

CULTIVARES DE SOJA PARA A REGIÃO SUDESTE DO RIO GRANDE DO SUL¹

FRANCISCO DE JESUS VERNETTI, MARIO FRANKLIN DA C. GASTAL²,
ELIO PAULO ZONTA³ e ANTONIO ANDRÉ AMARAL RAUPP²

RESUMO - O desempenho de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em três municípios do Sudeste do Rio Grande do Sul, foi avaliado ao longo de doze anos (1971-1983). Foram conduzidos 35 experimentos, em blocos casualizados, em três tipos de solos predominantes na região. Ao longo dos anos foram avaliadas 23 cultivares recomendadas para o Estado do Rio Grande do Sul: oito de ciclo curto (V-VI), cinco de ciclo médio (VII), seis de ciclo semi-tardio (VIII) e quatro de ciclo longo (VIII). As análises de variância conjuntas dos experimentos reunidos por tipo de solo e/ou por município (s) revelaram o desempenho superior das cultivares Planalto, Pérola e IAS 5, de ciclo curto, Bragg e IAS 4, de ciclo médio, e Hampton, de ciclo semi-tardio, e a baixa produtividade das cultivares Hardee e Santa Rosa, de ciclo longo, Bossier, de ciclo semi-tardio, Paraná e Prata, de ciclo curto. Em outro trabalho será apresentada a análise de estabilidade fenotípica das cultivares.

Termos para indexação: *Glycine max*, cultivares.

SOYBEAN CULTIVARS IN SOUTHEAST REGION OF RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL

ABSTRACT - The yield performance of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivars, in three counties of the Southeast of Rio Grande do Sul, Brazil, was evaluated along twelve crop seasons (1971-1983). Thirty five field trials, in randomized blocks design, were planted in three soil types that predominate in the region. Twenty three cultivars recommended for planting in that State were evaluated: eight early (V-VI), five medium (VII), six semi-late (VIII) and four late (VIII). The combined analysis of variance of the experiments grouped according to soil type and/or county(ies) showed the superior yielding performance of the cultivars Planalto, Pérola and IAS 5 (early), Bragg and IAS 4 (medium) and Hampton (semilate), as well as the poor yielding of Hardee and Santa Rosa (late), Bossier (semi-late), Paraná and Prata (early). In another paper the phenotypic stability of the cultivars will be presented.

Index terms: *Glycine max*, cultivars.

INTRODUÇÃO

A etapa final do programa de melhoramento genético da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) do Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado (CPATB) da EMBRAPA é a avaliação do desempenho de cultivares na região Sudeste do Rio Grande do Sul.

As regiões fisiográficas Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste e Litoral (Sul) compõem a área onde esse trabalho é realizado (Fig. 1).

A região do Litoral (Sul) é uma extensa planície que vai desde as margens do Rio Guaíba, ao Norte, até a fronteira com o Uruguai, ao Sul. Os

solos predominantes nessa área pertencem ao grande grupo Planossolo, cujas principais características foram descritas em Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1984). As implicações relativas ao uso desses solos para a cultura da soja foram discutidas por Verneti & Gastal (1985, 1986).

Na região da Encosta do Sudeste são encontrados vários tipos de solos. Porém, predominam os Vermelho-Amarelo podzólicos, de baixa fertilidade, e os que caracterizam a transição entre a planície do Litoral e as primeiras e suaves ondulações da Encosta do Sudeste (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1984). O relevo ondulado caracteriza essa região.

Também na Serra do Sudeste predominam solos podzólicos e o relevo varia de ondulado a fortemente ondulado (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1984).

Quanto aos fatores climáticos (temperatura e precipitação), e seus efeitos sobre a disponibilidade de água no solo no período máximo de permanên-

¹ Aceito para publicação em 23 de setembro de 1986.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado (CPATB), Caixa Postal 553, CEP 96100 Pelotas, RS.

³ Eng. - Agr., M.Sc., Prof.-Adjunto, Dep. de Matemática e Estatística da Univ. Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, CEP 96100 Pelotas, RS.

cia da cultura no campo (10 de outubro a 30 de abril) foram comentados por Vernetti & Gastal (1985, 1986).

Vernetti et al. (1980) apresentaram a aptidão mesoagroclimática da região para a cultura da soja, baseados na combinação da soma de temperaturas efetivas superiores a 15°C em janeiro, da disponibilidade de água (P) e, principalmente, da demanda atmosférica (EP), que aumenta nas regiões de pouca altitude. Segundo esses critérios a parte Sul do litoral é classificada como marginal (deficiência hídrica) e as outras duas regiões como regulares.

No período de 1970 a 1983, do qual existem dados oficiais disponíveis, a área da cultura da soja nos municípios de Camaquã, São Lourenço do Sul, Pelotas, Cangussú, Pedro Osório, Piratini e Arroio Grande passou de 6.620 ha para 122.850 ha, com um pico de 167.445 ha em 1980 (Tabela 1). O rendimento das lavouras nesse período flutuou de 1.161 kg/ha em 1979 a 1.809 kg/ha em 1974 (Tabelas 2 e 3). Os rendimentos mais elevados correspondem aos anos em que não houve déficit hídrico. A diminuição do nível de rendimento nos últimos anos (1980-1983) deveu-se, em parte, ao menor uso de insumos pelos agricultores, decorrente dos elevados e desproporcionados custos de adubos, corretivos, herbicidas e inseticidas, principalmente, em relação ao preço de venda do grão de soja. Os rendimentos mais baixos (1975, 1976 e 1979) resultaram de condições climáticas desfavoráveis, principalmente déficit de precipitação, causador de estresse hídrico para as plantas.

O objetivo deste trabalho é descrever os resultados da análise conjunta do desempenho de cultivares de soja, no período 1971-1983, em três municípios do Sudeste do Rio Grande do Sul, baseada nos trabalhos de Vernetti et al. (1972), Raupp et al. (1973, 1974), Gastal & Vernetti (1977), Gastal et al. (1979, 1984, 1982, 1983).

MATERIAL E MÉTODOS

No período compreendido entre os anos agrícolas de 1971/72 e 1982/83, foram realizadas avaliações do comportamento das cultivares de soja recomendadas para plantio no Rio Grande do Sul, nos municípios de Pelotas, Camaquã e Arroio Grande.

Ao todo foram conduzidos 35 ensaios, assim distribuídos:

1. Camaquã (Gley Húmico Eutrófico, relevo plano) - 1973/74 a 1976/77;
2. Camaquã (Planossolo, relevo plano) - 1971/72 a 1975/76;
3. Pelotas (Planossolo, relevo suavemente ondulado) - 1972/73 a 1979/80;
4. Pelotas (Planossolo, relevo plano) - 1971/72 a 1975/76 e 1980/81 a 1982/83;
5. Arroio Grande (Vermelho-Amarelo podzólico, relevo ondulado) - 1973/74 a 1981/82.

As datas de semeadura e de emergência desses ensaios, bem como o número de cultivares e de repetições de cada um são relacionados na Tabela 4.

O delineamento experimental desses ensaios foi o de blocos casualizados e as parcelas eram constituídas de quatro fileiras de cinco metros de comprimento. Na colheita eliminavam-se as duas fileiras externas de cada parcela e 0,50 m de cada extremidade das fileiras, ou seja, a área útil de cada parcela era de 4,8 m².

TABELA 1. Área de soja nos municípios da área de ação da EMBRAPA-CPATB/Pelotas, RS, nos anos 1970 a 1983.

Municípios	Área colhida em ha													
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Arroio Grande	—	400	1.145	2.100	12.000	5.370	6.000	6.000	8.700	8.700	10.500	9.000	8.500	8.500
Camaquã	3.000	10.000	16.075	18.500	28.000	24.391	28.000	30.000	26.000	39.000	25.000	22.650	20.000	20.000
Canguçu	—	—	2.404	8.000	20.000	25.000	30.000	20.000	20.000	24.000	40.000	24.500	24.500	24.500
Herval	—	—	186	500	2.480	1.800	2.000	2.000	2.000	4.500	4.000	2.800	2.600	800
Jaquarã	40	—	5	18	1.300	778	950	850	3.484	4.100	4.000	3.700	3.700	4.500
Pelotas	1.000	1.500	5.184	13.000	18.000	25.000	20.000	20.000	25.000	26.000	26.000	20.000	20.000	20.660
Pedro Osório	1.400	1.800	2.255	1.200	3.000	5.000	4.500	4.500	6.500	8.000	8.000	7.800	7.600	9.000
Piratini	180	190	797	2.000	15.000	15.000	17.000	17.000	25.000	25.000	25.000	10.000	9.200	11.880
Rio Grande	—	—	80	200	150	295	295	295	295	345	230	230	230	230
Santa Vitória	—	200	238	279	500	1.000	1.000	500	270	500	600	220	220	470
São Lourenço	1.000	1.400	4.478	10.000	20.000	23.000	20.000	22.000	25.000	24.000	24.000	23.800	23.800	22.310
Total	6.620	15.490	32.847	55.797	120.430	126.634	129.745	123.145	142.249	157.095	167.445	124.700	120.350	122.850

Fonte: Porto (1980).
Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura (s.d.).

TABELA 2. Produção de soja nos municípios da área de ação da EMBRAPA-CPATB/PELOTAS - RS, nos anos 1970 a 1983.

Municípios	Produção em toneladas													
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Arroio Grande	—	480	1.530	2.940	20.160	6.932	6.840	7.920	13.050	9.570	16.800	13.500	11.220	12.750
Camaquã	7.020	18.000	27.090	33.300	50.400	29.269	33.600	58.500	39.000	41.600	30.000	39.864	33.000	28.000
Canjuçu	—	—	3.590	12.000	36.000	40.000	30.000	36.000	30.000	26.400	60.000	44.100	34.986	36.750
Herval	—	—	250	750	3.720	1.296	2.400	2.400	2.400	5.400	5.400	4.200	2.340	1.200
Jaguarão	34	—	10	22	2.106	1.215	1.425	1.530	3.544	3.280	5.200	5.180	5.120	6.750
Pelotas	1.080	1.980	8.560	23.400	32.400	27.000	20.000	36.000	43.500	31.200	35.640	30.000	24.000	29.857
Pedro Osório	1.680	2.700	3.390	1.800	4.500	6.000	4.860	8.100	9.750	8.000	10.800	11.700	11.385	13.500
Piratini	194	171	1.030	3.000	13.500	19.800	25.500	30.600	39.000	27.500	30.000	15.000	11.040	17.820
Rio Grande	—	—	110	300	270	389	389	389	265	265	380	345	276	276
Santa Vitória	—	204	290	335	750	1.500	1.500	750	270	450	720	308	308	602
São Lourenço	200	1.848	6.450	15.000	36.000	27.600	21.600	39.600	37.500	28.800	32.500	42.840	34.510	36.142
Total	11.208	25.383	52.300	92.847	217.806	161.001	148.114	221.789	218.279	182.465	227.440	207.037	168.185	183.647

Fonte: Porto (1980).

Rio Grande do Sul, Secretaria da Agricultura (s.d.).

TABELA 3. Produtividade de soja nos municípios da área de ação da EMBRAPA-CPATB/Pelotas, RS nos anos 1970 a 1983.

Municípios	Produção em toneladas													
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Arroio Grande	—	1.200	1.336	1.400	1.680	1.290	1.140	1.320	1.500	1.100	1.600	1.500	1.320	1.500
Camaquã	2.340	1.800	1.622	1.800	1.800	1.199	1.200	1.950	1.500	1.300	1.200	1.760	1.650	1.400
Canjuçu	—	—	1.493	1.500	1.800	1.800	1.000	1.800	1.500	1.100	1.500	1.800	1.428	1.500
Herval	—	—	1.344	1.500	1.500	720	1.200	1.200	1.200	1.200	1.350	1.500	900	1.500
Jaguarão	850	—	2.000	1.200	1.620	1.561	1.500	1.800	1.020	800	1.300	1.400	1.383	1.500
Pelotas	1.080	1.320	1.651	1.800	1.800	1.080	1.000	1.800	1.740	1.200	1.370	1.500	1.200	1.445
Pedro Osório	1.200	1.500	1.503	1.500	1.500	1.200	1.080	1.800	1.500	1.000	1.350	1.500	1.498	1.500
Piratini	1.078	900	1.292	1.500	2.100	1.320	1.500	1.800	1.560	1.100	1.200	1.500	1.200	1.500
Rio Grande	—	—	1.375	1.500	1.800	1.318	1.318	1.318	900	898	1.101	1.500	1.200	1.200
Santa Vitória	—	1.020	1.218	1.200	1.500	1.500	1.500	1.500	1.000	900	1.200	1.400	1.400	1.281
São Lourenço	1.200	1.320	1.440	1.500	1.800	1.200	1.080	1.800	1.500	1.200	1.354	1.800	1.450	1.620
Média	1.693	1.639	1.592	1.664	1.809	1.271	1.142	1.801	1.534	1.161	1.358	1.660	1.397	1.495

Fonte: Porto (1980).

Rio Grande do Sul, Secretaria da Agricultura (s.d.).

As cultivares submetidas à avaliação de comportamento ao longo do período de doze anos, antes referido, foram as seguintes:

1. Precoces - Pérola, Planalto, IAS 5, Paraná, BR 2, Pampeira, Prata e Ivorá;
2. Ciclo Médio - Bragg, Davis, IAS 4, União e BR 4;
3. Semi-tardias - Bossier, BR 1, BR 3, Hampton, Sulina e Missões;
4. Tardias - Santa Rosa, Hardee, Cobb e Vila Rica.

A recomendação de cultivares para o Estado é feita anualmente, durante a Reunião da Pesquisa da Soja da Região Sul, com base nos resultados dos ensaios de avaliação de desempenho realizados em vários locais das principais regiões produtoras. Portanto, frequentemente, novas cultivares desenvolvidas pelos programas de melhoramento genético conduzidos no Estado são incluídas entre as recomendadas e outras são excluídas desse grupo. Como consequência desse critério, nos ensaios realizados nesses

anos não constaram sempre todas as cultivares acima relacionadas. Na Tabela 5 relacionam-se os anos em que foram incluídas e excluídas cultivares do grupo das recomendadas.

Também os locais de realização dos experimentos, não foram os mesmos durante esses doze anos. Isso porque ora a terra mudou de dono, ora o agricultor deixou de dar a cooperação requerida no cuidado ao ensaio, ora deixou de cultivar soja, ora passou a dedicar-se a outras culturas (arroz, principalmente) e/ou à pecuária, e porque a rotação de áreas se tornava necessária de dois em dois ou de três em três anos, no máximo.

Entretanto, anualmente eram tomadas amostras de solo das áreas experimentais, e a correção e a adubação seguiam a indicação da análise de solo.

Os três tipos de solo e suas fertilidades são exemplificados na Tabela 6, relativa a anos agrícolas tomados ao acaso.

TABELA 4. Ensaios de cultivares recomendadas na região Sudeste do Rio Grande do Sul, 1971/72 a 1982/83.

Local	Ano agrícola	Época	Datas		Cultivares	Número Repetições	
			Sem.	Emerg.			
Pelotas							
Planossolo, relevo plano	1971/72		19/11	27/11	10	5	
	1972/73		24/11		10	3	
	1973/74		10/11		12	4	
	1974/75		13/11		13	4	
	1975/76	I	14/11		12	4	
	1975/76	II	11/12		12	4	
	1980/81		02/12	08/12	23	4	
	1981/82		12/11	19/11	23	4	
	1982/83		17/11	23/11	23	4	
Pelotas							
Planossolo relevo suavemente ondulado	1972/73		28/11	04/12	6	4	
	1973/74 M		10/11		12	4	
	1973/74 P		14/11		12	4	
	1974/75		21/11		13	4	
	1976/77	I	17/11	25/11	16	3	
	1976/77	II	10/12	17/12	16	3	
	1977/78		14/11	21/11	18	4	
	1978/79		13/11	19/11	19	4	
	1979/80		10/11	17/11	23	4	
	Camaquã						
	Gley Húmico eutrófico	1973/74		08/11		12	4
1974/75			22/11		13	4	
1975/76			14/11		12	4	
1976/77			11/11	17/11	13	3	
Camaquã							
Planossolo, relevo plano	1971/72		26/11	04/12	10	5	
	1972/73		22/11		11	3	
	1973/74		18/11		12	4	
	1974/75		19/11		12	4	
	1975/76		11/11		12	4	
Arroio Grande							
Vermelho-Amarelo podzólico, relevo ondulado	1973/74		31/10		12	4	
	1975/76		25/11		12	4	
	1976/77		11/11	17/11	12	4	
	1977/78		13/12	23/12	18	4	
	1978/79		11/12	19/12	19	4	
	1979/80		11/12	18/12	23	4	
	1980/81		25/11	29/11	23	4	
	1981/82		24/11	03/12	23	4	

TABELA 5. Cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul: inclusão e exclusão. 1971/72 a 1984/85.

Ano agrícola	Cultivar	
	Incluída	Excluída
1971/72	Hampton, Hood, Bragg, Bossier, Hill, IAS 1, Curtis, Industrial, IAS 4, Bienville, Prata, IAS 5, IAS 2, Pampeira, Lee, Santa Rosa, Davis, Paraná, CTS 18, Pérola, Planalto, Hardee.	
1972/73	Hale 7, Foscarin, Jackson, Louisiana, Viçoja.	Curtis, CTS 18
1973/74	IAS 3	
1974/75		Foscarin, Hill
1975/76		Industrial, Lee, Semmes, Hale 7, Jackson, Louisiana, Viçoja, IAS 3
1976/77	Missões, BR 1, Sulina	
1977/78	BR 2, BR 3	Bienville
1978/79		Hood
1979/80	União, BR 4, Ivai, Vila Rica, Cobb	IAS 2
1980/81	Ivorá	IAS 1, Hampton
1981/82		
1982/83	Década, BR 7, Ipagro 20	Sulina, Pampeira

TABELA 6. Análises de solo de locais de experimentação na região sudeste do Rio Grande do Sul.

Local	Ano	Tipo de solo	Textura	MO (%)	pH	P ppm	K ppm	Al meq.	Ca + Mg meq /100 g
Pelotas	1973/74	Planossolo ondulado	3	1,05	5,9	17,3	45	0	3,8
Pelotas	1975/76	Planossolo ondulado	3	1,6	6,3	11,5	105	0	7,1
Pelotas	1979/80	Planossolo ondulado	3	0,9	6,1	15,0	15	—	—
Camaquã	1973/74	Gley Húmico	3	8,2	5,6	23,4	120	0,3	15,9
Camaquã	1974/75	Eutrófico planície	3	8,2	4,7	7,7	120	1,5	13,4
A. Grande	1973/74	VAP ondulado	3	2,35	5,3	1,2	75	0,6	4,3
A. Grande	1974/75	VAP ondulado	3	1,05	5,2	4,3	45	0,5	4,2
A. Grande	1981/82	VAP ondulado	3	2,55	5,3	4,0	131	0,2	2,9
Pelotas	1973/74	Planossolo planície	3	2,7	5,4	1,5	40	—	—
Pelotas	1981/82	Planossolo planície	3	2,55	5,8	9,5	49	0,5	4,0
Camaquã	1973/74	Planossolo planície	3	2,15	5,2	6,1	45	0,2	3,4
Camaquã	1974/75	Planossolo planície	3	2,7	5,3	11,2	85	0,2	4,1

Os dados de rendimento dos ensaios foram analisados individualmente ao final de cada ano agrícola.

Neste trabalho, inicialmente foram efetuadas as análises conjuntas por local e tipo de solo, a saber:

- I. Pelotas, planossolo ondulado;
- II. Pelotas, planossolo planície;
- III. Camaquã, Gley Húmico Eutrófico planície;
- IV. Camaquã, planossolo planície;
- V. Arroio Grande, VAP ondulado;

Depois foram feitas análises conjuntas de dois locais em municípios diferentes, ou de dois locais no mesmo município (solos diferentes) e um local de outro município:

1. Pelotas (II) e Camaquã (IV) - planossolo planície;
2. Arroio Grande (V) e Pelotas (I) - VAP e planossolo ondulado;
3. Camaquã (III) e Arroio Grande (V) - Gley Húmico Eutrófico planície e VAP;
4. Pelotas (I e II) e Camaquã (IV) - planossolo planície e suavemente ondulado;
5. Pelotas (II) e Camaquã (III e IV) - planossolo planície e Gley Húmico Eutrófico planície.

Nesses dez casos o esquema de análise estatística foi o que consta na Tabela 7.

Finalmente, foram selecionadas treze cultivares que eram comuns a todos os ensaios de todos os locais e submetidas à análise conjunta, segundo o esquema a seguir apresentado:

Causas da variação	GL
Exper. não ajustados	34
Blocos/exper. não ajustados	101
Cultivares ajustadas	12
Exper. x Cult. ajustados	372
Resíduo	1.103

Para a comparação de médias utilizou-se, em todas as análises, o teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já foi mencionado, a região onde este trabalho foi desenvolvido foi classificada como regular para a cultura da soja por Verneti et al. (1980). As temperaturas são favoráveis à espécie, mas a precipitação, na maioria dos anos, não atinge os níveis mínimos necessários ao crescimento e desenvolvimento normais das plantas e/ou é mal distribuída. Daí advém a ocorrência de deficiência hídrica e o conseqüente estresse das plantas.

Em outras palavras, o comportamento e o desempenho produtivo anual das cultivares é influenciado pela quantidade e distribuição das chuvas. No caso de ocorrer seca, a produtividade será influenciada pelo estágio do ciclo vital em que se encontrarem as plantas na época em que sofrerem o estresse provocado pela deficiência hídrica.

Por isso, além do efeito cultivar, a interação ambientes (anos e/ou locais) x cultivar, das análises conjuntas dos experimentos individuais agrupados por tipo de solo e/ou município, foram significativas pelo teste F a 1% de probabilidade (Tabela 8). Apenas uma cv foi superior a 15% (Tabela 8), o que confere boa precisão aos resultados.

O teste de Duncan aplicado às médias das cultivares (Tabelas 9 a 13) revelou, principalmente, as cultivares de pior desempenho na região: Hardee, Santa Rosa, Prata, Paraná e Bossier. Entre as melhores apareceram Planalto, Bragg, Hampton, IAS 4, Pérola e IAS 5.

No grupo de ensaios realizados no local denominado Banhado do Colégio, em Camaquã, onde a fertilidade do solo é excepcional (Tabela 6), as cultivares Bragg, IAS 4, Planalto, Hampton, IAS 5, Davis, Pampeira e Pérola foram as mais produtivas (Tabela 11).

TABELA 7. Modelo da análise estatística dos experimentos de cultivares recomendadas.

Causas da variação	Graus de liberdade									
	I	II	III	IV	V	(II + IV)	(I + V)	(III + V)	(I + II + IV)	(II + III + IV)
Exper. não ajustados	8	8	3	4	7	13	16	11	22	17
Blocos/Exper. não ajustados	25	27	11	15	23	42	48	34	67	53
Cultivares ajustadas	18	12	12	12	23	12	18	12	12	12
Exper. x cultiv. ajust.	104	83	34	40	115	135	228	126	234	181
Resíduo	336	285	126	155	399	440	693	390	713	566

TABELA 8. Valores e significância do teste F para cultivares e interação ambientes x cultivares das análises conjuntas dos experimentos individuais agrupados por local e tipo de solo, e CV de cada análise.

Causas da variação	Valores de F e significância					
	Pelotas		Planossolo planície	Camaquã		A. Grande VAP ondulado
	Planossolo planície	Planossolo ondulado		Gley Húmico planície	Eutrófico planície	
Cultivar ajustados	1,75 NS ¹	2,89**	3,00**	1,82 NS	2,64**	
Exper. x cult. ajustados	2,34** ²	3,30**	1,86**	2,67**	3,23**	
CV (%)	19,55	14,38	14,17	14,63	13,19	

¹ NS - Não-significativo.

² ** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 9. Médias de rendimento de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, resultantes da análise conjunta de ensaios realizados em Planossolo ondulado, em Pelotas, 1972/73 a 1979/80.

Número de ordem	Cultivares	Número de repetições	Médias	5%
01	Planalto	34	2753	a*
02	Bragg	34	2706	a
03	Pampeira	22	2662	ab
04	IAS 4	30	2626	ab
05	Hampton	34	2619	ab
06	Pérola	30	2613	ab
07	Davis	34	2593	ab
08	BR 3	12	2577	abc
09	IAS 5	30	2554	abc
10	BR 1	18	2444	abc
11	Missões	18	2415	abc
12	BR 2	12	2396	abc
13	Vila Rica	08	2393	abc
14	Paraná	30	2371	abc
15	Sulina	18	2336	abc
16	Bossier	30	2273	bc
17	Prata	30	2239	bc
18	Hardee	34	2143	c
19	Santa Rosa	34	2091	c

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

TABELA 10. Médias de rendimento de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul resultantes da análise conjunta de ensaios realizados em Planossolo, em Pelotas, 1971/72 a 1982/83.

Número de ordem	Cultivares	Número de repetições	Médias	5%
01	Planalto	36	2352	a*
02	IAS 4	38	2312	ab
03	IAS 5	36	2221	ab
04	Pérola	31	2217	ab
05	Davis	36	2191	abc
06	Prata	36	2165	abc
07	Bragg	36	2159	abc
08	Hampton	16	2118	abcd
09	Pampeira	28	2112	abcd
10	Bossier	36	2105	bcd
11	Hardee	33	1972	cd
12	Santa Rosa	33	1913	d
13	Paraná	31	1880	d

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

TABELA 11. Médias de rendimento de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, resultantes da análise conjunta de ensaios realizados em Camaquã, RS, 1973/74 a 1976/77.

Número de ordem	Cultivares	Número de repetições	Médias	5%
01	Bragg	15	3868	a*
02	IAS 4	15	3579	ab
03	Planalto	15	3476	abc
04	Hampton	11	3468	abc
05	IAS 5	15	3455	abc
06	Davis	15	3425	abc
07	Pampeira	11	3363	abc
08	Pérola	15	3278	abc
09	Prata	15	3133	bc
10	Hardee	15	3097	bc
11	Paraná	15	3082	bc
12	Bossier	15	2978	bc
13	Santa Rosa	15	2834	c

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

TABELA 12. Médias de rendimento de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, resultantes da análise conjunta de ensaios realizados em Planossolo, em Camaquã, RS, 1971/72 a 1975/76.

Número de ordem	Cultivares	Número de repetições	Médias	5%
01	Hampton	16	3283	a *
02	Bragg	20	3117	ab
03	Pérola	15	2990	abc
04	Hardee	17	2989	abc
05	Planalto	20	2973	abc
06	Bossier	20	2928	abc
07	IAS 5	20	2882	abc
08	Pampeira	16	2880	abc
09	Santa Rosa	17	2754	bcd
10	Davis	16	2747	bcd
11	IAS 4	15	2721	bcd
12	Paraná	15	2671	cd
13	Prata	20	2449	d

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

TABELA 13. Médias de rendimento de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, resultantes da análise conjunta de ensaios realizados em solo Vermelho-Amarelo podzólico, em Arroio Grande, RS, 1973/74 a 1981/82.

Número de ordem	Cultivares	Número de repetições	Médias	5%
01	BR 4	12	2731	a *
02	IAS 4	31	2642	a
03	BR 3	20	2609	ab
04	Pérola	31	2559	abc
05	Hampton	19	2531	abc
06	Planalto	31	2510	abc
07	Sulina	23	2508	abc
08	Bragg	31	2498	abc
09	IAS 5	31	2494	abc
10	Pampeira	27	2489	abc
11	Ivaí	12	2462	abcd
12	Paraná	31	2446	abcd
13	Bossier	31	2428	abcd
14	Ivorá	08	2413	abcde
15	Davis	31	2395	abcde
16	Prata	31	2338	abcde
17	Cobb	12	2337	abcde
18	Missões	23	2328	abcde
19	União	12	2280	abcde
20	Vila Rica	16	2249	abcde
21	BR 1	23	2243	bcde
22	BR 2	20	2199	cde
23	Hardee	31	2100	de
24	Santa Rosa	31	1997	e

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

No planossolo ondulado de Pelotas, onde as condições de fertilidade e pH eram boas (Tabela 6), as cultivares de maior rendimento foram Planalto, Bragg, Pampeira, IAS 5, BR 1, Missões, BR 2 e Vila Rica (Tabela 9).

Nos planossolos de Pelotas e Camaquã, onde a fertilidade natural era em geral menor que nos dois locais acima mencionados (Tabela 6), as cultivares de melhor desempenho foram Planalto, IAS 5, Pérola, Bragg e Hampton (Tabelas 10 e 12).

Finalmente, no solo de menor fertilidade natural (Arroio Grande) apenas BR 1, BR 2, Hardee e Santa Rosa tiveram comportamento inferior a BR 4 e IAS 4, as duas melhores dos experimentos (Tabela 13).

As análises conjuntas dos experimentos reunidas por tipo de solo e/ou por grupo de dois municípios acusaram diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade, para cultivares e para a interação ambientes (anos e/ou locais) x cultivar (Tabela 14). As cv variaram de 13,82% a 17,23% conferindo precisão razoável aos resultados.

O teste de Duncan a 5% de probabilidade foi aplicado às médias das cultivares (Tabelas 15 a 19) e, em geral, confirmou os resultados acima descritos.

Ao se considerar os planossolos de Pelotas e Camaquã (Tabela 15), Hampton e Planalto superaram Hardee, Prata, Santa Rosa e Paraná, as menos produtivas, e não diferiram de Bragg, Pérola, IAS 4, IAS 5, Bossier, Davis e Pampeira.

Quando a esses dados foram acrescentados os obtidos em Camaquã, nas melhores condições de fertilidade, Bragg, Hampton, Planalto, IAS 4, IAS 5 e Pérola foram superiores às demais. Portanto, Bossier, Davis e Pampeira não confirmaram o seu bom desempenho em planossolo (Tabela 16).

Na análise em que foram reunidos os dados dos locais de maior fertilidade natural (Camaquã - Banhado do Colégio) e de menor fertilidade natural (Arroio Grande), IAS 4, Bragg, Hampton, Planalto, IAS 5 e Pérola superaram as outras sete cultivares (Tabela 17).

Quando foram reunidos os dados dos locais de mais baixa fertilidade natural (Arroio Grande) e de segunda melhor fertilidade (Pelotas - planossolo ondulado), IAS 4, Planalto, BR 3, Bragg, Pérola, Hampton, Pampeira e IAS 5 superaram as demais cultivares (Tabela 18).

Finalmente reunindo-se os dados de planossolo de Pelotas e Camaquã, com os de planossolo ondulado de Pelotas (segunda melhor fertilidade), Planalto, Hampton, Bragg, Pérola e IAS 4 foram superiores as demais cultivares, exceto IAS 5 (Tabela 19).

Por último, ao examinar os resultados da análise conjunta realizada considerando treze cultivares em todos os locais e anos (Tabela 20), verifica-se que o teste F para cultivar e para a interação cultivar x ambientes foi significativo ao nível de 1% de probabilidade. Hampton, Planalto, Bragg, IAS 4, Pérola e IAS 5 foram significativamente superiores a Bossier, Paraná, Prata, Hardee e Santa Rosa e não diferiram de Davis e Pampeira, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Este trabalho salienta um grupo de cultivares que tem tido boa adaptação à região Sudeste do Rio Grande do Sul por mais de uma década: Planalto, Bragg, Hampton, IAS 4, Pérola e IAS 5.

Em outro trabalho apresentar-se-á o resultado do estudo da estabilidade fenotípica das cultivares, já que se conta com 35 ambientes formados por anos e locais.

TABELA 14. Valores e significâncias do teste F para cultivares e interação ambientes x cultivares das análises conjuntas dos experimentos reunidos por tipos de solo e/ou por um agrupamento de dois municípios, e CV de cada análise.

Causas da variação	Valores de F e significância				
	Planossolo (Pelotas + Camaquã)	Planossolo + Banhado (Pelotas + Camaquã)	Planossolo + Plan. ondulado (Pelotas + Camaquã)	Banhado + VAP (Pelotas + A. Grande)	Plan. ondulado + VAP (Pelotas + A. Grande)
Cultivar ajustada	2,30** ¹	6,46**	5,27**	4,16**	5,34**
Exper. x cult. ajustada	2,36**	2,45**	2,70**	2,99**	3,24**
CV (%)	17,23	16,53	16,28	14,29	13,82

¹ ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 15. Médias de rendimento de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, resultantes da análise conjunta de ensaios realizados em dois locais: Pelotas (Planossolo) e Camaquã (Planossolo), no período 1971/72 a 1982/83.

Número de ordem	Cultivares	Número de repetições	Médias	5%
01	Hampton	32	2599	a*
02	Planalto	56	2578	a
03	Bragg	56	2501	ab
04	Pérola	46	2491	ab
05	IAS 4	43	2460	ab
06	IAS 5	56	2456	ab
07	Bossier	56	2399	abc
08	Davis	52	2398	abc
09	Pampeira	44	2386	abcd
10	Hardee	50	2328	bcde
11	Prata	56	2266	cde
12	Santa Rosa	50	2209	de
13	Paraná	46	2160	e

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

TABELA 16. Médias de rendimento de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, resultantes da análise conjunta de ensaios realizados em dois locais: Pelotas (Planossolo) e Camaquã Gley Húmico e Planossolo), 1971/72 a 1982/83.

Número de ordem	Cultivares	Número de repetições	Médias	5%
01	Bragg	71	2799	a*
02	Hampton	43	2790	ab
03	Planalto	71	2778	ab
04	IAS 4	58	2717	ab
05	IAS 5	71	2677	abc
06	Pérola	61	2664	abc
07	Davis	67	2627	bcd
08	Pampeira	55	2601	bcde
09	Bossier	71	2531	cde
10	Hardee	65	2497	def
11	Prata	71	2459	ef
12	Paraná	61	2365	f
13	Santa Rosa	65	2345	f

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

TABELA 17. Médias de rendimento de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, resultantes da análise conjunta de ensaios realizados em dois locais: Camaquã (Gley Húmico eutrófico) e Arroio Grande (Vermelho-Amarelo podzólico) no período de 1973/74 a 1981/82.

Número de ordem	Cultivares	Número de repetições	Médias	5%
01	IAS 4	46	2956	a*
02	Bragg	46	2953	a
03	Hampton	30	2852	ab
04	Planalto	46	2833	ab
05	IAS 5	46	2815	ab
06	Pérola	46	2801	ab
07	Pampeira	38	2783	abc
08	Davis	46	2739	bc
09	Paraná	46	2661	bc
10	Bossier	46	2615	c
11	Prata	46	2605	c
12	Hardee	46	2433	d
13	Santa Rosa	46	2278	e

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

TABELA 18. Médias de rendimento de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, resultantes da análise conjunta de ensaios realizados em dois locais: Pelotas (Planossolo ondulado) e Arroio Grande (Vermelho-Amarelo podzólico), no período de 1972/73 a 1981/82.

Número de ordem	Cultivares	Número de repetições	Médias	5%
01	IAS 4	61	2639	a*
02	Planalto	65	2638	a
03	BR 3	32	2608	ab
04	Bragg	65	2607	ab
05	Pérola	61	2590	ab
06	Hampton	53	2580	ab
07	Pampeira	49	2574	ab
08	IAS 5	61	2528	abc
09	Davis	65	2499	bcd
10	Sulina	41	2440	bcde
11	Paraná	61	2414	cde
12	Missões	41	2374	de
13	Bossier	61	2357	e
14	BR 1	41	2339	e
15	Vila Rica	24	2311	e
16	Prata	61	2294	e
17	BR 2	32	2284	e
18	Hardee	65	2123	f
19	Santa Rosa	65	2047	f

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

TABELA 19. Médias de rendimento de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, resultantes da análise conjunta de ensaios realizados em dois locais: Pelotas (Planossolo plano e ondulado) e Camaquã (Planossolo), no período de 1971/72 a 1982/83.

Número de ordem	Cultivares	Número de repetições	Médias	5%
01	Planalto	90	2642	a*
02	Hampton	66	2588	ab
03	Bragg	90	2579	ab
04	Pérola	76	2540	ab
05	IAS 4	73	2527	ab
06	IAS 5	86	2493	b
07	Pampeira	66	2482	bc
08	Davis	86	2475	bc
09	Bossier	86	2358	cd
10	Prata	86	2259	de
11	Hardee	84	2250	de
12	Paraná	76	2243	de
13	Santa Rosa	84	2158	e

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

TABELA 20. Médias de rendimento de cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, resultantes da análise conjunta de ensaios realizados em três locais: Pelotas, Camaquã e Arroio Grande. 1971/72 a 1982/83.

Número de ordem	Cultivares	Número de repetições	Médias	5%
01	Hampton	96	2752	a*
02	Planalto	136	2708	ab
03	Bragg	136	2699	ab
04	IAS 4	119	2679	abc
05	Pérola	122	2625	abc
06	IAS 5	132	2617	abc
07	Davis	132	2572	bcd
08	Pampeira	104	2536	cde
09	Bossier	132	2447	def
10	Paraná	122	2404	ef
11	Prata	132	2398	ef
12	Hardee	130	2309	fg
13	Santa Rosa	130	2202	g

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS. **Recomendação para o cultivo da soja**; Serra do Sudeste, encosta do Sudeste e litoral Sul, RS. Pelotas, EMBRAPA-UEPAE Pelotas/EMATER-RS, 1984. 32p. (EMBRAPA-UEPAE de Pelotas. Circular técnica, 20)

GASTAL, M.F. da C. & VERNETTI, F. de J. Competição de cultivares de soja na região sudeste do Rio Grande do Sul. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PES-

QUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS. **V Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja RS/SC**. Pelotas, 1977. p.7-14.

GASTAL, M.F. da C.; VERNETTI, F. de J.; CASELA, C. R.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Avaliação de cultivares recomendadas de soja na região sudeste do Rio Grande do Sul. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS. **Resultados de pesquisa de soja 1980/81**. Pelotas, 1982. p.35-43.

- GASTAL, M.F. da C.; VERNETTI, F. de J.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Avaliação de cultivares de soja no sul do Rio Grande do Sul. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS. Resultados de pesquisa de soja 1981/82. Pelotas, 1983. p.63-70.
- GASTAL, M.F. da C.; VERNETTI, F. de J.; SILVEIRA JÚNIOR, P.; CASELA, C.R. Avaliação de cultivares de soja na região sudeste do Rio Grande do Sul. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS. Resultados de pesquisa de soja 1979/80. Brasília, EMBRAPA-DDT, 1984. p.18-41.
- GASTAL, M.F. da C.; VERNETTI, F. de J.; SILVEIRA JÚNIOR, P.; CASELA, C.R.; BRANÇÃO, N. Avaliação de cultivares de soja na zona sul do Rio Grande do Sul. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS. Soja; resultados de pesquisa. Pelotas, 1979. p.15-39.
- PORTO, V.H. da F. Evolução das culturas de arroz, soja e sorgo na área geográfica de ação da UEPAE de Pelotas; anos de 1970 a 1978. Pelotas, EMBRAPA-UEPAE Pelotas, 1980. 36p. (EMBRAPA-UEPAE Pelotas. Boletim de pesquisa, 1)
- RAUPP, A.A.A.; POTOLOWSKY, C.Q.; GASTAL, M.F. da C.; VERNETTI, F. de J. Experimentação regional de cultivares na região sudeste do Rio Grande do Sul. In: INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DO SUL, Pelotas, RS. Soja; resultados experimentais: região sudeste do Rio Grande do Sul. Pelotas, 1974. p.15-32.
- RAUPP, A.A.A.; POTOLOWSKY, C.Q.; VERNETTI, F. de J.; GASTAL, M.F. da C. Experimentação regional de cultivares de soja na Região Sudeste do Rio Grande do Sul. In: INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DO SUL, Pelotas, RS. Soja; resultados experimentais: região sudeste do Rio Grande do Sul. Pelotas, 1973. p.24-62.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura. Soja; área colhida, quantidade produzida e rendimento médio, segundo micro-regiões homogêneas e municípios. s.l., s.d.
- VERNETTI, F. de J. & GASTAL, M.F. da C. Melhoria genética da soja - 1983/84. I. Cruzamentos, gerações segregantes e linhagens. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS. Soja; resultados de pesquisa 1983/84. Brasília, 1985. p.27-38.
- VERNETTI, F. de J. & GASTAL, M.F. da C. Melhoria genética da soja na UEPAE de Pelotas. I. Cruzamentos, gerações segregantes e linhagens. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS. Resultados de pesquisa de soja 1982/83. Brasília, 1986. p.7-11.
- VERNETTI, F. de J.; GASTAL, M.F. da C.; RAUPP, A.A.A.; POTOLOWSKY, C.Q. Competição de variedades de soja. In: INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DO SUL, Pelotas, RS. Soja; resultados experimentais: região sudeste do Rio Grande do Sul. Pelotas, 1972. p.1-58.
- VERNETTI, F. de J.; MOTA, F.S. da; ROSKOFF, J.L.C. Fatores climáticos que influem sobre o crescimento e o desenvolvimento da soja. Pelotas, EMBRAPA-UEPAE Pelotas, 1980. 39p. (EMBRAPA-UEPAE Pelotas. Circular técnica, 10)