabela 1) foi realizada com pulverizador costal, capacidade de 10 l, provido de bicos do tipo cone X<sub>3</sub>, com vazão de 200 l/ha, sendo que o tratamento testemunha recebeu apenas água.

As avaliações foram realizadas aos quatro, aos sete, aos quatorze e aos vinte e um dias após aplicação dos tratamentos, pela contagem do número de lagartas grandes e pequenas (no pano de batida) e pelo número de lagartas mortas pelo patógeno.

Foram realizadas duas amostragens por parcela, calculando-se, posteriormente, a média populacional por tratamento.

Os resultados referentes ao percentual de redução populacional foram calculados pela fórmula de Abbott ( $\% E = \frac{T-I}{T} \times 100$ ).

## Resultados

Nas Tabelas 1 e 3, constam os valores médios do número de lagartas vivas e o percentual de eficiência nas diferentes avaliações, em função dos dias após aplicação do vírus (DAA), nos municípios de Pontão e Coxilha, RS, respectivamente.

Aos 4 DAA, verificou-se que apenas no ensaio conduzido em Coxilha houve redução populacional, sendo que os tratamentos com vírus da AEE e da OCEPAR apresentaram os maiores percentuais de eficiência, 30,0 % e 32,6 % de mortalidade, respectivamente.

Aos 7 DAA, no ensaio conduzido em Pontão (Tabela 1), o vírus da AEE apresentou 56,7 % de mortalidade, sendo o maior percentual de controle registrado para as diferentes origens de vírus testadas.

Nas demais avaliações, em ambos os locais, o nível de eficiência em todos tratamentos diminuiu, não ultrapassando a 50,0 % de mortalidade.

Nas Tabelas 2 e 4, encontram-se os valores médios do número de lagartas mortas pelo vírus e pelo fungo *Nomuraea rileyi*, causador da doença branca da lagarta da soja. Os resultados indicam que, após a instalação de *N. rileyi* na área, associada a condições ambientais de umidade e temperatura favoráveis, o fungo foi mais agressivo que o vírus e, conseqüentemente, o número de lagartas mortas pelo fungo foi superior ao número de lagartas mortas pela virose.

Tabela 1. Número médio de lagartas vivas e percentual de redução populacional, dias após aplicação de *Baculovirus anticarsia* de diferentes origens, em Pontão. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS. 1995

Tratamento	4		7		14		21	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Macerado laboratório	78,5	0 <sup>1</sup>	27,5	11,8	14,6	13,0	1,8	10
Vírus AEE	88,6	0	13,5	56,7	13,6	19,0	1,4	30
Vírus OCEPAR	94,6	0	26,3	15,7	10,6	36,9	1,0	50
Vírus Nova Era	83,9	0	30,1	3,5	15,2	9,5	1,6	20
Vírus Nitral	95,8	0	23,3	25,3	14,1	16,0	1,3	35
Testemunha	78,8	-	31,2	-	16,8	-	2,0	-

<sup>1</sup> Percentagem de redução populacional das lagartas, Fórmula Abbott.

Tabela 2. Número de lagartas mortas por *Baculovirus anticarsia* e por *Nomuraea rileyi*, dias após a aplicação do vírus de diferentes origens, em Pontão. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS. 1995

Tratamento	DAA									
	Vírus					Fungo				
	4 <sup>1</sup>	7	14	21	Total	4	7	14	21	Total
Macerado laboratório	5,0	4,3	3,8	0,0	13,1	12,0	16,0	24,0	3,3	55,3
Vírus AEE	4,3	6,0	8,5	0,0	18,8	6,0	17,3	17,8	7,0	48,1
Vírus OCEPAR	10,3	12,0	4,0	0,0	26,3	4,0	15,3	16,8	6,8	42,9
Vírus Nova Era	9,3	10,5	5,0	0,0	24,8	4,5	8,8	12,0	5,3	30,6
Vírus Nitral	10,5	6,5	6,3	0,0	23,3	3,8	10,5	15,0	4,8	59,7
Testemunha	0,6	2,5	3,8	0,0	6,9	5,0	14,5	14,2	8,0	41,7

<sup>1</sup> Número médio de lagartas mortas (4 repetições).

Tabela 3. Número médio de lagartas vivas e percentual de redução, dias após aplicação de *Baculovirus anticarsia* de diferentes origens, em Coxilha. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Tratamento	DAA							
	4		7		14		20	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Macerado laboratório	30,5	11,0 <sup>1</sup>	26,2	36,2	33,7	3,2	3,8	0
Vírus AEE	24,0	30,0	22,8	44,5	37,0	0,0	7,4	0
Vírus OCEPAR	29,3	14,5	44,0	0,0	31,3	10,0	2,8	17,6
Vírus Nova Era	23,1	32,6	47,2	0,0	36,1	0,0	3,9	0
Vírus Nitral	26,9	21,5	35,4	13,8	34,5	0,8	3,6	0
Testemunha	34,3	-	41,1	-	34,8	-	3,4	-

<sup>1</sup> Percentagem de redução populacional das lagartas, Fórmula Abbott.

Tabela 4. Número de lagartas mortas por *Baculovirus anticarsia* e por *Nomuraea rileyi*, dias após a aplicação do vírus de diferentes origens, em Coxilha. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Tratamento	DAA									
	Vírus					Fungo				
	4 <sup>1</sup>	7	14	21	Total	4	7	14	21	Total
Macerado laboratório	6,0	20,0	18,0	0	44,0	2,0	10,0	37,0	87,0	136,0
Vírus AEE	9,0	3,0	13,0	4,0	29,0	0,0	9,0	22,0	139,0	170,0
Vírus OCEPAR	8,0	14,0	16,0	4,0	42,0	6,0	6,0	49,0	90,0	151,0
Vírus Nova Era	6,0	17,0	17,0	3,0	43,0	2,0	11,0	39,0	102,0	154,0
Vírus Nitral	6,0	21,0	14,0	3,0	44,0	2,0	11,0	58,0	127,0	198,0
Testemunha	0,0	6,0	10,0	5,0	21,0	3,0	9,0	53,0	158,0	273,0

<sup>1</sup> Número médio de lagartas mortas (4 repetições).

# AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis*

Gabriela Lesche Tonet

## Objetivo

Testar a eficiência de inseticidas e de doses no controle da lagarta da soja.

## Metodologia

O experimento foi instalado em lavoura de soja, cultivar BR-4, na área experimental da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), em Passo Fundo, RS, em 1995. Quando da instalação do experimento, a cultivar encontrava-se no estágio vegetativo.

Os tratamentos consistiram nos seguintes inseticidas e doses (g i.a./ha): betaciflutrina (2,5), triflumuro (15,0), metamidofós (150,0), diflubenzurom (15,0), permetrina (12,5), endossulfam (175,0) e testemunha sem aplicação de defensivos (Tabela 1).

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, e parcelas de 10 m x 15 m. A aplicação dos inseticidas foi realizada com pulverizador costal manual, capacidade de 20 litros, provido de bicos cone X<sub>3</sub>, com vazão de 100 l/ha. As avaliações foram realizadas aos dois, aos quatro, aos sete, aos dez e aos quinze dias após a aplicação dos tratamentos, pela contagem do número de lagartas, grandes e pequenas, presentes no pano de batida. Foram realizadas duas amostragens por parcela e, posteriormente, calculou-se a média populacional.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e, pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade, foram feitas as comparações entre as médias. Aplicou-se a fórmula de Henderson e Tilton para determinar os percentuais de eficiência dos produtos, cujo referencial é uma eficiência mínima de 80 % do inseticida testado para determinada espécie de praga.

## Resultados

Nas Tabelas 2 e 3 constam os números médios de insetos vivos nas parcelas tratadas com os percentuais de eficiência para lagartas grandes e pequenas, respectivamente.

Todos os inseticidas foram superiores ao tratamento testemunha até o décimo quinto dia após aplicação (DAA), reduzindo a população de lagartas grandes e pequenas.

Para as lagartas grandes, os produtos fisiológicos triflumurom e diflubenzurom, aos 2 DAA, apresentaram a menor eficiência, 62 % e 75 %, respectivamente. Aos 4 DAA, apenas triflumurom, com 75 %, permaneceu com eficiência inferior a 80 %. Nas demais avaliações, todos os produtos foram eficientes no controle das lagartas grandes.

Para as lagartas pequenas, triflumurom apresentou o pior desempenho no controle da espécie, variando de 65 a 68 % aos 2 e aos 4 DAA, respectivamente, atingindo acima de 80 % apenas a partir dos 7 DAA. Todos os demais produtos testados mantiveram eficiência acima de 80 % em todas as avaliações realizadas, destacando-se betaciflutrina e endossulfam com percentuais acima de 90 % durante todo o período.



Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses dos inseticidas testados para o controle da lagarta da soja. Passo Fundo, RS. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS. 1995

Nome Técnico	Nome comercial	Dose (g i.a./ha)	Dose (p.c. kg/ha)
Betaciflutrina	BULLDOCK 125 SC	2,5	0,020
Triflumurom	ALSYSTIN 250 PM	15,0	0,060
Metamidofós	TAMARON BR 600 SC	150,0	0,250
Diflubenzurom	DIMILIN	15,0	0,060
Permetrina	TRIFON 250 SC	12,5	0,050
Endossulfam	THIODAN CE	175,0	0,500

Tabela 2. Eficiência de diferentes inseticidas na redução populacional de lagarta da soja (grandes  $\geq 1,5$  cm) aos 2, 4, 7, 10 e 15 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos. EMBRAPA-CNPq, Passo Fundo, RS, 1995

Tratamento	Pré-contagem	DAA									
		2		4		7		10		15	
		N <sup>o</sup>	% E <sup>2</sup>	N <sup>o</sup>	% E	N <sup>o</sup>	% E	N <sup>o</sup>	% E	N <sup>o</sup>	% E
Betaciflutrina	13,75	2,75 cd	80	0,25 c	98	1,75 c	86	1,50 b	88	1,00 c	94
Triflumurom	13,75	4,75 b	62	3,00 b	75	1,50 b	88	0,50 b	96	3,00 b	81
Metamidofós	12,00	2,00 cde	82	1,00 c	91	1,00 b	91	0,75 b	93	1,50 bc	90
Diflubenzurom	15,00	3,50 bc	75	0,75 c	96	0,75 b	95	1,00 b	93	1,50 bc	91
Permetrina	14,75	1,50 de	89	1,25 c	91	1,75 c	87	1,25 b	91	1,25 bc	93
Endossulfam	13,25	0,75 e	94	0,25 c	98	0,75 b	94	0,00 b	100	0,50 c	97
Testemunha	15,50	14,50 a	-	14,25 a	-	14,25 a	-	14,75 a	-	18,00 a	-
C.V.	-	29,05	-	36,99	-	46,98	-	36,14	-	33,26	-

<sup>1</sup> Média de quatro repetições.

<sup>2</sup> % E = percentuais de eficiência do produto, segundo a fórmula de Henderson & Tilton.

Tabela 3. Eficiência de diferentes inseticidas na redução populacional da lagarta da soja (pequenas < 1,5 cm) aos 2, 4, 7, 10 e 15 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Tratamento	Pré-contagem	DAA										
		2		4		7		10		15		
	Nº	%E <sup>2</sup>	Nº	%E	Nº	%E	Nº	%E	Nº	%E	Nº	%E
Betaciflutrina	28,25	2,25 d	92	1,25 cd	95	2,00 bc	92	0,75 d	97	1,50 c	95	
Triflumurom	21,75	7,75 b	65	6,75 b	68	3,75 b	82	4,00 bc	81	5,00 b	80	
Metamidofós	23,25	2,00 d	91	2,50 c	93	2,00 bc	91	2,75 c	88	3,25 bc	86	
Diflubenzurom	23,00	4,50 c	81	2,50 c	93	2,00 bc	91	4,50 b	80	2,50 c	90	
Permetrina	21,00	2,25 d	89	2,50 c	93	2,75 b	86	3,50 bc	82	3,50 bc	93	
Endossulfam	24,50	1,50 d	94	0,50 d	98	0,25 c	99	1,00 d	96	2,00 c	92	
Testemunha	23,25	23,50 a	-	22,50 a	-	21,50 a	-	22,00 a	-	23,00 a	-	
C.V.	-	21,14	-	24,48	-	26,88	-	20,96	-	25,31	-	

<sup>1</sup> Média de quatro repetições.

<sup>2</sup> % E = percentuais de eficiência do produto, segundo a fórmula de Henderson & Tilton.

# AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS E DOSES NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis*

Gabriela Lesche Tonet

## Objetivo

Testar a eficiência de inseticidas e doses no controle da lagarta da soja.

## Metodologia

O experimento foi instalado em lavoura de soja, cultivar BR-4, na área experimental da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), em Passo Fundo, RS. Quando da instalação do experimento, a cultivar encontrava-se no estágio vegetativo, da escala de Fehr.

Os tratamentos utilizados foram os seguintes inseticidas e doses (g i.a./ha): etofemprox (10,0), etofemprox (12,0), etofemprox (15,0), permetrina (19,2), metamidofós (300), piridafenthiom (120,0), piridafenthiom (200,0) e testemunha sem aplicação de defensivos (Tabela 1).

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, e parcelas de 10 x 15 m. A aplicação dos inseticidas foi realizada com pulverizador costal manual, capacidade de 20 litros, provido de bico cone X<sub>3</sub>, com vazão de 100 l/ha. As avaliações foram realizadas aos dois, aos quatro, aos sete, aos dez e aos quinze dias após aplicação dos tratamentos, pela contagem do número de lagartas, grandes e pequenas, presentes no pano de batida. Foram realizadas duas amostragens por parcela e, posteriormente, calculou-se a média populacional.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade. Aplicou-se a fórmula de Henderson e Tilton, que determina os percentuais de eficiência do produto, cuja eficiência mínima deve atingir 80 % para que entre na recomendação.

## **Resultados**

Para o controle das lagartas grandes (Tabela 2), apenas o inseticida metamidofós, em todas as observações realizadas, manteve a eficiência acima de 80 %, seguido por permetrina, que, aos 4, aos 7 e aos 10 dias após aplicação (DAA), apresentou eficiência igual ou superior a 80 %. Etofemprox na dose mais alta (15 g i.a./ha) em nenhum momento exerceu controle satisfatório. Nas demais doses, o produto só mostrou eficiência superior a 80 % aos 2 e aos 7 DAA.

Piridafenthiom apenas aos 7 e aos 10 DAA na dose mais baixa (120,0) obteve uma eficiência superior aos 80 %, que é a eficiência mínima exigida para recomendação de produtos para controle de insetos. Metamidofós foi o único produto testado que ofereceu nas condições em que foi realizado o teste eficiência superior a 80 %, durante todo o período.

Em todas as observações realizadas, o número médio de lagartas vivas, para todos os tratamentos, diferiu significativamente dos valores registrados para a testemunha.

Na Tabela 3, encontram-se os valores médios do número de lagartas pequenas/tratamento e os percentuais de eficiência dos diversos inseticidas e doses. Percebe-se que apenas o produto etofemprox, na menor dose testada, não apresentou um controle satisfatório das lagartas pequenas, embora seus valores tenham diferido significativamente da testemunha. Todos os demais inseticidas exerceram controle acima de 80 %, durante todo o período de execução do ensaio.

Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses, dos inseticidas testados para o controle da lagarta da soja. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS. 1995

Nome Técnico	Nome comercial	Dose (g i.a./ha)	Dose (p.c. kg/ha)
Etofemprox	TREBON 300 CE	10,5	0,035
Etofemprox	TREBON 300 CE	12,0	0,040
Etofemprox	TREBON 300 CE	15,0	0,050
Permetrina	POUNCE 384 CE	19,2	0,050
Metamidofós	METASIP	300,0	0,500
Piridafenthiom	OFUNACK 400 CE	120,0	0,300
Piridafenthiom	OFUNACK 400 CE	200,0	0,500

Tabela 2. Eficiência de diferentes inseticidas e doses, na redução populacional da lagarta da soja (grandes  $\geq 1,5$  cm) aos 2, 4, 7, 10 e 15 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos. EMBRAPA-CNPq, Passo Fundo, RS, 1995

Tratamento	Pré-contagem	DAA									
		2		4		7		10		15	
		Nº	%E <sup>1</sup>	Nº	%E	Nº	%E	Nº	%E	Nº	%E
Etofemprox (10,5 g)	17,50	2,00 c	80	4,00 b	68	2,00 bc	80	3,50 cd	70	9,50 b	39
Etofemprox (12,0 g)	18,25	1,75 c	84	3,00 bc	75	1,25 c	88	4,75 bc	61	7,75 bc	54
Etofemprox (15,0 g)	11,75	2,75 bc	60	2,75 bcd	65	2,75 b	69	5,25 b	33	7,25 bc	47
Permetrina (19,2 g)	15,25	2,25 bc	75	1,25 de	88	1,50 bc	83	2,00 de	80	3,75 d	73
Metamidofós (300,0 g)	13,25	1,50 c	81	0,75 e	92	1,00 c	87	1,00 e	89	2,50 d	80
Piridafenthiom (120,0 g)	13,00	3,00 b	61	2,25 cde	74	1,00 c	86	1,25 e	86	5,00 cd	58
Piridafenthiom (200,0 g)	13,25	3,00 b	61	3,00 bc	60	1,75 bc	77	2,00 de	72	3,75 d	69
Testemunha	15,00	8,75 a	-	10,00 a	-	8,50 a	-	10,00 a	-	13,75 a	-
C.V.	-	40,15	-	38,81	-	59,73	-	27,02	-	32,36	-

<sup>1</sup> %E = percentuais de eficiência do produto, segundo fórmula de Henderson & Tilton.

Tabela 3. Eficiência de diferentes inseticidas e doses na redução populacional da lagarta da soja (pequenas < 1,5 cm) aos 2, 4, 7, 10 e 15 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Tratamento	Pré-contagem	DAA									
		2		4		7		10		15	
		Nº	% E <sup>1</sup>	Nº	% E	Nº	% E	Nº	% E	Nº	% E
Etofemprox (10,5 g)	23,75	11,75 b	48	6,75 b	71	6,00 b	70	5,25 b	78	6,25 b	69
Etofemprox (12,0 g)	33,50	3,75 cd	88	6,50 b	80	3,00 c	90	3,75 bc	89	5,25 bc	82
Etofemprox (15,0 g)	24,50	4,50 c	81	4,00 bc	83	0,75 c	96	2,75 bc	89	3,00 cd	86
Permetrina (19,2 g)	27,50	1,00 d	96	0,75 d	97	2,75 c	90	2,75 bc	90	3,25 cd	86
Metamidofós (300,0 g)	28,00	1,25 d	95	2,25 cd	92	1,75 c	93	1,50 c	95	2,75 d	88
Piridafenthion (120,0 g)	31,25	1,75 cd	94	2,00 cd	93	2,25 c	92	1,25 c	96	4,00 bcd	85
Piridafenthion (200,0 g)	28,25	1,75 cd	93	2,27 cd	92	1,75 c	93	2,00 c	93	2,25 d	91
Testemunha	31,25	29,75 a	-	30,50 a	-	28,00 a	-	31,50 a	-	26,50 a	--
C.V.	-	27,64	-	29,05	-	27,54	-	30,39	-	24,68	-

<sup>1</sup>% E = percentuais de eficiência do produto, segundo fórmula de Henderson & Tilton.



# **PRODUTIVIDADE CULTURAL DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E TRIGO, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, EM PASSO FUNDO, RS**

Henrique Pereira dos Santos

João Carlos Ignaczak

Júlio Cesar Barreneche Lhamby

## **Objetivo**

Avaliar a produtividade cultural de quatro sistemas de rotação de culturas envolvendo soja e trigo, durante dez anos, em Passo Fundo, RS.

## **Metodologia**

A produtividade cultural foi estimada no experimento de sistemas de rotação de culturas para trigo, instalado no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), município de Passo Fundo, RS, de 1980 a 1989, em Latossolo Vermelho Escuro distrófico.

A avaliação da produtividade cultural foi determinada em quatro sistemas de rotação de culturas para trigo: I (100 % de trigo/100 % de soja); sistema II (25 % de trigo/25 % de soja, 25 % de colza/25 % de soja, 25 % de cevada/25 % de soja e 25 % de tremoço ou serradela/25 % de milho); sistema III (33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de trevo vesiculoso/33 % de trevo vesiculoso e 33 % de trevo vesiculoso/33 % de milho, de 1980 a 1983, e 33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de aveia branca/33 % de soja e 33% de ervilhaca /33 % de milho, de 1984 a 1989); e sistema IV (25 % de trigo/25 % de soja, 25 % de colza/25 %

de soja, 25 % de linho/25 % de soja e 25 % de tremoço ou de serradela/25 % de milho) (Tabela 1). A partir de 1986, nos sistemas II e IV, o tremoço foi substituído por serradela. O sistema II diferiu do sistema IV por incluir a cevada, que pode transmitir doenças, tanto do sistema radicular como da parte aérea, ao trigo.

Em 1981 e em 1987, antes da semeadura de inverno, foram aplicadas, respectivamente, 9,0 e 7,3 Mg.ha<sup>-1</sup> de calcário, com PRNTs de 56 % e de 70 %. As culturas de inverno e o milho, de 1980 a 1983, foram estabelecidos em preparo convencional de solo, enquanto a soja, de 1980 a 1989, e o milho, de 1984 a 1989, em sistema plantio direto. A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários, inclusive o tratamento de sementes de cevada e de trigo, foram conduzidos de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com automotriz especial para parcelas.

Para a avaliação dos sistemas de rotação para cevada, foi utilizado um índice, o qual resulta da divisão do rendimento de grãos (kg/ha), de cada espécie, pela energia cultural. A energia cultural é a energia gasta na obtenção de um bem ou serviço. O índice adotado é denominado “produtividade cultural” ou “eficiência energética” e pode ser representado pela seguinte fórmula:

$$\text{Produtividade cultural} = \frac{\text{rendimento de grãos (kg/ha)}}{\text{energia cultural (Mcal/ha)}}$$

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 120 m<sup>2</sup>. Foi efetuada a análise de variância da produtividade cultural no ano (inverno + verão) e na média conjunta dos anos. Na análise de variância anual, consideraram-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas) componentes dos sistemas em estudo. Nas análises conjuntas, considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. A avaliação dos sistemas de rotação, em todas as análises, foi realizada

através do teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas de rotação envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois em uma unidade de base homogênea.

## Resultados

As médias de produtividade cultural anuais e conjunta, comparadas através de contrastes, dos quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, podem ser observadas na Tabela 2. Na média conjunta dos anos, para produtividade cultural, o sistema I (monocultura trigo/soja = 1,20 kg/Mcal) não diferiu dos sistemas II (1,42 kg/Mcal), III (1,45 kg/Mcal) e IV (1,40 kg/Mcal).

Em relação à produtividade cultural anual, houve diferenças significativas entre sistemas em todos os anos estudados (Tabela 2). Vê-se que o sistema I apresentou índice de produtividade cultural maior do que o sistema II, em dois dos dez anos estudados (1980 e 1985), não diferiu em três (1981, 1982 e 1984) e foi inferior em cinco anos (1983, 1986, 1987, 1988 e 1989). Comparado com o sistema III, o sistema I não diferiu em dois anos (1982 e 1984); nos demais anos, foi superior em dois anos (1981 e 1985) e inferior em seis anos (1980, 1983, 1986, 1987, 1988 e 1989).

Comparado ao sistema IV, o sistema I não diferiu em 1982 e em 1984 para produtividade cultural. Nos demais anos, foi duas vezes superior (1981 e 1985) e seis vezes inferior (1980, 1983, 1986, 1987, 1988 e 1989). É importante salientar que, de 1986 em diante, os sistemas II, III e IV foram superiores ao sistema I em todos os anos. Isso indica que, do ponto de vista do índice analisado, só a partir do sétimo ano os sistemas de rotação alternativos à monocultura começaram a mostrar vantagens, ou seja, produtividade cultural maior e mais estável.

O sistema II foi superior ao sistema III em dois anos (1981 e 1983), inferior em três anos (1980, 1986 e 1988) e não diferiu nos demais anos. Em

relação ao sistema IV, o sistema II mostrou-se superior em quatro anos (1981, 1982, 1985 e 1986), inferior em um ano (1980) e não diferiu em cinco anos.

O sistema III, comparado ao sistema IV, não diferiu em quatro anos, foi superior em quatro anos (1982, 1985, 1986 e 1988) e inferior em dois anos (1981 e 1983). Na média anual, os sistemas alternativos (II, III e IV) foram superiores, em cinco ou mais vezes, ao sistema I (monocultura trigo/soja).

Deve ser levado em consideração que o linho e a colza manifestaram baixos rendimentos de grãos em 1982 e em 1985, devido ao excesso de precipitação pluvial no final da maturação e devido à precipitação de granizo ocorrida próximo à colheita, respectivamente. Isso, de modo geral, repercutiu parcialmente nos índices de produtividade cultural.

Por outro lado, os baixos desempenhos energéticos das culturas de cobertura de solo (ervilhaca, tremoço e serradela), no inverno, foram, em parte, compensados pelo provável maior desempenho de milho, no verão. Nesse caso, o milho viabilizou a cultura de cobertura de solo, no inverno, pela boa produtividade e pela conseqüente redução dos custos de produção. De 1980 a 1983, no sistema III, a cultura de trevo vesiculoso, que permaneceu ano e meio (dois invernos e um verão) como cobertura de solo, parece não ter sido compensada pelo desempenho do milho. Se o trevo vesiculoso fosse avaliado como leguminosa para pastejo direto ou através de cortes, o seu desempenho energético poderia ter sido outro.

Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para trigo, com espécies de inverno e de verão. Passo Fundo, RS, 1980 a 1989

Sistema de rotação	Ano									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1. Sistema I	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
2. Sistema II	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M	T/S	Co/S
	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M	T/S	Co/S	C/S
	T/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M
	/S	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S <sub>2</sub>	C/S	Se/M	T/S
3. Sistema III	T/S	Tv/Tv	Tv/M	T/S	A/S	E/M	T/S	A/S	E/M	T/S
	Tv/Tv	Tv/M	T/S	Tv/Tv	E/M	T/S	A/S	E/M	T/S	A/S
	Tv/M	T/S	Tv/Tv	Tv/M	T/S	A/S	E/M	T/S	A/S	E/M
4. Sistema IV	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M	T/S	Co/S
	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M	T/S	Co/S	L/S
	/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M
	/M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M	T/S

A = aveia branca; C = cevada; Co = colza; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja; Se = serradela; Tr = tremçoço; T = trigo; e Tv = trevo vesiculoso.

Tabela 2. Produtividade cultural e sua comparação em quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, no ano (inverno + verão) e na média conjunta, pelo teste F, utilizando-se o método de contrastes

Ano	Sistema de rotação				Contraste					
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III	II x IV	III x IV
	kg/Mcal									
1980	1,56	1,33	1,91	1,87	*	**	*	**	**	ns
1981	1,15	1,09	0,56	0,91	ns	**	**	**	**	**
1982	1,35	1,41	1,37	1,22	ns	ns	ns	ns	**	*
1983	0,96	1,55	1,28	1,48	**	**	**	**	ns	**
1984	1,39	1,46	1,56	1,44	ns	ns	ns	ns	ns	ns
1985	1,32	1,15	1,19	1,07	**	*	**	ns	*	**
1986	1,34	1,63	1,89	1,49	**	**	*	**	**	**
1987	0,93	1,20	1,22	1,16	**	**	**	ns	ns	ns
1988	1,00	1,66	1,78	1,69	**	**	**	**	**	**
1989	0,99	1,68	1,69	1,63	**	**	**	ns	ns	ns
Média	1,20	1,42	1,45	1,40	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Sistema I = trigo/soja

Sistema II = trigo/soja, colza/soja e tremoço ou serradela/milho.

Sistema III = trigo/soja, trevo/trevo e trevo/milho (1980-1983), e trigo/soja, aveia/soja e ervilhaca/milho (1984-1989).

Sistema IV = trigo/soja, colza/soja, linho/soja e tremoço ou serradela/milho.

ns = não significativo

\* = significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* = significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

# **ANÁLISE ECONÔMICA DE QUATRO SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E TRIGO, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, EM PASSO FUNDO, RS**

Henrique Pereira dos Santos  
João Carlos Ignaczak  
Júlio Cesar Barreneche Lhamby  
Ivo Ambrosi

## **Objetivo**

Avaliar economicamente quatro sistemas de rotação de culturas envolvendo soja e trigo, durante dez anos, em Passo Fundo, RS.

## **Metodologia**

Os dados analisados neste trabalho foram obtidos no período de 1980 a 1989, em ensaio instalado na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), município de Passo Fundo, RS, em Latossolo Vermelho Escuro, distrófico.

A análise econômica foi determinada em quatro sistemas de rotação de culturas para trigo: I (100 % de trigo/100 % de soja); sistema II (25 % de trigo/25 % de soja, 25 % de colza/25 % de soja, 25 % de cevada/25 % de soja e 25 % de tremoço ou de serradela/25 % de milho); sistema III (33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de trevo vesiculoso/33 % de trevo vesiculoso e 33 % de trevo vesiculoso/33 % de milho, de 1980 a 1983, e 33 % de trigo/33 % de soja, 33 %

de aveia branca/33 % de soja e 33 % de ervilhaca/33 % de milho, de 1984 a 1989); e sistema IV (25 % de trigo/25 % de soja, 25 % de colza/25 % de soja, 25 % de linho/25 % de soja e 25 % de tremoço ou de serradela/25 % de milho) (Tabela 1). Em 1986, nos sistemas II e IV, o tremoço foi substituído por serradela. O sistema II difere do sistema IV por possuir a cevada, que poderia transmitir doenças, tanto do sistema radicular como da parte aérea, ao trigo.

Em 1981 e em 1987, antes da semeadura de inverno, foram aplicadas, respectivamente, 9,0 e 7,3 t/ha de calcário, com PRNTs de 56 % e de 70 %. As culturas de inverno e o milho, de 1980 a 1983, foram estabelecidos em preparo convencional de solo, enquanto a soja, de 1980 a 1989, e o milho, de 1984 a 1989, o foram em sistema plantio direto. A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários, inclusive o tratamento de semente de cevada e de trigo, foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com colhedora especial para parcelas.

Todos os preços foram convertidos para moeda americana (US\$), cujo valor unitário na data do levantamento de preços, em novembro de 1990, era de CR\$ 128,60.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 120 m<sup>2</sup>. Foi efetuada a análise de variância da receita líquida no ano (inverno + verão) e na média conjunta dos anos. Na análise de variância anual, consideraram-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas) componentes dos sistemas em estudo. Nas análises conjuntas (1980 a 1989), considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. A avaliação dos sistemas de rotação, em todas as análises, foi realizada através do teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas de rotação envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois em uma unidade de base homogênea.



## Resultados

O rendimento de grãos de cada sistema de rotação de culturas para trigo, nos diferentes anos, é apresentado na Tabela 2. Os preços unitários de venda dos produtos e dos insumos são mostrados na Tabela 3. Os custos das operações e dos insumos utilizados, por hectare e por espécie, estão na Tabela 4. A receita líquida média por hectare, proporcionada pelos quatro sistemas no período de estudo e na média conjunta dos dez anos, pode ser observada na Tabela 5

O resultado da análise de variância conjunta da receita líquida anual indicou alta significância para o efeito tratamentos, para o efeito anos e para a interação tratamentos x anos. O resultado da comparação estatística das receitas líquidas anuais e das receitas líquidas médias dos sistemas de rotação, através de contrastes, pode ser verificado na Tabela 5. Levando-se em conta as receitas líquidas anuais dos sistemas, observa-se que ocorreram diferenças significativas em todos os anos.

Considerando-se as receitas líquidas anuais, o sistema I mostrou menor lucro que o sistema II em seis dos dez anos estudados (1983, 1984, 1986, 1987, 1988 e 1989), sendo maior em um ano (1985) e estatisticamente equivalente nos outros três anos. Comparando-se com o sistema III, o sistema I não diferiu em dois anos (1983 e 1984), foi superior em quatro anos (1980, 1981, 1982 e 1985) e inferior em quatro anos (1986, 1987, 1988 e 1989).

Em relação ao sistema IV, o sistema I não diferiu em 1981, em 1982 e em 1984, para receita líquida; nos demais anos, foi uma vez superior (1985) e seis vezes inferior (1980, 1983, 1986, 1987, 1988 e 1989). O sistema II diferiu do sistema III, em oito dos dez anos em estudo, e do sistema IV, em três anos. Por sua vez, o sistema III, comparado ao sistema IV, apresentou diferenças significativas entre as médias, em seis anos, sendo o sistema IV sempre superior

neste caso. Salienta-se o fato de que, a partir de 1986, os sistemas alternativos (II, III e IV) foram superiores, anualmente, ao sistema de monocultura trigo/soja (I). Isso sugere a possibilidade de que, a partir do sétimo ano de rotação, tenha-se estabilizado o efeito positivo esperado dos sistemas de rotação.

Considerando-se a média conjunta da receita líquida dos sistemas no período, o sistema II (US\$ 302,22) foi superior aos sistemas I (US\$ 180,73) e III (US\$ 186,56) e não diferiu do sistema IV (US\$ 293,95). Por sua vez, o sistema IV foi superior ao sistema III.

Deve ser levado em consideração que o linho e a colza manifestaram baixos rendimentos de grãos em alguns anos no período estudado, devido ao excesso de precipitação pluvial (1982 e 1987) no final da maturação, à seca ocorrida na fase de enchimento de grãos (1985) e à precipitação de granizo (1986) ocorrida próximo à colheita (Tabela 2). Em 1983, houve redução no rendimento de grãos de trigo, acentuadamente nos sistemas I e III, devido à ocorrência de mosaico.

Nos anos em que o sistema III contemplou trevo vesiculoso, de 1980 a 1983. A receita líquida foi inferior até mesmo ao sistema I (Tabela 1). Isso deveu-se ao fato de que essa cultura, neste sistema, serviu apenas de cobertura de solo.

Com relação ao trigo, os tratamentos fitossanitários, na maior parte deste período, foram preventivos, ou seja, independentemente da presença de doenças foram aplicados fungicidas. Isso também influenciou na despesa de cada sistema.

Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para trigo, com espécies de inverno e de verão. Passo Fundo, RS, 1980 a 1989

Sistema de rotação	Ano									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1. Sistema I	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
2. Sistema II	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M	T/S	Co/S
	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M	T/S	Co/S	C/S
	T/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M
	/S	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M	T/S
3. Sistema III	T/S	Tv/Tv	Tv/M	T/S	A/S	E/M	T/S	A/S	E/M	T/S
	Tv/Tv	Tv/M	T/S	Tv/Tv	E/M	T/S	A/S	E/M	T/S	A/S
	Tv/M	T/S	Tv/Tv	Tv/M	T/S	A/S	E/M	T/S	A/S	E/M
4. Sistema IV	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M	T/S	Co/S
	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M	T/S	Co/S	L/S
	/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M
	/M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M	T/S

A = aveia branca; C = cevada; Co = colza; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja; Se = serradela; Tr = tremço; T = trigo; e Tv = trevo vesiculoso.

Tabela 2. Rendimento de grãos de espécies que compõem os quatro sistemas de rotação de culturas para trigo. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1980 a 1989

Sistema de rotação	Ano													
	1980			1981			1982			1983			1984	
Sistema I	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S
	2.413	2.107	2.236	1.820	377	4.448	159	3.304	1.734	3.550				
Sistema II	T	S	Co	S	C	S	Tr	M	T	Co	S	Tr	Co	S
	2.541	1.986	1.628	1.307	1.157	4.753	*	5.205	1.962	3.725				
	Co	S	C	S	Tr	M	T	S	Co	S				
	610	2.010	2.959	1.914	*	4.260	1.493	3.489	1.244	3.491				
	T	S	Tr	M	T	S	Co	S	C	S				
	2.451	2.059	*	2.373	1.045	4.410	1.009	3.469	2.192	3.734				
	J	S	T	S	Co	S	C	S	Tr	M				
		2.494	2.975	1.747	874	3.027	2.258	3.279	*	5.854				
Sistema III	T	S	Tv	Tv	Tv	M	T	S	A	S				
	2.509	1.998	*	*	*	4.435	388	3.092	*	3.523				
	Tv	Tv	Tv	M	T	S	Tv	Tv	E	M				
	*	*	*	661	2.044	2.826	*	*	*	5.606				
	Tv	M	T	S	Tv	Tv	Tv	M	T	S				
	*	5.897	2.686	1.764	*	*	*	4.241	1.941	3.609				
Sistema IV	T	S	Co	S	L	S	Tr	M	T	S				
	2.315	2.001	1.554	1.420	576	4.303	*	4.651	2.044	3.682				
	Co	S	L	S	Tr	M	T	S	Co	S				
	645	2.151	1.340	1.309	*	3.937	1.784	3.421	1.164	3.415				
	J	S	Tr	M	T	S	Co	S	L	S				
		2.512	*	2.029	2.117	2.444	1.065	3.373	1.354	3.781				
	J	M	T	S	Co	S	L	S	Tr	M				
		7.183	2.766	1.790	776	2.831	1.166	3.474	*	5.743				

Continuação Tabela 2

Sistema de rotação	Ano														
	1985			1986			1987			1988			1989		
	T	S	T	T	S	T	T	S	T	T	S	T	T	S	
	kg/ha														
Sistema I	1.950	2.669	2.171	1.454	2.117	1.196	1.903	1.668	1.826	1.570					
Sistema II	Co	766	S	3.320	C	4.937	T	2.380	S	2.899	S	2.062			
	C	2.642	S	5.082	Se	2.508	Co	1.477	C	2.023	S	2.009			
	Tr	*	M	T	S	Co	C	S	Se	S	M	7.132			
	T	3.752	S	2.593	1.493	642	S	1.979	M	2.028	S	7.132			
	T	2.725	S	1.407	1.306	2.799	S	*	7.742	T	S	2.372			
Sistema III	E	M	T	S	A	S	E	M	T	S					
	*	3.378	2.813	1.756	*	1.449	*	7.821	3.015	2.385					
	T	S	A	S	E	M	T	S	A	S					
	2.741	2.807	*	1.768	*	4.721	2.269	2.887	*	1.829					
	A	S	E	M	T	S	A	S	E	M					
Sistema IV	*	2.585	*	5.562	2.225	1.958	*	2.250	*	6.984					
	Co	S	L	S	Se	M	T	S	Co	S					
	703	1.106	681	1.551	*	5.011	2.483	3.124	1.064	2.091					
	L	S	Se	M	T	S	Co	S	L	S					
	836	2.772	*	5.360	2.635	1.777	1.444	1.944	1.743	2.363					
Sistema V	Tr	M	T	S	Co	S	L	S	Se	M					
	*	3.776	2.768	1.752	723	1.109	1.850	1.978	*	7.271					
	T	S	Co	S	L	S	Se	M	T	S					
	2.806	2.913	1.395	1.434	1.747	1.281	*	7.898	2.998	2.572					

A = aveia branca; C = cevada; Co = colza; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja; Se = serradela; Tr = tremço; T = trigo; e  
 Tv = trevo vesiculoso.  
 \* Cultura para cobertura de solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.  
 † No inverno de 1980, não foram semeados cevada, linho e tremço.

Tabela 3. Preço unitário (US\$) de venda dos produtos e dos insumos utilizados, por tonelada ou por litro, em novembro de 1990. Passo Fundo, RS

Produto	Preço
	--- US\$ ---
Produtos: cevada (t)	140,00 t <sup>-1</sup>
colza (t)	186,00 t <sup>-1</sup>
linho (t)	168,00 t <sup>-1</sup>
milho (t)	120,00 t <sup>-1</sup>
soja (t)	186,00 t <sup>-1</sup>
trigo (t)	140,00 t <sup>-1</sup>
Fertilizantes: N (kg)	520,00 kg <sup>-1</sup>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg)	570,00 kg <sup>-1</sup>
K <sub>2</sub> O (kg)	350,00 kg <sup>-1</sup>
calcário (t)	18,28 t
Fungicidas: carbendazim (kg)	24,73 kg <sup>-1</sup>
iprodione (kg)	16,66 kg <sup>-1</sup>
iprodione + thiram (kg)	7,50 kg <sup>-1</sup>
mancozebe (kg)	9,29 kg <sup>-1</sup>
propiconazole (l)	45,00 l <sup>-1</sup>
thiram (kg)	24,48 kg <sup>-1</sup>
triadimefom (kg)	29,61 kg <sup>-1</sup>
Herbicidas: 2,4-D (l)	5,95 l <sup>-1</sup>
atrazina (l)	5,87 l <sup>-1</sup>
bentazon (l)	16,02 l <sup>-1</sup>
diuron (l)	5,83 l <sup>-1</sup>
diuron + paraquat (l)	8,27 l <sup>-1</sup>
glyphosate (l)	11,86 l <sup>-1</sup>
metolachlor (l)	11,53 l <sup>-1</sup>
metribuzin (l)	31,22 l <sup>-1</sup>
paraquat (l)	8,27 l <sup>-1</sup>
sethoxidim (l)	26,83 l <sup>-1</sup>
trifluralin (l)	5,59 l <sup>-1</sup>
Inseticidas: carbaril (kg)	0,91 kg <sup>-1</sup>
clorpirifós (l)	8,41 l <sup>-1</sup>
monocrotofós (l)	8,27 l <sup>-1</sup>
permetrina (l)	25,67 l <sup>-1</sup>

Tabela 4. Custo variável, custo fixo e custo total dos insumos e das operações de campo para as espécies que compõem os quatro sistemas de rotação de culturas para trigo. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1980-1989

Espécie	Ano	Fertilizante	Fungicida	Herbicida	Inseticida	Semente	Tratamento		Custos		Total
							Semente	Semente	Variáveis	Fixos	
US \$											
Aveia branca	1984	57,36	-	-	-	7,98	-	-	58,84	31,33	155,51
	1985	75,60	-	-	-	13,30	6,12	6,12	59,85	31,33	186,20
	1986	61,60	-	-	-	6,65	4,50	4,50	58,84	31,33	162,92
	1987	51,20	-	8,22	-	6,65	6,73	6,73	62,22	32,39	167,41
	1988	25,60	-	32,04	-	8,65	7,45	7,45	34,40	17,81	125,95
	1989	25,60	-	32,04	-	7,98	5,88	5,88	34,40	17,81	123,71
	1981	119,75	23,23	27,00	-	15,60	-	-	74,15	37,43	297,16
	1982	54,72	-	-	-	14,04	0,34	0,34	51,61	29,25	149,96
	1983	62,52	33,47	-	-	14,04	1,35	1,35	66,54	35,03	212,95
1984	88,64	18,66	-	-	16,54	1,11	1,11	84,26	43,67	252,88	
1985	80,80	45,91	-	-	13,42	11,38	11,38	86,19	43,67	281,37	
1986	79,60	18,66	-	-	14,04	-	-	89,11	43,67	245,08	
1987	62,90	-	8,22	-	14,82	6,98	6,98	86,86	43,67	223,45	
1988	77,20	-	32,04	-	19,81	-	-	65,34	35,03	229,42	
1989	66,80	-	32,04	-	15,60	11,46	11,46	66,49	32,14	224,53	
Colza	1980	59,72	-	-	-	2,61	-	-	48,32	29,25	139,90
	1981	142,93	-	-	6,08	2,61	-	-	62,39	34,54	248,55
	1982	104,22	26,79	-	4,55	2,24	-	-	59,37	35,03	232,20
	1983	62,52	-	-	4,91	2,24	0,15	0,15	61,29	35,03	166,14
	1984	88,64	-	-	-	2,61	0,17	0,17	74,91	40,78	207,11
1985	80,80	-	-	3,64	2,24	0,20	0,20	77,99	43,67	208,54	

Continuação Tabela 4

Espécie	Ano	Fertilizante	Fungicida	Herbicida	Inseticida	Semente	Tratamento			Custos		Total
							Semente	Semente	US \$	Variáveis	Fixos	
	1986	79,60	-	-	-	2,24	0,64	0,64	64,20	35,02	181,70	
	1987	60,56	-	-	-	2,24	0,05	0,05	72,67	40,78	176,30	
	1988	72,00	-	-	-	1,98	-	-	51,90	29,25	155,13	
	1989	72,00	-	-	-	2,24	-	-	52,98	30,70	157,92	
Ervilhaca	1984	-	-	-	-	18,01	-	-	51,39	26,45	95,85	
	1985	-	-	-	-	17,56	-	-	51,39	26,45	95,40	
	1986	-	-	-	-	13,68	-	-	52,40	26,45	92,53	
	1987	-	-	-	-	10,03	-	-	51,39	26,45	87,87	
	1988	-	-	-	3,02	5,93	-	-	33,39	17,81	60,15	
	1989	-	-	-	-	18,24	-	-	28,29	14,92	61,45	
Linho	1981	104,15	-	-	-	12,15	-	-	51,49	28,60	196,39	
	1982	54,72	-	-	-	10,30	-	-	48,09	29,25	142,36	
	1983	44,28	-	-	-	10,30	0,17	0,17	51,64	29,25	135,64	
	1984	61,52	-	-	-	9,48	-	-	74,54	40,78	186,32	
	1985	75,60	-	-	-	10,30	3,06	3,06	73,32	40,78	203,06	
	1986	61,60	-	-	-	10,30	-	-	71,65	40,78	184,33	
	1987	62,90	-	-	-	14,01	-	-	69,73	40,78	187,42	
	1988	51,60	-	32,04	-	13,39	-	-	58,67	32,14	187,84	
	1989	38,60	-	-	-	10,30	-	-	53,12	29,25	131,27	
Milho	1980	67,76	-	-	-	17,28	-	-	80,23	37,47	202,74	
	1981	95,15	-	-	-	17,28	-	-	59,36	37,47	209,26	
	1982	67,76	-	-	9,09	17,28	-	-	75,32	40,36	209,81	



Continuação Tabela 4

Espécie	Ano	Fertilizante	Fungicida	Herbicida	Inseticida	Semente	Tratamento		Custos		Total
							Semente	US \$	Variáveis	Fixos	
	1983	39,12	-	-	-	17,28	-	-	67,60	34,42	158,42
	1984	75,28	-	11,75	-	17,28	-	-	58,01	27,87	190,19
	1985	91,28	-	87,55	43,63	17,28	-	-	64,67	36,38	340,79
	1986	51,20	-	30,29	-	17,28	-	-	51,58	24,82	175,17
	1987	51,20	-	23,73	4,55	19,93	-	-	33,74	27,71	160,86
	1988	51,20	-	42,42	3,03	17,28	-	-	71,78	29,64	215,35
	1989	65,12	-	45,68	-	17,28	-	-	60,98	24,82	213,88
Serra-	1986	-	-	-	-	6,84	-	-	51,39	26,45	84,68
dela	1987	-	-	-	-	9,12	-	-	51,39	26,45	86,96
	1988	-	-	-	-	8,66	-	-	28,29	14,92	51,87
	1989	-	-	-	-	6,84	-	-	28,29	14,92	50,05
Soja	1980	44,70	-	37,46	8,41	20,07	-	-	42,82	25,73	179,19
	1981	57,63	-	57,34	4,55	20,07	-	-	41,89	26,45	207,93
	1982	34,58	-	74,67	5,45	20,07	-	-	48,56	25,37	208,70
	1983	47,72	-	48,86	4,36	20,07	-	-	50,56	27,17	198,74
	1984	57,63	-	112,24	0,77	20,07	-	-	49,12	25,73	256,56
	1985	54,75	-	21,12	4,55	20,07	-	-	36,28	21,56	158,33
	1986	56,17	-	61,75	-	20,07	-	-	35,22	22,84	196,05
	1987	43,80	-	37,49	0,55	20,07	0,47	-	31,06	24,33	157,77
	1988	54,75	-	94,16	8,68	20,07	-	-	48,93	28,82	255,41
	1989	56,94	-	35,88	-	20,07	-	-	32,56	19,95	165,40

Continuação Tabela 4

Espécie	Ano	Fertilizante	Fungicida	Herbicida	Inseticida	Semente	Tratamento			Custos		Total
							Semente	Variáveis	Fixos	Variáveis	Fixos	
----- US \$ -----												
Tremoço	1980	44,12	-	-	-	22,77	-	-	34,08	18,26	119,23	
	1981	65,81	-	-	-	52,88	-	-	38,91	20,66	178,26	
	1982	-	-	-	-	50,60	-	-	34,08	18,26	102,94	
	1983	-	26,79	-	-	27,83	0,38	-	40,19	21,15	116,34	
	1984	-	-	-	-	65,78	9,67	-	52,40	26,45	154,30	
1985	-	-	-	-	32,89	-	-	54,12	28,28	115,29		
Trevo	1980	29,41	-	-	-	49,83	-	-	18,86	9,95	108,05	
	1981	77,95	-	-	-	24,92	-	-	24,01	12,66	139,54	
	1982	30,73	-	-	-	24,92	-	-	11,36	6,09	73,10	
	1983	11,53	-	-	-	24,92	-	-	13,29	7,20	56,94	
Trigo	1980	70,12	98,50	-	-	15,60	-	-	71,44	37,92	293,58	
	1981	119,75	75,28	27,00	-	17,94	-	-	82,31	43,21	365,49	
	1982	54,72	81,15	12,02	-	17,16	0,59	-	69,21	38,64	273,49	
	1983	70,32	68,77	21,95	-	17,16	0,59	-	71,14	40,81	290,74	
	1984	88,64	64,11	-	-	15,29	1,52	-	93,29	49,45	312,30	
	1985	80,80	45,65	27,00	-	17,16	6,73	-	95,83	49,45	322,62	
	1986	79,60	40,74	-	-	17,16	9,91	-	85,28	43,68	276,37	
	1987	62,90	37,58	8,22	-	17,78	15,35	-	95,23	49,45	286,51	
	1988	77,20	-	32,04	4,82	14,04	10,31	-	66,55	35,03	239,99	
1989	66,80	-	32,04	-	17,16	12,60	-	63,49	32,14	224,23		

Tabela 5. Receita líquida e sua comparação em quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, no ano (inverno + verão) e na média conjunta, pelo teste F, utilizando-se o método de contrastes

Ano	Sistema de rotação				contrastes entre sistemas (P > F)					
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III	II x IV	III x IV
	----- US \$/ha -----									
1980	239,43	201,26	138,64	338,34	ns	**	**	**	**	**
1981	86,48	106,48	-136,88	37,87	ns	**	ns	**	**	**
1982	348,02	411,95	144,57	307,44	ns	**	ns	**	**	**
1983	128,65	427,87	100,52	412,38	**	ns	**	**	ns	**
1984	316,64	408,69	327,86	398,19	*	ns	ns	**	ns	*
1985	274,68	182,01	182,16	189,57	**	**	**	ns	ns	ns
1986	90,44	237,91	196,50	210,33	**	**	**	*	ns	ns
1987	52,77	208,55	159,44	203,27	**	**	**	*	ns	ns
1988	104,84	362,89	362,70	382,70	**	**	**	ns	ns	ns
1989	165,37	474,57	390,08	459,44	**	**	**	**	ns	**
Média	180,73	302,22	186,56	293,95	*	ns	ns	**	ns	*

Sistema I = trigo/soja

Sistema II = trigo/soja, colza/soja, cevada/soja e tremoço ou serradela/milho.

Sistema III = trigo/soja, trevo/trevo e trevo/milho (1980-1983) e trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho (1984-1989).

Sistema IV = trigo/soja, colza/soja, linho/soja e tremoço ou serradela/milho.

ns = não significativo

\* = nível de 5 % de probabilidade.

\*\* = nível de 1 % de probabilidade.

# **PRODUTIVIDADE CULTURAL DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E CEVADA, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR**

Henrique Pereira dos Santos

João Carlos Ignaczak

Itacir Sandini<sup>1</sup>

## **Objetivo**

Avaliar a produtividade cultural de sistemas de rotação de culturas envolvendo soja e cevada, durante dez anos, em plantio direto.

## **Metodologia**

A produtividade cultural foi estimada no experimento de sistemas de rotação de culturas para cevada, instalado na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., no município de Guarapuava, PR, de 1984 a 1993, em Latossolo Bruno Álico.

O ensaio foi constituído de quatro sistemas de rotação de culturas para cevada: I (100 % de cevada/100 % de soja); sistema II (50 % de cevada/50 % de soja e 50 % de ervilhaca/50 % de milho, de 1984 a 1989, e 50 % de cevada/50 % de soja e 50 % de aveia branca/50 % de soja, de 1990 a 1993); sistema III (33 % de cevada/33 % de soja, 33 % de linho/33 % de soja e 33 % de ervilhaca/33 % de milho, de 1984 a 1989, e 33 % de cevada/33 % de soja, 33 % de ervilhaca/33 %

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda.

de milho e 33 % de aveia branca /33 % de soja, de 1990 a 1993); e sistema IV (25 % de cevada/25 % de soja, 25 % de linho/25 % de soja, 25 % de ervilhaca/25 % de milho e 25 % de aveia branca/25 % de soja) (Tabela 1).

Em 1990, nos sistemas II e III, as sucessões ervilhaca/milho e linho/soja, respectivamente, foram trocadas por aveia branca/soja. As culturas foram estabelecidas em plantio direto, exceto em 1989, quando foi aplicado calcário antes de as culturas de inverno serem semeadas.

A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários, inclusive o tratamento de semente de cevada, foram conduzidos de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com colhedora especial para parcelas.

Para a avaliação dos sistemas de rotação para cevada foi utilizado um índice, o qual resulta da divisão do rendimento de grãos (kg/ha), de cada espécie, pela energia cultural. A energia cultural é a energia gasta na obtenção de um bem ou serviço. O índice adotado é denominado “produtividade cultural” ou “eficiência energética” e pode ser representado pela seguinte fórmula:

$$\text{Produtividade cultural} = \frac{\text{rendimento de grãos (kg/ha)}}{\text{energia cultural (Mcal/ha)}}$$

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 60 m<sup>2</sup>. Foi efetuada a análise de variância da produtividade cultural no ano (inverno + verão) e na média conjunta dos anos nos dois períodos 1984 a 1989 e 1990 a 1993. A análise de variância conjunta foi aplicada a esses dois períodos em diferentes anos, devido às alterações efetuadas nos sistemas II e III a partir de 1990. Na análise de variância anual, consideraram-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas) componentes dos sistemas em estudo. Nas análises conjuntas, considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. A avaliação dos sistemas de rotação, em todas as

análises, foi realizada através do teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas de rotação envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois em uma unidade de base homogênea.

## Resultados

As médias de produtividade cultural, anuais e dos dois períodos (1984 a 1989 e 1990 a 1993), e a comparação estatística, através de contrastes, dos quatro sistemas de rotação de culturas para cevada, podem ser observadas na Tabela 2.

As alterações feitas nos sistemas II e III, a partir de 1990, trocando, no sistema II, ervilhaca/milho por aveia branca/soja e, no sistema III, linho/soja por aveia branca/soja, causaram impacto negativo no índice de produtividade cultural do sistema II e pouco impacto no do sistema III, respectivamente. Pode-se verificar isso examinando-se as comparações entre estes dois sistemas e os outros dois sistemas não modificados nos dois períodos ou através dos próprios valores obtidos pelos sistemas II e III antes e depois das alterações.

No caso do sistema II, quando comparados seus índices de produtividade cultural com os do sistema I, antes da alteração, ele foi sempre superior, enquanto que, após a modificação, mostrou-se superior em dois anos e não diferiu nos outros dois anos. Fazendo-se a mesma observação com relação ao sistema IV, vê-se que o sistema II superou o sistema IV em todos os anos de 1984 a 1989 e, após a modificação, foi inferior em 1990, superior em 1992 e não diferiu em 1991 e em 1993. Se verificarmos os próprios valores médios anuais de índice de produtividade cultural obtidos pelo sistema II, vê-se que no primeiro período (1984 a 1989), na quase totalidade dos anos, o sistema II apresentou índices acima de 2 kg/Mcal, resultando na média geral de 2,19 kg/Mcal; já no segundo período (1990 a 1993), as médias anuais estiveram abaixo de 2 kg/Mcal, resultando uma média de 1,89 kg/Mcal.

Com relação ao sistema III, examinando-se as comparações anuais dos índices de produtividade cultural com os sistemas I e IV, nos dois períodos, vê-se que não mudou muito o resultado, sendo que, em ambos, no geral, o sistema III ou não diferiu ou foi superior. Examinado-se os valores médios do próprio sistema III, antes e depois da modificação, nota-se que no segundo período obteve índices de produtividade cultural em torno de 2 kg/Mcal com mais freqüência que no primeiro período, resultando na média conjunta de 2,02 kg/Mcal, contra a de 1,89 kg/Mcal do período de 1984 a 1989.

As análises de variância conjunta dos experimentos, para produtividade cultural, nos dois períodos, mostraram significância para os efeitos tratamentos (culturas), anos e tratamentos x anos. Entretanto, a comparação dos sistemas, através de contrastes, indicou diferenças significativas entre as médias gerais dos quatro sistemas apenas no período de 1984 a 1989. O sistema II (2,19 kg/Mcal) e o III (1,89 kg/Mcal) diferiram do sistema I (1,54 kg/Mcal) aos níveis de probabilidade de 1 % e de 5 %, respectivamente, mostrando que os sistemas alternativos II e III apresentaram melhor conversão de energia, em termos de índice de produtividade cultural, do que a monocultura cevada/soja (sistema I). O sistema alternativo IV manifestou desempenho médio (1,81 kg/Mcal), no período, não diferindo do sistema I. O sistema II mostrou superioridade aos sistemas III e IV, no geral do período, aos níveis de probabilidade de 5 % e de 1 %, respectivamente. Por sua vez, os sistemas III e IV não diferiram para produtividade cultural.

De 1990 a 1993, os quatro sistemas estudados (I, II, III e IV), com índices de produtividade cultural médios de 1,68 kg/Mcal, 1,89 kg/Mcal, 2,02 kg/Mcal e 1,88 kg/Mcal, respectivamente, não diferiram estatisticamente. Há de se considerar que nesse período foram envolvidos resultados de quatro anos de experimentação, contra seis do período 1984 a 1989, o que resulta na diminuição de graus de liberdade da interação tratamentos x anos, efeito utilizado como erro para fins de comparação de contrastes de tratamentos, de 45 para 27. Isso, em parte, pode explicar a não detecção de diferenças significativas no segundo

período, aliado ao fato da queda no desempenho do sistema II devido à modificação feita em 1990, que fez com que sua performance se aproximasse dos demais.

Deve-se salientar que, embora não tenham ocorrido diferenças significativas entre os índices avaliados dos quatro sistemas, no período 1990 a 1993, os sistemas III e II apresentaram, anualmente, produtividade cultural não diferente ou superior à do sistema I, o que permite afirmar que os dois sistemas são alternativas melhores do que o binômio cevada/soja. Dentre os dois sistemas alternativos, o sistema III se apresenta melhor que o sistema II, pois, nos quatro anos do período estudado, obteve índices de produtividade cultural superiores em dois anos e estatisticamente equivalentes nos outros dois.

Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para cevada, com espécies de inverno e de verão, em plantio direto, em Guarapuava, PR, 1995

Sistema de rotação	Ano									
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Sistema I	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S
Sistema II	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	A/S	C/S	A/S
	E/M	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	A/S	C/S	A/S	C/S
Sistema III	C/S	L/S	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	E/M	A/S	C/S
	L/S	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	E/M	A/S	C/S	E/M
	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	L/S	A/S	C/S	E/M	A/S
Sistema IV	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	E/M	A/S	C/S	L/S
	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S	A/S	C/S	L/S	E/M
	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	E/M	A/S
	E/M	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	E/M	A/S	C/S

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; e S = soja.



Tabela 2. Produtividade cultural e sua comparação, em quatro sistemas de rotação para cevada, no ano (inverno + verão) e na média conjunta, pelo teste F, utilizando-se o método de contrastes

Ano	Sistema de rotação											
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III	II x IV	III x IV		
	kg/Mcal								significância estatística (Teste F)			
1984	1,74	2,05	1,83	1,81	*	ns	ns	*	*	ns		
1985	1,62	2,26	1,84	1,77	**	ns	ns	**	**	ns		
1986	1,29	2,27	1,89	1,72	**	**	**	**	**	*		
1987	1,55	1,87	1,57	1,71	**	ns	ns	**	*	*		
1988	1,27	2,06	1,88	1,65	**	**	**	*	**	**		
1989	1,76	2,63	2,35	2,18	**	**	**	**	**	**		
Média 84 a 89	1,54	2,19	1,89	1,81	**	*	ns	*	**	ns		
1990	1,40	1,73	1,82	1,91	**	**	**	ns	*	ns		
1991	1,63	1,78	2,22	1,85	ns	**	ns	**	ns	*		
1992	2,19	2,18	2,07	1,88	ns	ns	*	ns	*	ns		
1993	1,50	1,87	1,99	1,86	**	**	**	*	ns	**		
Média 90 a 93	1,68	1,89	2,02	1,88	ns	ns	ns	ns	ns	ns		

Sistema I = cevada/soja.

Sistema II = cevada/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III = cevada/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV = cevada/soja, linho/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja.

ns = não significativo.

\* = significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* = significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

# **ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E CEVADA, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR**

Henrique Pereira dos Santos

Ivo Ambrosi

João Carlos Ignaczak

Itacir Sandini<sup>1</sup>

## **Objetivo**

Avaliar economicamente quatro sistemas de rotação de culturas envolvendo soja e cevada, num período de dez anos, em sistema plantio direto.

## **Metodologia**

Aos resultados do experimento de rotação de culturas para cevada, conduzido no município de Guarapuava, PR, de 1984 a 1993, em Latossolo Bruno Álico, foi aplicada a análise econômica. Anteriormente ao experimento, na área, vinham sendo conduzidas lavouras de cevada ou de trigo, no inverno, e de milho e/ou de soja, no verão.

A análise econômica foi determinada para quatro sistemas de rotação de culturas para cevada: sistema I (100 % de cevada/100 % de soja); sistema II (50 % de cevada/ 50 % de soja e 50 % de ervilhaca/50 % de milho, de 1984 a

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda.

1989, e 50 % de cevada/50 % de soja e 50% de aveia branca/50 % de soja, de 1990 a 1993); sistema III (33 % de cevada/33 % de soja, 33 % de linho/33 % de soja e 33 % de ervilhaca/33 % de milho, de 1984 a 1989, e 33 % de cevada/33 % de soja, 33 % de ervilhaca/33 % de milho e 33 % de aveia branca/33 % de soja, de 1990 a 1993); e sistema IV (25 % de cevada/25 % de soja, 25 % de linho/25 % de soja, 25 % de ervilhaca/25 % de milho e 25 % de aveia branca/25 % de soja) (Tabela 1).

Em 1990, nos sistemas II e III, as sucessões ervilhaca/milho e linho/soja, respectivamente, foram trocadas por aveia branca/soja.

As culturas foram estabelecidas em plantio direto, exceto em 1989, quando foi aplicado calcário antes de as culturas de inverno serem semeadas. A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários, inclusive o tratamento de sementes de cevada, foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com colhedora especial para parcelas.

O delineamento usado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 60 m<sup>2</sup>. Foi efetuada a análise de variância da receita líquida de cada ano (inverno + verão) e da média conjunta dos anos nos dois períodos, 1984 a 1989 e 1990 a 1993. A análise de variância conjunta foi aplicada a esses dois períodos em diferentes anos, devido às alterações efetuadas nos sistemas II e III a partir de 1990. Na análise anual, consideraram-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas) componentes dos sistemas em estudo. Nas análises conjuntas, considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. A avaliação dos sistemas de rotação, em todas as análises, foi realizada através do teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas de rotação envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois, em uma unidade de base homogênea.

## Resultados

Os rendimentos de grãos de cada cultura obtidos nos anos de estudo, nos diferentes sistemas de rotação, estão na Tabela 2. Os preços unitários de venda dos produtos e de aquisição dos insumos são mostrados na Tabela 3. Os custos variáveis das operações e dos insumos usados podem ser observados na Tabela 4. As médias das receitas líquidas anuais e dos períodos (1984 a 1989 e 1990 a 1993) e a comparação estatística, através de contrastes, dos quatro sistemas de rotação no período de estudo podem ser verificados na Tabela 5.

As análises de variância conjunta dos experimentos, para receita líquida, nos dois períodos (1984 a 1989 e 1990 a 1993), apresentaram significância para os efeitos anos e para a interação anos x tratamentos. Para o efeito tratamento, não houve diferenças para receita líquida, em ambos os períodos.

Assim, no período de 1984 a 1989, os sistemas I (R\$ 196,76), II (R\$ 293,26), III (R\$ 242,69) e IV (R\$ 239,55) não diferiram significativamente entre as médias para receita líquida (Tabela 5). Da mesma forma, no período de 1990 a 1993, os sistemas I (R\$ 370,04), II (R\$ 447,62), III (R\$ 400,46) e IV (R\$ 349,43) não mostraram diferenças significativas entre as médias para receita líquida.

Comparando-se a receita anual (inverno + verão), ocorreram diferenças significativas na maioria dos anos, exceto em 1984 (Tabela 5). O sistema II apresentou maior retorno econômico, em comparação ao sistema I, em cinco dos dez anos (1986, 1988, 1989, 1990 e 1993) e não diferiu em cinco anos (1984, 1985, 1987, 1991 e 1992). Em relação ao sistema III, o sistema I não diferiu em seis anos (1984, 1985, 1987, 1988, 1990 e 1991), foi superior em um ano (1992) e inferior em três anos (1986, 1989 e 1993). O sistema IV, em comparação ao sistema I, não diferiu em sete anos (1984, 1985, 1987, 1988, 1990, 1991 e 1993), foi superior em dois anos (1986 e 1989) e inferior em um ano (1992). Por sua vez, o sistema II foi superior em sete anos (1985, 1986, 1987, 1989, 1990, 1992 e 1993) e não diferiu em três anos (1984, 1988 e 1991) quando relacionado ao sistema III. O sistema II, em comparação ao sistema IV, não diferiu em quatro

anos (1984, 1987, 1988 e 1991) e foi superior em seis anos (1985, 1986, 1989, 1990, 1992 e 1993). O sistema III mostrou maior lucratividade do que o sistema IV em três anos (1989, 1991 e 1993), foi inferior em um ano (1987) e não diferiu em seis anos (1984, 1985, 1986, 1988, 1990 e 1992). Dessa maneira, pode-se afirmar que o sistema II foi a melhor alternativa, visto suas rendas líquidas anuais terem sido sempre superiores às dos demais sistemas estudados ou delas não diferirem estatisticamente.

O milho, neste período de estudo, foi a espécie que mostrou maior rendimento de grãos (Tabela 2) e conseqüentemente maior retorno econômico. A ervilhaca, que teve menor desempenho econômico no inverno, foi compensada pelo milho, no verão.

Nas avaliações anuais, é possível verificar os efeitos benéficos da rotação de culturas (sistemas II, III e IV) na utilização de espécie (ervilhaca) como cobertura do solo e/ou como adubação verde, em comparação com a monocultura cevada/soja (sistema I). Deve ser levado em consideração que, no milho, não foi usada adubação nitrogenada de cobertura.

Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para cevada, com espécies de inverno e de verão, em plantio direto. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Sistema de rotação	Ano									
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Sistema I	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S
Sistema II	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	A/S	C/S	A/S
	E/M	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	A/S	C/S	A/S	C/S
Sistema III	C/S	L/S	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	E/M	A/S	C/S
	L/S	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	E/M	A/S	C/S	E/M
	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	L/S	A/S	C/S	E/M	A/S
Sistema IV	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	E/M	A/S	C/S	L/S
	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S	A/S	C/S	L/S	E/M
	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	E/M	A/S
	E/M	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S	A/S	C/S

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja.

Tabela 2. Rendimentos de grãos de espécies que compõem os quatro sistemas de rotação de culturas para cevada. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

		Ano							
		1984	1985	1986	1987	1988			
----- kg/ha -----									
<b>Sistema I</b>									
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S
2.290	3.054	2.636	2.952	2.199	2.201	3.039	1.898	1.480	2.775
<b>Sistema II</b>									
C	S	E	M	C	S	E	M	C	S
2.479	3.037	*	6.898	2.709	2.388	*	5.340	1.870	2.951
E	M	C	S	E	M	C	S	E	M
*	7.564	2.945	2.960	*	7.873	3.108	2.064	*	6.927
<b>Sistema III</b>									
C	S	L	S	E	M	C	S	L	S
2.434	3.069	925	2.480	*	8.654	2.978	2.006	1.371	2.460
L	S	E	M	C	S	L	S	E	M
1.071	3.043	*	6.450	2.021	2.442	1.339	1.867	*	7.669
E	M	C	S	L	S	E	M	C	S
*	7.607	3.094	3.043	641	2.479	*	5.115	1.850	2.973
<b>Sistema IV</b>									
C	S	L	S	A	S	E	M	C	S
2.480	3.145	1.001	2.764	1.326	2.451	*	5.884	1.808	3.111
L	S	A	S	E	M	C	S	L	S
1.197	3.194	2.605	3.020	*	8.981	3.392	2.085	1.501	2.590
A	S	E	M	C	S	L	S	A	S
2.296	2.875	*	5.697	2.416	2.257	1.371	1.705	1.406	2.618
E	M	C	S	L	S	A	S	E	M
*	7.553	2.894	2.977	487	2.553	3.463	1.681	*	6.505

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; e S = soja.

\* Cultura para cobertura do solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.

\*\* Os rendimentos das culturas de inverno foram perdidos em função de precipitação de granizo.

Continuação Tabela 2

		Ano							
		1989	1990	1991	1992	1993			
----- kg/ha -----									
<b>Sistema I</b>									
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S
**	3.032	1.641	3.886	2.639	3.275	4.994	2.949	2.691	3.235
<b>Sistema II</b>									
E	M	C	S	A	S	C	S	A	S
*	7.932	1.728	4.137	3.074	3.183	5.794	3.238	4.266	3.512
C	S	A	S	C	S	A	S	C	S
**	3.157	3.360	4.000	2.188	3.207	4.200	2.972	2.696	3.255
<b>Sistema III</b>									
E	M	C	S	E	M	A	S	C	S
*	8.734	1.933	4.193	*	9.214	4.249	2.999	2.630	3.370
C	S	E	M	A	S	C	S	E	M
**	3.203	*	6.491	2.841	3.158	5.806	3.033	*	7.737
L	S	A	S	C	S	E	M	A	S
**	2.490	2.705	4.150	3.783	3.328	*	6.621	4.141	3.320
<b>Sistema IV</b>									
L	S	E	M	A	S	C	S	L	S
**	2.642	*	6.987	2.981	3.229	6.063	3.058	452	2.962
A	S	A	S	C	S	L	S	E	M
**	3.186	2.708	4.150	3.881	3.121	1.625	2.812	*	9.846
E	M	C	S	L	S	E	M	A	S
*	8.294	2.162	3.910	1.100	2.975	*	7.025	4.000	3.222
C	S	L	S	E	M	A	S	C	S
**	3.018	***	3.641	*	7.981	4.015	3.018	2.720	3.338

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; e S = soja.

\* Cultura para cobertura do solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.

\*\* Os rendimentos das culturas de inverno foram perdidos em função de precipitação de granizo.

\*\*\* O linho não foi colhido.

Tabela 3. Preço unitário de venda dos produtos e de aquisição dos insumos usados, por tonelada, por litro ou por quilo, em novembro de 1994. Guarapuava, PR

Produto	Preço
	-----R\$-----
Produtos: aveia branca	120,00 t <sup>-1</sup>
cevada	135,00 t <sup>-1</sup>
linho	150,00 t <sup>-1</sup>
milho	103,00 t <sup>-1</sup>
soja	168,00 t <sup>-1</sup>
Fertilizantes: N	500,00 t <sup>-1</sup>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	550,00 t <sup>-1</sup>
K <sub>2</sub> O	320,00 t <sup>-1</sup>
calcário	26,00 t <sup>-1</sup>
Fungicidas: carbendazin	18,96 l <sup>-1</sup>
propiconazole	45,00 l <sup>-1</sup>
tebuconazole	33,00 l <sup>-1</sup>
tiabendazole	11,00 kg <sup>-1</sup>
triadimenol	52,00 kg <sup>-1</sup>
Herbicidas: 2,4-D	5,60 l <sup>-1</sup>
atrazine	5,20 l <sup>-1</sup>
atrazine + metolachlor	5,50 l <sup>-1</sup>
bentazon	15,60 l <sup>-1</sup>
chlorimuron-Etil	30,00 kg <sup>-1</sup>
clethodim	63,00 l <sup>-1</sup>
diuron + paraquat	7,80 l <sup>-1</sup>
fluazifop-P-butil	16,00 l <sup>-1</sup>
gesaprim	5,50 l <sup>-1</sup>
glyphosate	8,10 l <sup>-1</sup>
haloxifop-metil	55,00 l <sup>-1</sup>
imazethapyr	34,00 l <sup>-1</sup>
metribuzin	21,00 l <sup>-1</sup>
paraquat	8,20 l <sup>-1</sup>
sethoxidim	18,50 l <sup>-1</sup>
trifluralin	3,80 l <sup>-1</sup>
Inseticidas: carbaril	0,80 kg <sup>-1</sup>
clorpirifós etílico	6,40 l <sup>-1</sup>
diflubenzurom	60,00 kg <sup>-1</sup>
malation	6,00 l <sup>-1</sup>
lambdacialotrina	23,00 kg <sup>-1</sup>
triclorfom	5,30 l <sup>-1</sup>



Tabela 4. Custo de insumos, custo variável e custo fixo das operações de campo que compõem os sistemas de rotação de culturas para cevada sob plantio direto. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Espécie	Ano	Fertilizante	Fungicida	Herbicida	Inseticida	Semente	Tratamento		Custo		Total
							semente	semente	Variável	Fixo	
----- R\$ -----											
Aveia branca	1984	50,10	-	3,36	-	12,00	-	52,02	40,46	157,94	
	1985	83,55	-	-	-	12,00	-	49,47	37,75	182,77	
	1986	101,10	22,50	27,10	-	12,00	-	51,07	43,17	256,94	
	1987	81,26	22,50	16,20	-	12,00	-	58,20	40,46	230,62	
	1988	101,10	-	16,20	-	12,00	7,33	47,30	40,46	224,39	
	1989	95,00	-	-	-	16,00	10,40	35,66	37,75	194,81	
	1990	89,42	22,50	42,90	10,60	17,60	10,75	71,78	51,30	316,85	
	1991	78,41	22,50	16,20	8,40	16,00	9,78	69,05	48,59	268,93	
	1992	113,95	24,75	20,25	10,65	16,00	9,78	74,52	48,59	312,49	
	1993	78,26	-	-	3,60	16,00	-	61,05	40,46	199,37	
Cevada	1984	50,10	22,50	3,36	-	20,70	-	56,46	43,17	196,29	
	1985	119,55	22,50	8,20	-	20,70	8,36	57,07	40,46	276,84	
	1986	106,10	22,50	27,10	-	20,70	12,64	57,66	43,17	289,87	
	1987	103,10	22,50	16,20	7,95	20,70	12,64	62,83	43,17	289,09	
	1988	114,55	-	16,20	10,60	20,70	11,00	54,44	43,17	270,66	
	1989	95,00	22,50	-	-	27,60	15,60	36,48	37,75	234,93	
	1990	109,24	22,50	42,90	10,60	27,60	14,66	64,70	48,59	340,79	
	1991	94,55	22,50	16,20	3,60	23,00	12,22	69,62	45,88	287,57	
	1992	97,66	24,75	20,25	7,20	23,00	12,22	85,37	48,59	319,04	
	1993	113,95	24,75	-	3,60	27,60	14,66	59,27	43,17	287,00	

Continuação Tabela 4

Espécie	Ano	Fertilizante	Fungicida	Herbicida	Inseticida	Semente	Tratamento		Custo		Total	
							semente	semente	Variável	Fixo		
R\$												
Ervilhaca	1984	40,10	-	-	-	35,30	-	-	10,98	11,50	97,88	
	1985	10,40	-	-	-	35,30	-	-	10,98	11,50	68,18	
	1986	10,40	-	27,10	-	35,30	-	-	15,17	14,21	102,18	
	1987	10,40	-	16,20	-	35,30	-	-	15,17	14,21	91,28	
	1988	10,40	-	16,20	-	21,18	-	-	15,17	14,21	77,16	
	1989	31,20	-	-	-	28,24	-	-	10,98	11,50	81,92	
	1990	31,20	-	19,50	-	28,24	-	-	15,17	14,21	108,32	
	1991	31,20	-	16,20	4,80	38,83	-	-	19,36	16,92	127,31	
	1992	55,45	-	20,25	-	38,83	-	-	15,17	14,21	143,91	
	1993	31,20	-	-	-	56,48	-	-	10,98	11,50	110,16	
	Linho	1984	50,10	-	-	-	10,25	-	-	41,90	37,75	140,00
		1985	83,55	-	-	-	10,25	-	-	41,10	37,75	172,65
		1986	101,10	-	27,10	-	10,25	-	-	43,24	40,46	222,15
1987		81,26	-	16,20	-	10,25	-	-	46,95	40,46	195,12	
1988		101,10	-	16,20	-	12,30	-	-	47,81	40,46	217,87	
1989		68,10	-	-	-	8,20	-	-	35,66	37,75	149,71	
1990		89,42	-	19,50	-	8,20	-	-	15,17	14,21	146,50	
1991		113,08	-	16,20	-	8,20	-	-	45,68	40,46	223,62	
1992		78,26	-	20,25	3,60	8,20	-	-	52,65	43,17	206,13	
1993		113,95	-	-	-	6,15	-	-	38,05	37,75	195,90	

Continuação Tabela 4

Espécie	Ano	Fertilizante	Fungicida	Herbicida	Inseticida	Semente	Tratamento semente	Custo		Total	
								Variável	Fixo		
----- R\$ -----											
Milho	1984	106,10	-	13,00	4,20	30,00	-	99,92	60,40	313,62	
	1985	83,15	-	27,50	-	30,00	-	82,23	54,72	277,60	
	1986	85,88	-	27,50	-	30,00	-	95,90	53,60	292,88	
	1987	83,15	-	44,00	-	30,00	-	78,34	53,60	289,09	
	1988	83,15	-	46,80	-	30,00	-	90,90	56,31	307,16	
	1989	111,90	-	36,40	-	40,00	-	94,00	53,60	335,90	
	1990	103,95	-	38,50	-	40,00	-	87,07	53,60	323,12	
	1991	109,11	-	19,50	-	40,00	-	92,34	53,60	314,55	
	1992	111,90	-	55,90	-	40,00	-	91,46	56,31	355,57	
	1993	111,90	-	60,70	3,84	30,00	-	109,22	57,42	373,08	
	Soja	1984	56,20	-	35,95	-	22,50	-	60,83	48,89	224,37
		1985	54,00	-	58,30	-	22,50	-	60,16	48,89	243,85
		1986	56,93	-	101,50	-	22,50	1,98	62,31	51,60	296,82
1987		56,00	-	63,20	-	22,50	-	54,05	48,89	244,64	
1988		72,70	-	24,30	-	22,50	1,98	56,55	46,18	224,21	
1989		90,95	-	24,75	-	22,50	1,98	57,77	46,18	224,13	
1990		90,95	-	35,40	6,40	22,50	1,98	71,17	51,60	280,00	
1991		77,20	-	38,70	-	22,50	1,98	62,62	48,89	251,89	
1992		86,71	-	75,80	-	22,50	1,98	65,24	51,60	303,83	
1993		76,80	-	79,85	7,10	22,50	-	78,61	59,73	324,59	

Tabela 5. Receita líquida e sua comparação em quatro sistemas de rotação de culturas para cevada, no ano (inverno + verão) e na média conjunta, pelo teste F, utilizando-se o método de contrastes. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Ano	Sistema de rotação							
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III II x IV III x IV
	----- R\$/ha -----							
1984	391,28	389,82	375,62	390,00	ns	ns	ns	ns
1985	341,10	366,29	298,28	308,74	ns	ns	ns	*
1986	53,14	284,82	196,15	156,49	**	*	**	**
1987	190,05	201,26	143,00	193,11	ns	ns	ns	ns
1988	173,85	291,08	254,29	235,28	*	ns	ns	ns
1989	31,15	226,30	188,90	153,68	**	**	**	**
Média 84 a 89	196,76	293,26	242,69	239,55	ns	ns	ns	ns
1990	257,76	402,30	336,76	307,65	**	ns	ns	*
1991	373,73	408,56	461,22	365,35	ns	ns	ns	ns
1992	552,90	541,94	415,56	376,78	ns	*	**	**
1993	295,76	437,68	388,30	347,94	**	**	ns	**
Média 90 a 93	370,04	447,62	400,46	349,43	ns	ns	ns	ns

Sistema I = cevada/soja.

Sistema II = cevada/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III = cevada/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV = cevada/soja, linho/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja.

ns = não significativo.

\* = nível de significância de 5 %.

\*\* = nível de significância de 1 %.

# **ANÁLISE DE RISCO DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E CEVADA, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR**

Henrique Pereira dos Santos

Ivo Ambrosi

Itacir Sandini<sup>1</sup>

## **Objetivo**

Avaliar sistemas de rotação de culturas envolvendo soja e cevada, cultivadas em plantio direto, quanto aos aspectos de lucratividade e risco.

## **Metodologia**

Com os dados do experimento de rotação de culturas para cevada, desenvolvido no município de Guarapuava, PR, de 1984 a 1993, em Latossolo Bruno Álico, foram estimadas as análises da média variância e de risco.

As análises da média variância e de risco foram determinadas em quatro sistemas de rotação de culturas para cevada: I (100 % de cevada/100 % de soja); sistema II (50 % de cevada/50 % de soja e 50 % de ervilhaca/50 % de milho, de 1984 a 1989, e 50 % de cevada/50 % de soja e 50 % de aveia branca/50 % de soja, de 1990 a 1993); sistema III (33 % de cevada/33 % de soja, 33 % de

---

<sup>1</sup> Eng. Agr., M.Sc., Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda.

linho/33 % de soja e 33 % de ervilhaca/33 % de milho, de 1984 a 1989, e 33 % de cevada/33 % de soja, 33 % de ervilhaca/33 % de milho e 33% de aveia branca/33 % de soja, de 1990 a 1993), e sistema IV (25 % de cevada/25 % de soja, 25 % de linho/25 % de soja, 25 % de ervilhaca/25 % de soja e 25 % de aveia branca/25 % de soja) (Tabela 1).

As culturas foram estabelecidas em plantio direto, exceto em 1989, quando foi reaplicado calcário antes de as culturas de inverno serem semeadas.

A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários, inclusive o tratamento de sementes de cevada, foram conduzidos de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com automotriz especial para parcelas.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 60 m<sup>2</sup>. Foi efetuada a análise de variância (média variância) da receita líquida da média dos anos. Considerou-se o efeito do tratamento (parcelas que compõem os sistemas) como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

Paralelamente, foi aplicado na receita líquida o programa denominado “Biorisco”, ou “Pacta”, que é baseado no critério de simetria. Esse programa compara as receitas líquidas dos sistemas de rotação de culturas para cevada, sob os pontos de vista de rentabilidade e de risco (distribuição de probabilidade acumulada e dominância estocástica).

Com base nas distribuições de probabilidade acumuladas (método Monte Carlo), foram obtidos intervalos da margem líquida com 5 % de probabilidade entre cada intervalo (twentiles). As receitas líquidas das alternativas

sob comparação foram analisadas duas a duas (pairwise), pela dominância estocástica.

## Resultados

Os rendimentos de grãos de cada espécie obtidos nos anos de estudos, nos diferentes sistemas de rotação, constam da Tabela 2. A receita líquida média conjunta por hectare, referente aos quatro sistemas de rotação no período de estudo, está na Tabela 3. A distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (twentiles) dos sistemas, por hectare, pode ser observada na Tabela 4. Os resultados da análise da dominância estocástica dos sistemas, em relação à receita líquida, são apresentados na Tabela 5.

Na média conjunta da receita líquida dos dez anos (Tabela 3), os sistemas II (R\$ 355,00) e III (R\$ 305,50) mostraram valores mais elevados para a receita líquida. Entretanto, este último (sistema III) não diferiu dos sistemas I (R\$ 266,07) e IV (R\$ 283,50). A simples análise da receita líquida, através da análise da média variância, não permitiu separar, entre os sistemas estudados, qual a melhor alternativa a ser oferecida aos agricultores. Essa técnica não possibilita, às vezes, a escolha da melhor tomada de decisão. Para superar tal dificuldade da análise da média variância, pode ser utilizado o critério de segurança em primeiro lugar (distribuição de probabilidade acumulada). Esse tipo de análise possibilita a escolha da alternativa com base em determinada probabilidade de garantir uma receita líquida em determinado nível de escolha ao tomador de decisão.

A análise da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (Tabela 4) possibilitou ao sistema II, na baixa probabilidade de risco (5 %), obter maior renda (R\$ 181,00) do que os sistemas I (R\$ 0,00), III (R\$ 124,00) e IV R\$

131,00). Na alta probabilidade de risco (100 %), o sistema I permitiu obter a maior renda líquida (R\$ 723,00), em relação aos sistemas II (R\$ 652,00), III (R\$ 616,00) e IV (R\$ 544,00). Por esse método, a escolha da alternativa a usar fica a critério do tomador de decisão, considerando as possibilidades de maior ou menor risco.

No resultado da análise através da dominância estocástica, o sistema II domina os demais sistemas estudados (Tabela 5). O método da dominância estocástica separou o sistema II como a melhor alternativa. Por outro lado, o sistema III domina os sistemas I e IV e, por sua vez, o sistema IV domina o sistema I.

Verifica-se que o sistema II mostrou-se, ao nível de experimento, como a alternativa de menor risco, caso adotado pelos agricultores. Deve ser levado em conta que o risco tende a atuar como impedimento por parte dos agricultores à adoção de novas práticas agrícolas. Neste caso, os sistemas alternativos (II, III e IV) foram escolhidos como os de menor risco, em comparação ao sistema I (monocultura cevada/soja), para a região de Guarapuava, PR.

Pelo método da dominância estocástica, foi possível separar o sistema II (50 % de cevada/50 % de soja e 50 % de ervilhaca/50 % de milho, de 1984 a 1989, ou 50 % de cevada/50 % de soja e 50 % de aveia branca/50 % de soja, de 1990 a 1993) como o mais lucrativo e de menor risco. Os sistemas III e IV, apesar de mais diversificados, foram inferiores ao sistema II, talvez devido ao linho, que nos primeiros cinco anos deste experimento apresentou rendimento de grãos relativamente baixo. No sistema IV havia linho também nos demais anos. Esse fato, por sua vez, deve ter influenciado os resultados obtidos nas análises efetuadas.



Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para cevada, com espécies de inverno e de verão, em plantio direto. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Sistema de rotação	Ano									
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Sistema I	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S
Sistema II	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	A/S	C/S	A/S
	E/M	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	A/S	C/S	A/S	C/S
Sistema III	C/S	L/S	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	E/M	A/S	C/S
	L/S	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	E/M	A/S	C/S	E/M
	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	L/S	A/S	C/S	E/M	A/S
Sistema IV	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	E/M	A/S	C/S	L/S
	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S	A/S	C/S	L/S	E/M
	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	E/M	A/S
	E/M	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S	A/S	C/S

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja.

Tabela 2. Rendimentos de grãos de espécies dos quatro sistemas de rotação de culturas para cevada. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

		Ano							
		1984	1985	1986	1987	1988			
		kg/ha							
Sistema I									
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S
2.290	3.054	2.636	2.952	2.199	2.201	3.039	1.898	1.480	2.775
Sistema II									
C	S	E	M	C	S	E	M	C	S
2.479	3.037	*	6.898	2.709	2.388	*	5.340	1.870	2.951
E	M	C	S	E	M	C	S	E	M
*	7.564	2.945	2.960	*	7.873	3.108	2.064	*	6.927
Sistema III									
C	S	L	S	E	M	C	S	L	S
2.434	3.069	925	2.480	*	8.654	2.978	2.006	1.371	2.460
L	S	E	M	C	S	L	S	E	M
1.071	3.043	*	6.450	2.021	2.442	1.339	1.867	*	7.669
E	M	C	S	L	S	E	M	C	S
*	7.607	3.094	3.043	641	2.479	*	5.115	1.850	2.973
Sistema IV									
C	S	L	S	A	S	E	M	C	S
2.480	3.145	1.001	2.764	1.326	2.451	*	5.884	1.808	3.111
L	S	A	S	E	M	C	S	L	S
1.197	3.194	2.605	3.020	*	8.981	3.392	2.085	1.501	2.590
A	S	E	M	C	S	L	S	A	S
2.296	2.875	*	5.697	2.416	2.257	1.371	1.705	1.406	2.618
E	M	C	S	L	S	A	S	E	M
*	7.553	2.894	2.977	487	2.553	3.463	1.681	*	6.505

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; e S = soja.

\* Cultura para cobertura de solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.

Continuação Tabela 2

		Ano								
		1989	1990	1991	1992	1993				
----- kg/ha -----										
<b>Sistema I</b>										
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	
**	3.032	1.641	3.886	2.639	3.275	4.994	2.949	2.691	3.235	
<b>Sistema II</b>										
E	M	C	S	E	M	C	S	E	M	
*	7.932	1.728	4.137	3.074	3.183	5.794	3.238	4.266	3.512	
C	S	E	M	C	S	E	M	C	S	
**	3.157	3.360	4.000	2.188	3.207	4.200	2.972	2.696	3.255	
<b>Sistema III</b>										
E	M	C	S	E	M	A	S	C	S	
*	8.734	1.933	4.193	*	9.214	4.249	2.999	2.630	3.370	
C	S	E	M	A	S	C	S	E	M	
**	3.203	*	6.491	2.841	3.158	5.806	3.033	*	7.737	
L	S	A	S	C	S	E	M	A	S	
**	2.490	2.705	4.150	3.783	3.328	*	6.621	4.141	3.320	
<b>Sistema IV</b>										
L	S	E	M	A	S	C	S	L	S	
**	2.642	*	6.987	2.981	3.229	6.063	3.058	452	2.962	
A	S	A	S	C	S	L	S	E	M	
**	3.186	2.708	4.150	3.881	3.121	1.625	2.812	*	9.846	
E	M	C	S	L	S	E	M	A	S	
*	8.294	2.162	3.910	1.100	2.975	*	7.025	4.000	3.222	
C	S	L	S	E	M	A	S	C	S	
**	3.018	***	3.641	*	7.981	4.015	3.018	2.720	3.338	

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; e S = soja.

\* Cultura para cobertura de solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.

\*\* Os rendimentos das culturas de inverno foram perdidos em função de precipitação de granizo.

\*\*\* O linho produziu relativamente pouco, daí terem sido desprezados seus dados de rendimento de grãos.

Tabela 3. Receita líquida média por hectare e por ano em sistemas de rotação de culturas para cevada. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Sistema de rotação	Receita líquida média	
	1984 a 1993	Desvio padrão
	-----R\$/ha-----	
Sistema I	266,07 b	171,81
Sistema II	355,00 a	111,61
Sistema III	305,50 ab	116,72
Sistema IV	283,50 b	97,69

Sistema I: cevada/soja.

Sistema II: cevada/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III: cevada/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV: cevada/soja, linho/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja.

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Tabela 4. Distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (Twentiles) por hectare, em sistemas de rotação de culturas para cevada. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

%	Sistema de rotação			
	I	II	III	IV
	R\$ ha <sup>-1</sup>			
0	0,00	60,00	0,00	25,00
5	0,00	181,00	124,00	131,00
10	77,00	232,00	177,00	175,00
15	114,00	256,00	202,00	197,00
20	138,00	272,00	219,00	211,00
25	182,00	300,00	248,00	235,00
30	212,00	320,00	269,00	253,00
35	227,00	330,00	279,00	261,00
40	255,00	342,00	292,00	272,00
45	273,00	359,00	310,00	287,00
50	291,00	371,00	323,00	298,00
55	305,00	380,00	332,00	306,00
60	329,00	396,00	348,00	319,00
65	357,00	414,00	368,00	335,00
70	383,00	431,00	385,00	350,00
75	408,00	447,00	402,00	364,00
80	424,00	457,00	413,00	373,00
85	459,00	480,00	437,00	393,00
90	501,00	508,00	465,00	417,00
95	558,00	545,00	504,00	450,00
100	723,00	652,00	616,00	544,00

Sistema I: cevada/soja.

Sistema II: cevada/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III: cevada/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV: cevada/soja, linho/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja.

Tabela 5. Dominância estocástica dos sistemas de rotação de culturas para cevada.  
Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Sistema de rotação	Sistema de rotação			
	I	II	III	IV
I	-	0	0	0
II	1	-	1	1
III	1	0	-	1
IV	1	0	0	-

Sistema I: cevada/soja.

Sistema II: cevada/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III: cevada/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV: cevada/soja, linho/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja.

A leitura deve ser feita no sentido horizontal, sendo que 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.

# **PRODUTIVIDADE CULTURAL DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E TRIGO, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR**

Henrique Pereira dos Santos

João Carlos Ignaczak

Celso Wobeto<sup>1</sup>

## **Objetivo**

Avaliar a produtividade cultural de sistemas de rotação de culturas envolvendo soja e trigo, durante dez anos, em plantio direto.

## **Metodologia**

A produtividade cultural foi estimada no experimento de sistemas de rotação de culturas para trigo, instalado na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., no município de Guarapuava, PR, de 1984 a 1993, em Latossolo Bruno Álico.

O ensaio foi constituído de quatro sistemas de rotação de culturas para trigo: I (100 % de trigo/100 % de soja); sistema II (50 % de trigo/50 % de soja e 50 % de ervilhaca/50 % de milho, de 1984 a 1989; e 50 % de trigo/50 % de soja e 50 % de aveia branca/50 % de soja, de 1990 a 1993); sistema III (33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de linho/33 % de soja e 33 % de ervilhaca/33 % de milho, de 1984 a 1989, e 33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de ervilhaca/33 % de

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda

milho e 33% de aveia branca/33 % de soja, de 1990 a 1993); e sistema IV (25 % de trigo/25 % de soja, 25 % de ervilhaca/25 % de milho, 25 % de cevada/25 % de soja e 25 % de aveia branca/25 % de soja) (Tabela 1).

Em 1990, nos sistemas II e III, as sucessões ervilhaca/milho e linho/soja, respectivamente, foram trocadas por aveia branca/soja. As culturas foram estabelecidas em plantio direto, exceto em 1989, quando foi aplicado calcário antes de as culturas de inverno serem semeadas.

A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários, inclusive o tratamento de sementes de cevada e de trigo, foram conduzidos de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com colhedora especial para parcelas.

Para a avaliação dos sistemas de rotação para trigo, foi utilizado um índice, o qual resulta da divisão do rendimento de grãos (kg/ha), de cada espécie, pela energia cultural. A energia cultural é a energia gasta na obtenção de um bem ou de um serviço. O índice adotado é denominado “produtividade cultural” ou “eficiência energética” e pode ser representado pela seguinte fórmula:

$$\text{Produtividade cultural} = \frac{\text{rendimento de grãos (kg/ha)}}{\text{energia cultural (Mcal/ha)}}$$

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 60 m<sup>2</sup>. Foi efetuada a análise de variância da produtividade cultural no ano (inverno + verão) e na média conjunta dos anos nos dois períodos, 1984 a 1989 e 1990 a 1993. A análise de variância conjunta foi aplicada a esses dois períodos em diferentes anos, devido às alterações efetuadas nos sistemas II e III a partir de 1990. Na análise de variância anual, consideraram-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas) componentes dos sistemas em estudo. Nas análises conjuntas, considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. A avaliação dos sistemas de rotação, em todas as



análises, foi realizada através do teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas de rotação envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois em uma unidade de base homogênea.

## Resultados

As médias de produtividade cultural, anuais e dos dois períodos (1984 a 1989 e 1990 a 1993), e a comparação estatística, através de contrastes, dos quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, podem ser observadas na Tabela 2.

As alterações feitas nos sistemas II e III, a partir de 1990, trocando, no sistema II, ervilhaca/milho por aveia branca/soja e, no sistema III, linho/soja por aveia branca/soja, causaram impacto negativo no índice de produtividade cultural do sistema II e pouco impacto no do sistema III, respectivamente. Pode-se verificar isso examinando-se as comparações entre esses dois sistemas e os outros dois sistemas não modificados nos dois períodos ou através dos próprios valores obtidos pelos sistemas II e III antes e depois das alterações.

No caso do sistema II, quando comparados seus índices de produtividade cultural com os do sistema I, antes da alteração, ele foi sempre superior, enquanto, após a modificação, mostrou-se superior em um ano e não diferiu nos outros três anos. Da mesma forma, com relação ao sistema IV, observa-se que o sistema II superou o sistema IV na maioria dos anos de 1984 a 1989 e, após a modificação, foi inferior em 1991, superior em 1990 e não diferiu em 1992 e em 1993. Pelos valores médios anuais de índice de produtividade cultural obtidos pelo sistema II, verifica-se que no primeiro período (1984 a 1989), na quase totalidade dos anos, esse sistema apresentou índices acima de 2 kg/Mcal, resultando na média geral de 2,20 kg/Mcal; já no segundo período (1990 a 1993) as médias anuais estiveram abaixo de 2 kg/Mcal, resultando a média de 1,93 kg/Mcal.

No que tange ao sistema III, observando-se as comparações anuais dos índices de produtividade cultural com o sistema I, ocorreu superioridade total no primeiro período (1984 a 1989) e parcial no segundo período (1990 a 1993). Examinando-se os mesmos valores anuais de produtividade cultural do sistema III com o sistema IV, vê-se que o primeiro foi superior em dois anos e não diferiu em quatro anos, no primeiro período, e foi superior em um ano e não diferiu em três anos, no segundo período. Por outro lado, no período 1984 a 1989, a produtividade cultural média de sistema, que foi 1,91 kg/Mcal, passou para 1,96 kg/Mcal, no período 1990 a 1993.

As análises de variância conjunta dos experimentos, para produtividade cultural, nos dois períodos, apresentaram significância para os efeitos tratamentos (espécies), anos e tratamentos x anos. Todavia, a comparação dos sistemas, através de contrastes, indicou diferenças significativas entre as médias conjuntas dos quatro sistemas apenas no período de 1984 a 1989. Nessa análise, os sistemas II (2,20 kg/Mcal), III (1,91 kg/Mcal) e IV (1,83 kg/Mcal) foram superiores ao sistema I (1,52 kg/Mcal), mostrando que esses sistemas alternativos foram mais eficientes na conversão de energia do que o sistema I (monocultura trigo/soja). Além disso, o sistema II foi superior aos sistemas III e IV, mostrando-se a melhor das alternativas estudadas.

De 1990 a 1993, os sistemas I (1,78 kg/Mcal), II (1,93 kg/Mcal), III (1,96 kg/Mcal) e IV (1,91 kg/Mcal) não diferiram entre si para produtividade cultural. Há de se considerar que, no período 1990 a 1993, foram envolvidos resultados de quatro anos de experimentação, contra seis do período 1984 a 1989, o que resulta na diminuição de graus de liberdade da interação tratamentos x anos, efeito utilizado como erro para fins de comparação de contrastes de tratamentos, de 45 para 27. Isso, em parte, pode explicar a não detecção de diferenças significativas no segundo período, aliado ao fato da queda no desempenho do sistema II, devido à modificação feita em 1990, que fez com que sua performance se aproximasse dos demais.

Deve-se levar em conta que, embora não tenham ocorrido diferenças significativas entre os índices médios avaliados dos quatro sistemas, no período 1990 a 1993, o sistema II apresentou, anualmente, índices estatisticamente equivalentes ou superiores ao do sistema I, podendo, portanto, constituir-se numa boa alternativa para substituir o sistema de monocultura trigo/soja.

Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para trigo, com espécies de inverno e de verão, em plantio direto. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1995

Sistema de rotação	Ano									
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Sistema I	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
Sistema II	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	A/S	T/S	A/S
	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	A/S	T/S	A/S	T/S
Sistema III	T/S	L/S	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S	E/M	A/S	T/S
	L/S	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S	E/M	A/S	T/S	E/M
	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S	L/S	A/S	T/S	E/M	A/S
Sistema IV	T/S	A/S	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S	A/S	T/S	E/M
	A/S	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S	A/S	T/S	E/M	C/S
	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S	Se/M	T/S	E/M	C/S	A/S
	Tr/M	T/S	A/S	C/S	Tr/M	T/S	E/M	C/S	A/S	T/S

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja; Se = serradela; T = trigo; e Tr = tremoço.

Tabela 2. Produtividade cultural e sua comparação em quatro sistemas de rotação para trigo, no ano (inverno + verão) e na média conjunta, pelo teste F, utilizando-se o método de contrastes

Ano	Sistema de rotação								III x IV	III x IV	III x IV	
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III				
	kg/Mcal								contrastos entre sistemas (P > F)			
1984	1,60	2,20	1,96	1,84	**	**	**	**	**	**	**	ns
1985	1,52	2,14	1,81	1,76	**	*	ns	**	**	**	**	ns
1986	1,41	2,28	1,88	1,59	**	**	ns	**	**	**	**	**
1987	1,35	1,76	1,61	1,67	**	**	**	*	**	ns	ns	*
1988	1,41	2,25	1,90	1,74	**	**	**	*	**	ns	ns	ns
1989	1,83	2,59	2,29	2,35	**	*	*	*	**	ns	ns	ns
Média 84 a 89	1,52	2,20	1,91	1,83	**	**	**	*	**	**	**	ns
1990	1,84	1,90	1,66	1,64	ns	**	**	**	**	**	**	ns
1991	1,86	1,88	2,09	2,05	ns	**	*	**	**	**	**	ns
1992	1,90	1,96	1,91	2,01	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
1993	1,50	1,96	2,19	1,95	**	**	**	**	**	**	**	**
Média 90 a 93	1,78	1,93	1,96	1,91	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Sistema I = trigo/soja.

Sistema II = trigo/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III = trigo/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV = trigo/soja, ervilhaca/milho, cevada/soja e aveia branca/soja.

ns = não significativo.

\* = nível de significância de 5 %.

\*\* = nível de significância de 1 %.

# **ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E TRIGO, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR**

Henrique Pereira dos Santos

Ivo Ambrosi

João Carlos Ignaczak

Celso Wobeto<sup>1</sup>

## **Objetivo**

Avaliar economicamente quatro sistemas de rotação de culturas envolvendo soja e trigo, num período de dez anos, em sistema plantio direto.

## **Metodologia**

A análise econômica foi estimada no experimento de rotação de culturas para trigo, conduzido no município de Guarapuava, PR, de 1984 a 1993, em Latossolo Bruno Álico. Antes da instalação do experimento, a área foi cultivada com cevada ou trigo, no inverno, e com milho ou soja, no verão.

A análise econômica foi determinada para quatro sistemas de rotação de culturas para trigo: sistema I (100 % de trigo/100 % de soja); sistema II (50 % de trigo/50 % de soja e 50 % de ervilhaca/50 % de milho, de 1984 a 1989, e 50 % de trigo/50 % de soja e 50% de aveia branca/50 % de soja, de 1990 a 1993);

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda.

sistema III (33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de linho/33 % de soja e 33 % de ervilhaca/33 % de milho, de 1984 a 1989, e 33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de ervilhaca/33 % de milho e 33 % de aveia branca/33 % de soja, de 1990 a 1993); e sistema IV [25 % de trigo/25 % de soja, 25 % de tremoço (de 1984 a 1988) ou de serradela (1989), ou de ervilhaca (de 1990 a 1993)/25 % de milho, 25 % de cevada/25 % de soja e 25 % de aveia branca/25 % de soja - Tabela 1].

Em 1990, nos sistemas II e III, as sucessões ervilhaca/milho e linho/soja foram trocadas por aveia branca/soja, respectivamente. As culturas foram estabelecidas em plantio direto, exceto em 1989, quando foi aplicado calcário antes de as culturas de inverno serem semeadas.

A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários, inclusive o tratamento de sementes de cevada e de trigo, foram conduzidos de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com automotriz especial para parcelas.

O delineamento usado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 60 m<sup>2</sup>. Foi efetuada a análise de variância da receita líquida de cada ano (inverno + verão) e da média conjunta dos anos nos dois períodos, 1984 a 1989 e 1990 a 1993. A análise de variância conjunta foi aplicada a essas duas seqüências em diferentes anos, devido às alterações efetuadas nos sistemas II e III a partir de 1990. Na análise anual, consideraram-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas) componentes dos sistemas em estudo. Nas análises conjuntas, considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. A avaliação dos sistemas de rotação, em todas as análises, foi realizada através do teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas de rotação envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas, dois a dois, em uma unidade de base homogênea.

## Resultados

Os rendimentos de grãos de cada cultura obtidos nos anos de estudos, nos diferentes sistemas de rotação, estão na Tabela 2. Os preços unitários de venda dos produtos e de aquisição dos insumos são mostrados na Tabela 3. Os custos variáveis das operações e dos insumos usados podem ser observados na Tabela 4. As médias das receitas líquidas anuais e dos períodos 1984 a 1989 e 1990 a 1993 e a comparação estatística, através de contrastes, dos quatro sistemas de rotação no período de estudo podem ser verificadas na Tabela 5.

As análises de variância conjunta dos experimentos, para receita líquida, nos dois períodos (1984 a 1989 e 1990 a 1993), apresentaram significância para os efeitos anos e para a interação anos x tratamentos. Para o efeito tratamento, não houve diferenças para receita líquida, em ambos os períodos.

No período de 1984 a 1989, os sistemas I (R\$ 219,88), II (R\$ 315,97), III (R\$ 268,77) e IV (R\$ 269,22) não apresentaram diferenças significativas entre as médias para receita líquida (Tabela 5). Da mesma forma, no período de 1990 a 1993, os sistemas I (R\$ 397,63), II (R\$ 452,05), III (R\$ 376,25) e IV (R\$ 385,15) não diferiram entre si no que tange às médias para receita líquida. Deve ser levado em consideração que não houve diferenças significativas em todas as comparações dos sistemas para receita líquida, nos anos de 1985, de 1991 e de 1992. Isso, por sua vez, deve ter influenciado a média conjunta dos dois períodos.

Comparando-se as receitas anuais (inverno + verão), houve diferenças significativas na maioria dos anos (Tabela 5). O sistema II mostrou maior retorno econômico do que o sistema I em seis dos dez anos (1984, 1986, 1987, 1988, 1989 e 1993) e não diferiu em quatro anos (1985, 1990, 1991 e 1992). Em relação ao sistema III, o sistema I não diferiu em seis anos (1984, 1985, 1987, 1988, 1991 e 1992), foi superior em um ano (1990) e inferior em três anos (1986, 1989 e 1993). Comparando-se com o sistema IV, o sistema I não diferiu em seis anos (1984, 1985, 1986, 1988, 1991 e 1992), foi superior em um ano (1990) e inferior

em três anos (1987, 1989 e 1993). O sistema II diferiu do sistema III, em três dos dez anos de estudo, e do sistema IV, em cinco anos. Por sua vez, o sistema III, comparado ao sistema IV, foi superior em três anos, inferior em apenas um ano e não diferiu em seis anos. Dessa forma, o sistema II foi a melhor alternativa, em relação ao sistema I, visto ter sido superior em seis dos dez anos e, nos demais, não ter diferido significativamente. Salienta-se que, no período 1984 a 1989, o sistema II superou o sistema I em cinco dos seis anos estudados.

Deve ser levado em conta que o milho foi a espécie que apresentou maior rendimento de grãos (Tabela 2), neste período de estudo. Como consequência, o milho teve maior retorno econômico. Como as leguminosas de inverno (ervilhaca, serradela e tremoço) tiveram o menor desempenho econômico, na seqüência, houve compensação pela cultura do milho, no verão.

Neste período, ficaram demonstrados, em parte, os efeitos positivos da rotação de culturas na utilização de leguminosas como cobertura de solo e como adubação verde, em comparação com a monocultura de trigo/soja, pois o milho não recebeu adubação nitrogenada e, ainda assim, apresentou altos rendimentos de grãos.



Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para trigo, com espécies de inverno e de verão, em plantio direto. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Sistema de rotação	Ano									
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Sistema I	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
Sistema II	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	A/S	T/S	A/S
	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	A/S	T/S	A/S	T/S
Sistema III	T/S	L/S	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S	E/M	A/S	T/S
	L/S	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S	E/M	A/S	T/S	E/M
	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S	L/S	A/S	T/S	E/M	A/S
Sistema IV	T/S	A/S	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S	A/S	T/S	E/M
	A/S	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S	A/S	T/S	E/M	C/S
	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S	Se/M	T/S	E/M	C/S	A/S
	Tr/M	T/S	A/S	C/S	Tr/M	T/S	E/M	C/S	A/S	T/S

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja; Se = serradela; T = trigo; e Tr = tremçoço.

Tabela 2. Rendimentos de grãos de espécies que compõem os quatro sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

		Ano								
		1984	1985	1986	1987	1988				
----- kg/ha -----										
Sistema I										
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	
1.858	3.058	2.423	2.988	2.273	2.507	2.377	1.964	1.985	2.734	
Sistema II										
T	S	E	M	T	S	E	M	T	S	
1.616	3.129	*	6.694	2.526	2.677	*	5.284	1.826	3.123	
E	M	T	S	E	M	T	S	E	M	
*	9.416	2.713	2.865	*	7.808	2.380	2.316	*	7.951	
Sistema III										
T	S	L	S	E	M	T	S	L	S	
1.492	3.110	1.026	2.558	*	8.207	2.520	2.285	1.411	2.072	
L	S	E	M	T	S	L	S	E	M	
1.177	3.097	*	6.421	2.308	2.580	1.219	1.900	*	7.829	
E	M	T	S	L	S	E	M	T	S	
*	9.097	2.899	2.914	647	2.716	*	5.751	2.159	3.133	
Sistema IV										
T	S	A	S	C	S	Tr	M	T	S	
1.752	3.079	2.616	3.001	2.202	2.455	*	4.858	1.798	3.140	
A	S	C	S	Tr	M	T	S	A	S	
2.200	3.023	2.899	2.792	*	6.884	2.397	2.088	1.337	2.883	
C	S	Tr	M	T	S	A	S	C	S	
2.268	2.993	*	6.130	2.466	2.681	3.463	1.861	2.059	2.870	
Tr	M	T	S	A	S	C	S	Tr	M	
*	8.963	2.698	2.956	1.154	2.304	3.491	2.126	*	7.633	

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja; Se = serradela; T = trigo; e Tr = tremoço.

\* Cultura para cobertura do solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.

\*\* Os rendimentos das culturas de inverno foram perdidos em função de precipitação de granizo.

Continuação Tabela 2

		Ano							
		1989	1990	1991	1992	1993			
----- kg/ha -----									
<b>Sistema I</b>									
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S
**	3.147	3.152	3.996	3.814	3.046	4.276	2.775	2.478	3.264
<b>Sistema II</b>									
E	M	T	S	A	S	T	S	A	S
*	7.866	3.583	4.085	3.232	3.210	4.769	2.810	4.166	3.214
T	S	A	S	T	S	A	S	T	S
**	3.096	2.703	4.120	3.973	3.051	4.390	2.754	3.600	3.241
<b>Sistema III</b>									
E	M	T	S	E	M	A	S	T	S
*	8.312	3.650	4.081	*	8.164	3.906	2.909	3.682	3.367
T	S	E	M	A	S	T	S	E	M
**	3.018	*	3.238	2.697	3.093	4.793	2.761	*	8.281
L	S	A	S	T	S	E	M	A	S
**	2.658	2.920	4.026	4.161	3.089	*	6.711	3.874	3.456
<b>Sistema IV</b>									
A	S	C	S	A	S	T	S	E	M
**	3.124	2.413	4.021	3.069	2.900	4.891	2.661	*	8.030
C	S	A	S	T	A	E	M	C	S
**	3.070	2.878	4.073	3.907	3.031	*	7.144	2.612	3.135
Se	M	T	S	E	M	C	S	A	S
*	8.558	3.666	3.983	*	8.110	5.216	2.830	4.290	3.345
T	S	E	M	C	S	A	S	T	S
**	3.039	*	3.416	3.936	3.322	4.005	2.652	3.515	3.144

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja; Se = serradela; T = trigo; e Tr = tremçoço.

\* Cultura para cobertura do solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.

\*\* Os rendimentos das culturas de inverno foram perdidos em função de precipitação de granizo.

Tabela 3. Preço unitário de venda dos produtos e de aquisição dos insumos usados, por tonelada, por litro ou por quilo, em novembro de 1994. Guarapuava, PR

Produto	Preço em R\$
	-----R\$-----
Produtos: aveia branca	120,00 t <sup>-1</sup>
cevada	135,00 t <sup>-1</sup>
linho	150,00 t <sup>-1</sup>
milho	103,00 t <sup>-1</sup>
soja	168,00 t <sup>-1</sup>
trigo	135,00 t <sup>-1</sup>
Fertilizantes: N	500,00 t <sup>-1</sup>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	550,00 t <sup>-1</sup>
K <sub>2</sub> O	320,00 t <sup>-1</sup>
calcário	26,00 t <sup>-1</sup>
Fungicidas: carbendazin	18,96 l <sup>-1</sup>
propiconazole	45,00 l <sup>-1</sup>
tebuconazole	33,00 l <sup>-1</sup>
tiabendazole	11,00 kg <sup>-1</sup>
triadimenol	52,00 kg <sup>-1</sup>
Herbicidas: 2,4-D	5,60 l <sup>-1</sup>
atrazine	5,20 l <sup>-1</sup>
atrazine + metolachlor	5,50 l <sup>-1</sup>
bentazon	15,60 l <sup>-1</sup>
chlorimuron-etil	30,00 kg <sup>-1</sup>
clethodim	63,00 l <sup>-1</sup>
diuron + paraquat	7,80 l <sup>-1</sup>
fluazifop - P-butil	16,00 l <sup>-1</sup>
gesaprim	5,50 l <sup>-1</sup>
glyphosate	8,10 l <sup>-1</sup>
haloxifop-metil	55,00 l <sup>-1</sup>
imazethapyr	34,00 l <sup>-1</sup>
metribuzin	21,00 l <sup>-1</sup>
paraquat	8,20 l <sup>-1</sup>
sethoxidim	18,50 l <sup>-1</sup>
trifluralin	3,80 l <sup>-1</sup>
Inseticidas: carbaril	0,80 kg <sup>-1</sup>
clorpirifós etílico	6,40 l <sup>-1</sup>
diflubenzurom	60,00 kg <sup>-1</sup>
malation	6,00 l <sup>-1</sup>
lambdacialotrina	23,00 kg <sup>-1</sup>
triclorfom	5,30 l <sup>-1</sup>

Tabela 4. Custo de insumos, custo variável e custo fixo das operações de campo e custo total por cultura nos sistemas de rotação de culturas para trigo, sob plantio direto. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Espécie	Ano	Fertilizante	Fungicida	Herbicida	Inseticida	Semente	Tratamento semente	Custo		Total
								Variável	Fixo	
										R\$
Aveia branca	1984	50,10	-	3,36	-	12,00	-	51,51	40,46	157,43
	1985	83,55	-	-	-	12,00	-	49,52	37,75	182,82
	1986	101,10	22,50	27,10	-	12,00	-	50,15	43,17	256,02
	1987	80,22	22,50	16,20	-	12,00	-	63,21	43,17	237,30
	1988	101,10	-	16,20	-	12,00	7,33	47,76	40,46	224,85
	1989	95,00	-	-	-	16,00	10,40	15,40	14,47	151,27
	1990	89,62	22,50	63,40	10,60	17,60	10,75	72,68	51,30	338,45
	1991	77,73	22,50	16,20	4,08	17,60	10,75	69,50	48,59	266,95
	1992	77,58	24,75	20,25	10,65	16,00	9,78	70,28	45,88	275,17
	1993	77,58	24,75	-	3,60	16,00	9,78	63,41	40,46	235,58
Cevada	1984	50,10	22,50	3,36	-	20,70	-	56,06	43,17	195,89
	1985	119,55	-	-	-	20,70	9,36	51,84	37,75	239,20
	1986	106,10	-	27,10	-	20,70	12,64	52,34	40,46	259,34
	1987	103,10	22,50	16,20	7,95	20,70	12,64	67,08	45,88	296,05
	1988	114,55	-	16,20	10,60	23,00	12,22	55,77	43,17	275,51
	1989	95,00	-	-	-	27,60	15,60	19,59	17,18	174,97
	1990	109,14	22,50	42,90	10,60	27,60	14,66	66,03	48,59	342,02
	1991	94,55	22,50	16,20	3,60	23,00	12,22	69,91	45,88	287,86
	1992	96,98	24,75	20,25	7,20	23,00	12,22	80,88	48,59	313,87
	1993	113,95	24,75	-	3,60	27,60	14,66	58,70	43,17	286,43

Continuação Tabela 4

Espécie	Ano	Fertilizante	Fungicida	Herbicida	Inseticida	Semente	Tratamento semente		Custo		Total
							variável	fixo	variável	fixo	
R\$											
Ervilhaca	1984	40,10	-	-	-	35,30	-	12,98	12,62	101,00	
	1985	10,40	-	-	-	35,30	-	10,98	11,50	68,18	
	1986	10,40	-	27,10	-	35,30	-	15,17	14,21	102,18	
	1987	10,40	-	16,20	-	35,30	-	15,17	14,21	91,28	
	1988	10,40	-	16,20	-	21,18	-	15,17	14,21	77,16	
	1989	31,20	-	-	-	28,24	-	10,98	11,50	81,92	
	1990	31,20	-	19,50	-	28,24	-	15,17	14,21	108,32	
	1991	31,20	-	16,20	0,48	38,83	-	19,36	16,92	122,99	
	1992	55,45	-	20,25	-	38,83	-	15,17	14,21	143,91	
	1993	31,20	-	-	-	56,48	-	10,98	11,50	110,16	
	Limho	1984	50,10	-	-	-	10,25	-	41,90	37,75	140,00
		1985	83,55	-	-	-	10,25	-	41,10	37,75	172,65
		1986	101,10	-	27,10	-	10,25	-	43,28	40,46	222,19
1987		81,26	-	16,20	-	10,25	-	46,31	40,46	194,48	
1988		101,10	-	16,20	-	12,30	-	47,33	40,46	217,39	
1984		106,10	-	13,00	4,20	30,00	-	109,27	59,28	321,85	
Milho	1985	83,15	-	27,50	-	30,00	-	85,52	53,60	279,77	
	1986	85,88	-	27,50	-	30,00	-	93,53	53,60	290,51	
	1987	83,15	-	44,00	-	30,00	-	80,52	53,60	291,27	
	1988	83,15	-	49,50	-	30,00	-	92,18	53,60	308,43	

Continuação Tabela 4

Espécie	Ano	Fertilizante	Fungicida	Herbicida	Inseticida	Semente	Tratamento semente	Custo		Total	
								Variável	Fixo		
R\$											
Trigo	1989	111,90	-	36,40	-	30,00	-	95,40	53,60	327,30	
	1990	103,95	-	38,50	-	40,00	-	68,14	53,60	304,19	
	1991	109,21	-	19,50	-	40,00	-	93,02	53,60	315,33	
	1992	111,90	-	55,90	-	40,00	-	92,10	56,31	356,21	
	1993	111,90	-	36,40	3,84	30,00	-	96,79	56,31	335,24	
Soja	1984	56,20	-	35,95	-	22,50	-	60,18	48,89	223,72	
	1985	54,00	-	58,30	-	22,50	-	60,07	48,89	243,76	
	1986	56,93	-	73,63	-	22,50	1,98	63,38	51,60	270,02	
	1987	56,00	-	63,20	-	22,50	-	57,09	48,89	247,68	
	1988	72,70	-	24,30	-	22,50	1,98	57,39	46,18	225,05	
	1989	90,95	-	24,75	-	22,50	1,98	56,90	46,18	243,26	
	1990	90,95	-	35,40	6,40	22,50	1,98	70,28	51,60	279,11	
	1991	77,20	-	43,50	-	22,50	1,98	61,04	48,89	255,11	
	1992	86,55	-	75,80	-	22,50	1,98	63,27	51,60	301,70	
	1993	76,80	-	79,85	7,10	22,50	1,98	74,21	57,02	319,46	
	Serradela	1989	31,20	-	-	-	14,12	-	10,98	11,50	67,80
	Trigo	1984	50,10	22,50	3,36	-	23,00	-	53,32	43,17	195,45
		1985	124,55	22,50	8,20	-	23,00	6,10	60,22	43,17	287,74
1986		106,10	28,95	27,10	-	23,00	14,04	57,93	43,17	300,29	

Continuação Tabela 4

Espécie	Ano	Tratamento						Custo		Total	
		Fertilizante	Fungicida	Herbicida	Inseticida	Semente	Tratamento semente	Variável	Fixo		
----- R\$ -----											
Trigo	1987	103,10	22,50	16,20	-	23,00	14,04	61,76	45,88	286,48	
	1988	114,55	-	16,20	-	20,70	11,00	52,11	40,46	255,02	
	1989	95,00	-	-	-	25,30	14,30	15,40	14,47	164,47	
	1990	109,14	22,50	42,90	10,60	25,30	13,44	72,67	48,59	345,14	
	1991	102,69	23,10	16,20	3,60	25,30	13,44	69,76	45,88	299,97	
	1992	103,26	24,75	20,25	7,20	25,30	13,44	79,16	48,59	321,95	
	1993	106,83	24,75	-	3,60	25,30	13,44	63,49	43,17	280,58	
	Tremoço	1984	40,10	-	-	-	52,11	-	12,98	12,62	117,81
		1985	10,40	-	-	-	52,11	-	12,98	12,62	88,11
		1986	10,40	-	27,10	-	52,11	-	17,17	15,33	122,11
1987		10,40	-	16,20	-	52,11	-	15,17	14,21	108,09	
1988		10,40	-	16,20	-	52,11	-	15,17	14,21	108,09	



Tabela 5. Análise da variância e de contraste entre a receita líquida média de quatro sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Ano	Sistema de rotação								contrastes entre sistemas (P > F)	
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III		II x IV
	R\$/ha									
1984	353,20	442,97	421,42	403,67	*	ns	ns	ns	ns	**
1985	324,16	350,23	302,60	352,24	ns	ns	ns	ns	ns	ns
1986	158,70	316,08	229,32	175,24	**	*	ns	**	**	*
1987	115,79	167,11	151,38	199,30	*	ns	**	ns	ns	**
1988	247,09	361,00	292,06	280,77	**	ns	ns	**	**	ns
1989	120,32	258,40	215,83	204,09	**	**	**	ns	*	ns
Média 84 a 89	219,88	315,97	268,77	269,22	ns	ns	ns	ns	ns	ns
1990	434,22	457,95	293,93	309,73	ns	**	**	**	**	ns
1991	466,04	448,28	416,34	438,19	ns	ns	ns	ns	ns	ns
1992	402,58	446,21	350,00	404,73	ns	ns	ns	ns	ns	ns
1993	287,69	455,75	444,69	387,95	**	**	**	ns	**	*
Média 90 a 93	397,63	452,05	376,25	385,15	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Sistema I = trigo/soja.

Sistema II = trigo/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III = trigo/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV = trigo/soja, ervilhaca/milho, cevada/soja e aveia branca/soja.

ns = não significativo.

\* = nível de significância de 5 %.

\*\* = nível de significância de 1 %.

# ANÁLISE DE RISCO DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E TRIGO, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, SOB PLANTIO DIRETO, EM GUARAPUAVA, PR

Henrique Pereira dos Santos

Ivo Ambrosi

Celso Wobeto<sup>1</sup>

## Objetivo

Avaliar sistemas de rotação de culturas envolvendo soja e trigo, cultivados em plantio direto, quanto aos aspectos de lucratividade e risco.

## Metodologia

Os dados usados neste trabalho foram obtidos em experimento de sistemas de rotação de culturas para trigo desenvolvido na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., município de Guarapuava, PR, de 1984 a 1993, em Latossolo Bruno Álico.

As análises da média variância e de risco foram determinadas em quatro sistemas de rotação de culturas para trigo: I (100 % de trigo/100 % de soja); sistema II (50 % de trigo/50 % de soja e 50 % de ervilhaca/50 % de milho, de 1984 a 1989, e 50 % de trigo/50 % de soja e 50 % de aveia branca/50 % de soja, de 1990 a 1993); sistema III (33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de linho/33 % de

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda.

soja e 33 % de ervilhaca/33 % de milho, de 1984 a 1989, e 33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de ervilhaca/33 % de milho e 33% de aveia branca/33 % de soja, de 1990 a 1993); e sistema IV (25 % de trigo/25 % de soja, 25 % de ervilhaca/25 % de milho, 25 % de cevada/25 % de soja e 25 % de aveia branca/25 % de soja) (Tabela 1).

As culturas foram estabelecidas em plantio direto, exceto em 1989, quando foi reaplicado calcário antes de as culturas de inverno serem semeadas.

A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários, inclusive o tratamento de sementes de cevada e de trigo, foram conduzidos de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com automotriz especial para parcelas.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 60 m<sup>2</sup>. Foi efetuada a análise de variância (média variância) da receita líquida da média dos anos. Considerou-se o efeito do tratamento (parcelas que compõem os sistemas) como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

Paralelamente, foi aplicado na receita líquida o programa denominado “Biorisco”, ou “Pacta”, que é baseado no critério de simetria. Esse programa compara as receitas líquidas dos sistemas de rotação de culturas para trigo, sob os pontos de vista de rentabilidade e de risco (distribuição de probabilidade acumulada e dominância estocástica).

Com base na distribuição de probabilidade acumulada (método Monte Carlo), foram obtidos intervalos da margem líquida com 5 % de probabilidade entre cada intervalo (twentiles). As receitas líquidas das alternativas sob comparação foram analisadas duas a duas (pairwise), pela dominância estocástica.

## Resultados

Os rendimentos de grãos de cada espécie obtidos nos anos de estudos, nos diferentes sistemas de rotação, podem ser observados na Tabela 2. A receita líquida média, por hectare, referente aos quatro sistemas de rotação para trigo no período, está na Tabela 3. A distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (twentiles) dos sistemas, por hectare, pode ser verificada na Tabela 4. Os resultados da dominância estocástica dos sistemas, em termos de receita líquida, são mostrados na Tabela 5.

Pela análise da média variância da receita líquida dos dez anos (Tabela 3), o sistema II (R\$ 370,40) superou os sistemas I (R\$ 290,98), III (311,76) e IV (R\$ 315,59). A análise da média variância da receita líquida permitiu separar o sistema II como a melhor alternativa a ser oferecida aos agricultores, apresentando maior lucratividade.

A análise da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (Tabela 4) possibilitou, também, escolher o sistema II, em relação aos demais sistemas estudados, como o que apresentou maior lucratividade em todos os níveis de probabilidade. Isso dá ao tomador de decisão a segurança de que o sistema II irá garantir maior rentabilidade do que os demais sistemas. O sistema II (Tabela 4) permite, mesmo com baixa probabilidade de risco (5 %), obter maior renda líquida/ha (R\$ 207,00), comparado aos sistemas I (R\$ 90,83), III (R\$ 158,03) e IV (R\$ 157,08). Isso foi igualmente verdadeiro para os maiores níveis de probabilidade acumulada (100 %). O sistema II (R\$ 648,94) pode ser escolhido, em relação aos sistemas I (R\$ 632,18), III (573,83) e IV (R\$ 585,80). Isso vem reforçar o que foi obtido com a análise da média variância da receita líquida.

Pela análise da dominância estocástica, o sistema II domina os demais sistemas estudados (Tabela 5). O método da dominância estocástica manteve o

sistema II como a melhor alternativa. Por sua vez, o sistema III domina o sistema I, e o sistema IV domina os sistemas I e III.

A utilização da dominância estocástica é mais uma ferramenta matemática na escolha deste ou daquele sistema de produção. Neste estudo ficou claro que o sistema II (50 % de trigo/50 % de soja e 50 % de ervilhaca/50 % de milho, de 1984 a 1989 ou, 50 % de trigo/50 % de soja e 50 % de aveia branca/50 % de soja, de 1990 a 1993) foi o mais lucrativo e seguro, sob o ponto de vista de risco.

Os sistemas III e IV, apesar de mais diversificados, foram inferiores ao sistema II, provavelmente devido ao linho (sistema III) e ao milho (sistema IV), que, nos primeiros cinco anos deste experimento, apresentaram rendimentos de grãos relativamente baixos. Deve ser levado em consideração que o milho, nesse período, foi antecedido por tremoço (sistema IV), em comparação ao milho antecedido pela ervilhaca (sistemas II e III). Esse fato, por sua vez, deve ter influenciado os resultados obtidos nas análises efetuadas.

Observa-se que o sistema II constituiu, em nível experimental, o sistema de menor risco que o agricultor estaria correndo em sua adoção. Como o risco tende a atuar como impedimento por parte dos agricultores à adoção de práticas melhoradoras, a rotação de culturas pode ser adotada, como prática economicamente viável, em relação à monocultura trigo/soja, para a região de Guarapuava, PR.

Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para trigo, com espécies de inverno e de verão, em plantio direto. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Sistema de rotação	Ano									
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Sistema I	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
Sistema II	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	A/S	T/S	A/S
	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	A/S	T/S	A/S	T/S
Sistema III	T/S	L/S	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S	E/M	A/S	T/S
	L/S	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S	E/M	A/S	T/S	E/M
	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S	L/S	A/S	T/S	E/M	A/S
Sistema IV	T/S	A/S	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S	A/S	T/S	E/M
	A/S	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S	A/S	T/S	E/M	C/S
	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S	Se/M	T/S	E/M	C/S	A/S
	Tr/M	T/S	A/S	C/S	Tr/M	T/S	E/M	C/S	A/S	T/S

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja; Se = serradela; T = trigo; e Tr = tremço.

Tabela 2. Rendimentos de grãos de espécies que compõem os quatro sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

		Ano								
		1984	1985	1986	1987	1988				
----- kg/ha -----										
Sistema I										
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	
1.858	3.058	2.423	2.988	2.273	2.507	2.377	1.964	1.985	2.734	
Sistema II										
T	S	E	M	T	S	E	M	T	S	
1.616	3.129	*	6.694	2.526	2.677	*	5.284	1.826	3.123	
E	M	T	S	E	M	T	S	E	M	
*	9.416	2.713	2.865	*	7.808	2.380	2.316	*	7.951	
Sistema III										
T	S	L	S	E	M	T	S	L	S	
1.492	3.110	1.026	2.558	*	8.207	2.520	2.285	1.411	2.072	
L	S	E	M	T	S	L	S	E	M	
1.177	3.097	*	6.421	2.308	2.580	1.219	1.900	*	7.829	
E	M	T	S	L	S	E	M	T	S	
*	9.097	2.899	2.914	647	2.716	*	5.751	2.159	3.133	
Sistema IV										
T	S	A	S	C	S	Tr	M	T	S	
1.752	3.079	2.616	3.001	2.202	2.455	*	4.858	1.798	3.140	
A	S	C	S	Tr	M	T	S	A	S	
2.200	3.023	2.899	2.792	*	6.884	2.397	2.088	1.337	2.883	
C	S	Tr	M	T	S	A	S	C	S	
2.268	2.993	*	6.130	2.466	2.681	3.463	1.861	2.059	2.870	
Tr	M	T	S	A	S	C	S	Tr	M	
*	8.963	2.698	2.956	1.154	2.304	3.491	2.126	*	7.633	

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja; Se = serradela; T = trigo; e Tr = tremço.

\* Cultura para cobertura de solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.

\*\* Os rendimentos das culturas de inverno foram perdidos em função de precipitação de granizo.

Continuação Tabela 2

		Ano								
		1989	1990	1991			1992		1993	
		kg/ha								
Sistema I										
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	
**	3.147	3.152	3.996	3.814	3.046	4.276	2.775	2.478	3.264	
Sistema II										
E	M	T	S	A	S	T	S	A	S	
*	7.866	3.583	4.085	3.232	3.210	4.769	2.810	4.166	3.214	
T	S	A	S	T	S	A	S	T	S	
*	3.096	2.703	4.120	3.973	3.051	4.390	2.754	3.600	3.241	
Sistema III										
E	M	T	S	E	M	A	S	T	S	
*	8.312	3.650	4.081	*	8.164	3.906	2.909	3.682	3.367	
T	S	E	M	A	S	T	S	E	M	
**	3.018	*	3.238	2.697	3.093	4.793	2.761	*	8.281	
L	S	A	S	T	S	E	M	A	S	
**	2.658	2.920	4.026	4.161	3.089	*	6.711	3.874	3.456	
Sistema IV										
A	S	C	S	A	S	T	S	E	M	
**	3.124	2.413	4.021	3.069	2.900	4.891	2.661	*	8.030	
C	S	A	S	T	A	E	M	C	S	
**	3.070	2.878	4.073	3.907	3.031	*	7.144	2.612	3.135	
Se	M	T	S	E	M	C	S	A	S	
*	8.558	3.666	3.983	*	8.110	5.216	2.830	4.290	3.345	
T	S	E	M	C	S	A	S	T	S	
*	3.039	*	3.416	3.936	3.322	4.005	2.652	3.515	3.144	

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja; Se, = serradela; T = trigo; e Tr = tremço.

\* Cultura para cobertura de solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.

\*\* Os rendimentos das culturas de inverno foram perdidos em função de precipitação de granizo.



Tabela 3. Receita líquida média por hectare, e por ano em sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Sistema de rotação	Receita líquida média	
	1984 a 1993	Desvio padrão
	-----R\$/ha-----	
Sistema I	290,98 b	128,19
Sistema II	370,40 a	104,65
Sistema III	311,76 b	98,46
Sistema IV	315,59 b	101,52

Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III: trigo/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV: trigo/soja, ervilhaca/milho, cevada/soja e aveia branca/soja.

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Tabela 4. Distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (Twentiles) por hectare, em sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

%	Sistema de rotação			
	I	II	III	IV
	----- R\$/ha -----			
0	< 0,00	93,71	51,44	47,17
5	90,83	207,00	158,03	157,08
10	149,79	255,14	203,32	203,78
15	177,49	277,75	224,59	225,72
20	195,32	292,31	238,29	239,83
25	227,89	318,90	263,30	265,63
30	250,65	337,47	280,78	283,65
35	261,83	346,60	289,37	292,51
40	275,88	358,08	300,16	303,63
45	296,05	374,54	315,65	319,60
50	309,56	385,57	326,03	330,31
55	319,94	394,04	334,00	338,52
60	337,57	408,43	347,54	352,48
65	358,87	425,83	363,91	369,36
70	378,34	441,72	378,86	384,78
75	396,51	456,55	392,82	399,17
80	408,64	466,46	402,13	408,77
85	434,70	487,73	422,15	429,41
90	446,25	513,48	446,38	454,40
95	508,97	548,36	479,19	488,23
100	632,18	648,94	573,83	585,80

Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III: trigo/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV: trigo/soja, ervilhaca/milho, cevada/soja e aveia branca/soja.

Tabela 5. Dominância estocástica dos sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Sistema de rotação	Sistema de rotação			
	I	II	III	IV
I	-	0	0	0
II	1	-	1	1
III	1	0	-	0
IV	1	0	1	-

Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III: trigo/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV: trigo/soja, ervilhaca/milho, cevada/soja e aveia branca/soja.

A leitura deve ser feita no sentido horizontal, sendo que 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.

# **ATIVIDADES DE DIFUSÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DESENVOLVIDAS COM A CULTURA DE SOJA NA EMBRAPA-CNPT NA SAFRA 1994/1995**

Armando Ferreira F<sup>o</sup>

Benami Bacaltchuk

João Francisco Sartori

## **Objetivos**

O objetivo principal deste trabalho é relatar os resultados das atividades de Difusão e Transferência de Tecnologia, desenvolvidas no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, com a cultura de soja durante a safra 1994/1995.

As ações de difusão executadas tiveram por objetivo complementar o processo de produção de conhecimentos e tecnologias desenvolvidas pelos pesquisadores que atuam com essa cultura, assim como facilitar ações que ajudassem a identificar novas necessidades. Também foi objetivo desta atividade promover a transferência das tecnologias geradas ou disponíveis para os usuários envolvidos em atividades com a cultura de soja.

## **Metodologia**

Foram empregadas práticas de difusão do tipo dias de campo, treinamentos, palestras, publicações, atendimentos personalizados, mídia e visitas.

Os dias de campo foram programados em dois locais: Passo Fundo e Santa Rosa, RS. Adotou-se o método de demonstração do andamento de pesquisa e de experimentos de validação de tecnologias. Os visitantes foram convidados através de correspondência individualizada ou institucionalizada por meio de

órgãos de extensão rural, de cooperativas, de sindicatos, de associações de classes, de empresas comerciais e de escolas. Também foram usados jornais, revistas, rádio e televisão.

A atividade de treinamento foi oferecida com base na prospecção de necessidades e, após essas serem identificadas, selecionou-se a demanda mais premente. Também realizaram-se treinamentos atendendo solicitações para temas específicos. A divulgação dos treinamentos foi efetuada através de convites personalizados e institucionalizados.

Palestras foram executadas baseadas na demanda e não via oferta. Atenderam-se solicitações conforme formalização, disponibilidade de pessoal e importância do assunto. Publicações foram produzidas para atender necessidades dos treinamentos e dos dias de campo. Atendimentos personalizados foram executados através de respostas diretas ou correspondências, de conversa telefônica ou de recebimento na sala ou campo de trabalho.

## **Resultados**

Os eventos mais significativos de difusão e transferência de tecnologia ocorridos na safra agrícola 1994/1995 estão sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1. Eventos de difusão e transferência de tecnologia na cultura de soja realizados em 1994/1995. EMBRAPA-CNPT - Passo Fundo, RS 1995

Método	Assunto	Local	Pesquisadores Envolvidos	Nº de Pessoas Atendidas
Entrevista	Doenças em soja	Erechim	L.M. Costamilan	-
Entrevista	Inoculação e tratamento de sementes	Passo Fundo	L.M. Costamilan	-
Entrevista	Doenças em soja	Passo Fundo	E. R. Bonato	-
Entrevista	Doenças em soja	Passo Fundo	E.R. Bonato	-
Entrevista	Programa de pesquisa em soja	Marau	E.R. Bonato	-
Entrevista	Doenças em soja	Passo Fundo	L.M. Costamilan	-
Palestra	Doenças em soja	São Luiz Gonzaga	L.M. Costamilan	34
Palestra	Doenças em soja	Giruá	L.M. Costamilan	50
Palestra	Doenças em soja	Passo Fundo	L.M. Costamilan	15
Palestra	Doenças em soja	Rodeio Bonito	L.M. Costamilan	30
Palestra	Doenças em soja	Camargo	E.R. Bonato	60
Reunião	Controle biológico de pragas em soja	Passo Fundo	D. N. Gassen, G. L. Tonet, A. Ferreira F.º, B. Bacaltchuk	15
Visita	Nematóide de cisto da soja	Três Passos	L.M. Costamilan, A. Ferreira F.º, P. F. Bertagnolli	
Visita	Nematóide de cisto da soja	Cruzeiro do Sul	L.M. Costamilan, E.R. Bonato, P.F. Bertagnolli	
Atendimento personalizado	Tratamento de sementes de soja	Passo Fundo	E.C. Picinini	48

Continuação Tabela I

Método	Assunto	Local	Pesquisadores envolvidos	Nº de Pessoas Atendidas
Treinamento	Recomendações para soja 94/95	Passo Fundo	E.R.Bonato, L.M.Costamilan	95
Treinamento	Doenças em soja	Passo Fundo	J.F. Sartori, L.M.Costamilan, P.F. Bertagnolli, E.R. Bonato	320
Dia de Campo	Programa soja CNPT	Passo Fundo	J.A.O. Velloso, L.M. Costamilan, P.F. Bertagnolli, E.R. Bonato, A.Ferreira Fº, J.C. Ignaczak, J.F. Sartori, B. Bacaltchuk	880
Dia de Campo	Programa soja região noroeste RS	Santa Rosa	L.M.Costamilan, P.F. Bertagnolli, A.Ferreira Fº	235
Dia de Campo	Programa Soja	Palmeira das Missões	L.M.Costamilan, E.R. Bonato	35
Publicação	Você Já Viu Uma Folha Carijó em Sua Lavoura de Soja? - Folder	Rio Grande do Sul	L.M.Costamilan, E.R. Bonato	20.000

**Gráfica UPF**

Fone: (054) 311-2417 - Passo Fundo - RS



