

**Embrapa**

ISSN 1678-2518

Novembro, 2002

---

**Clima Temperado**

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 1***

**Efeito da População e do Arranjo  
de Plantas sobre Três Cultivares  
de Soja de Ciclos Diferentes, em  
Área de Várzea**

Francisco de Jesus Vernetti Junior

Pelotas, RS  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392 Km 78  
Caixa Postal 403 - Pelotas, RS  
Fone: (53) 275 8199  
Fax: (53) 275 8219 - 275 8221  
Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Mário Franklin da Cunha Gastal  
Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia  
**Membros:** Ariano Martins Magalhães Junior, Flávio Luiz Carpena Carvalho,  
Darcy Bitencourt, Cláudio José da Silva Freire, Vera Allgayer Osório  
**Suplentes:** Carlos Alberto Barbosa Medeiros e Eva Choer

Supervisor editorial: Maria Devanir Freitas Rodrigues  
Revisoras de texto: Maria Devanir Freitas Rodrigues/Ana Luiza Barragana Viegas  
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos  
Editoração eletrônica: Oscar Castro

**1ª edição**

1ª impressão (2002): 100

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº9.610).

---

Verneti Junior, Francisco de Jesus.

Efeito da população e do arranjo de plantas sobre três cultivares de soja de ciclos diferentes, em área de várzea / Francisco de Jesus Verneti Junior. - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002).

18p. - (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 1).

ISSN 1678-2518

1. Soja - Glycine max - Semeadura - Densidade - Rendimento - Solo - Várzea - Soybean - Arranged Populations - Row width - Yield componentes - Lowland areas. I. - Título. II - Série.

---

CDD 633.34

## Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	6
<b>Introdução</b> .....	7
<b>Material e Métodos</b> .....	7
<b>Resultados e Discussão</b> .....	8
<b>Conclusões</b> .....	18



# Efeito da População e do Arranjo de Plantas sobre Três Cultivares de Soja de Ciclos Diferentes, em Área de Várzea<sup>1</sup>

*Francisco de Jesus Vernetti Junior<sup>2</sup>*

## Resumo

Este trabalho teve por objetivo estudar os efeitos de distintos arranjos e tamanhos de populações na cultura da soja, bem como suas interações sobre os componentes de rendimento que influenciaram a produtividade da espécie, em condições de solos de várzea. Para tanto, foram instalados ensaios, em três anos agrícolas, em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, envolvendo cultivares de ciclos distintos, em três populações (200, 400 e 600 mil plantas ha<sup>-1</sup>), arranjas em diferentes espaçamentos (30 cm, 50 cm, 75 cm e 20 + 55 cm entre fileiras). Os resultados obtidos indicaram que, à semelhança das demais condições de cultivo de soja, também nos solos hidromórficos a melhor população e o melhor espaçamento são, respectivamente, 400 mil plantas ha<sup>-1</sup> e 50 cm entre linhas, e que os componentes de rendimento analisados reagem em solos hidromórficos da mesma forma que em zonas tradicionais de cultivo.

Termos para indexação: Soja; *Glycine max*; população; espaçamento; densidade de semeadura; rendimento; componentes de rendimento; solos de várzea.

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado na Estação Experimental Terras Baixas.

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc. Pesquisador da Embrapa Clima Temperado. vernetti@cpact.embrapa.br

# Row Spacings and Plant Population Density on Soybeans Yields in Lowland Area

---

## Abstract

This work aimed to determine the effects of different arrangement of plants and size of populations in soybean crop, as well as their interactions, on the yield components where affect the species productivity, in lowland areas. In three crop seasons, arranged on a split-plot completely randomized blocks design, were planted three distinct populations (200, 400 e 600 thousands plants ha<sup>-1</sup>) of three varieties, arranged in different row widths (30 cm, 50 cm, 75 cm e 20+55 cm). The yield and yield components results indicated that the best population and row width were 400 thousands plants ha<sup>-1</sup> and 50 cm, respectively, as is usual in the traditional soybean growing areas.

*Index terms: Soybean; Glycine max; arranged populations; row width; yield; yield components; lowland areas.*

## **Introdução**

A produtividade da soja é função de fatores genéticos e ambientais. Na região sudeste do Rio Grande do Sul há uma área considerável de solos classificados como Planossolo Hidromórfico. O clima da região caracteriza-se pela ocorrência anual de estresses hídricos, tanto por excesso, como por deficiência, exercendo, dessa forma, influência em grau variado nos diversos estágios fenológicos da cultura da soja.

As plantas de soja tendem a compensar a redução de estande causado por problemas de germinação ou pela morte de plantas ao longo do ciclo da cultura. Não se sabe até que limites, distintos arranjos e tamanhos de populações podem ser equivalentes, quanto à produtividade da soja, principalmente ao se considerar cultivares de ciclos diferentes, semeadas em Planossolo Hidromórfico. Esta pesquisa objetivou responder essas questões, analisando os efeitos de populações e seus arranjos sobre o desempenho da cultura.

## **Material e Métodos**

Esta ação de pesquisa foi conduzida na Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Capão do Leão (31°52'00''S, 52°21'24''W; altitude 13,24 m), RS, em um Planossolo Hidromórfico com textura franco-arenosa, com profundidade no horizonte A variando de 20 a 40 cm e horizonte B impermeável.

Para atender aos objetivos deste trabalho, nos anos agrícolas de 1989/90 e 1990/91, foram instalados ensaios no delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, envolvendo três cultivares (ciclos precoce, médio e semi-tardio, a saber: IAS 5, Bragg e Cobb), em três populações ( 200, 400 e 600 mil plantas ha<sup>-1</sup>), arranjas em diferentes espaçamentos (30 cm, 50 cm, 75 cm e 20 + 55 cm entre fileiras). No ano agrícola de 1992/93 o ensaio foi instalado apenas com as cultivares IAS 5 e Bragg.

As cultivares, as populações e os espaçamentos foram alocados, respectivamente, em parcelas, subparcelas e subsubparcelas. Todas as subsubparcelas tiveram área útil de 1,5 m x 4,0 m (6m<sup>2</sup>).

As variáveis analisadas foram: rendimento médio de grãos (g parcela<sup>-1</sup>), estande final (plantas por parcela), alturas (cm) de plantas e de inserção dos legumes, notas médias (1-5) de acamamento, de presença de haste verde e de qualidade de grãos na colheita.

Nos anos agrícolas considerados neste trabalho a semeadura foi realizada sempre na primeira quinzena de dezembro e a emergência ocorreu aproximadamente sete dias mais tarde.

## Resultados e Discussão

Os resultados serão apresentados e discutidos dentro de cada um dos anos agrícolas em que se conduziu este trabalho.

### **Ano Agrícola 1989/90**

A análise da variação, pelo teste F (Tabela 1), apresentou-se significativa para todas as variáveis analisadas em função do fator populações. No caso de cultivares, somente a qualidade do grão não se mostrou significativa. Já para espaçamento, somente foram significativos o número de plantas e a nota de acamamento. No caso das interações, a estimada entre cultivares e populações mostrou-se significativa para rendimento de grãos e presença de haste verde.

Os coeficientes de variação (CV) do experimento indicaram boa precisão para altura média das plantas, nota média de acamamento, presença de haste verde e qualidade de grão. As demais variáveis analisadas apresentaram CVs indicativos de precisão média do experimento (Tabela 1).

Ao analisar-se o efeito de cultivar, independentemente de população e espaçamento (Tabela 2), observa-se que IAS 5, a cultivar de ciclo mais curto, apresentou os menores valores de rendimento de grãos, de altura média de plantas, de altura média de inserção da primeira vagem, de nota média de acamamento, de estande final e de presença de haste verde. Quando se compararam a média da cultivar IAS 5 com a da cultivar Bragg (ciclo médio), pelo teste DMS de Fisher, ao nível de 5% de probabilidade, observa-se que, para rendimento e qualidade de grãos, não há diferenças significativas, enquanto todas as outras variáveis analisadas diferem significativamente. Ao comparar-se IAS 5 com Cobb (cultivar de ciclo semi-tardio), somente não diferem significativamente as variáveis estande final e qualidade de grãos. Na comparação de médias das cultivares Bragg e Cobb, só não há diferença significativa para altura média de inserção, estande final e qualidade de grãos.



**Tabela 1.** Valores de F e sua significância, para alguns dados fenométricos e rendimento médio de grãos de soja.

Causas da variação	Rendimento	Estande final	Altura de planta	Altura de inserção	Acamam.	Haste verde	Qualidade de grãos
Cultivares	17,79**	5,87**	49,27**	12,17**	58,57**	192,02**	2,31
Populações ult. X Pop.	21,96**	82,03**	5,79**	9,15**	4,39**	3,92*	4,34*
Espaçam.	2,45*	1,69	1,46	1,33	0,85	6,93**	0,91
Cult. X esp.	1,33	5,84**	0,76	0,22	2,89*	0,67	0,62
Pop. X esp.	1,27	1,61	1,13	0,70	0,88	0,95	1,31
CV (%)	28,01	17,95	10,97	27,77	10,18	8,94	8,38

\*\* Significativo a 1% de probabilidade; \* significativo a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Efeito de cultivar sobre rendimento de grãos, altura de planta, altura de inserção de vagens, nota média de acamamento, estande final, presença de haste verde e qualidade de grãos obtidos nos 4 arranjos de 4 espaçamentos e 3 populações.

Cultivares	Rendimento (g parcela <sup>-1</sup> )	Estande final (pl/ parcela <sup>-1</sup> )	Altura (cm)		Acamamento (1-5)	Haste verde (1-5)	Qualidade de grãos (1-5)
			planta	inserção			
IAS 5	926 a	86 a	63 a	15 a	1,2 a	1,0 a	2,6 a
Bragg	1027,5 ab	113 b	71 b	19 bc	2,3 c	1,4 b	2,6 a
Cobb	1305,2 c	96 ab	80 c	20 c	1,8 b	2,6 c	2,6 a

Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo DMS de Fisher a 5% de probabilidade.

Ao analisar-se o efeito de espaçamento, independentemente de população e cultivar, pelo teste DMS, verifica-se que não há diferença significativa para rendimento de grãos, altura média de planta, altura média de inserção, presença de haste verde e qualidade de grãos (Tabela 3), em função dos diferentes espaçamentos utilizados. Somente ao comparar-se as notas médias de acamamento dos espaçamentos 35 e 75 cm entre linhas observa-se diferença significativa. Também no caso do estande final, observa-se que o espaçamento de 75 cm entre linhas apresenta o maior número de plantas produtivas por área útil, diferindo estatisticamente dos demais. Nas comparações dos espaçamentos de 30 com 50 cm e de 50 com 20 + 55 cm entre linhas, não há diferença significativa para estande final.

A análise do efeito população de plantas, independentemente de cultivar e espaçamento (Tabela 4), mostra, pelo teste de DMS, que o menor rendimento foi obtido com a menor população (200 mil plantas ha<sup>-1</sup>) e que esta, diferiu significativamente das outras duas populações. Estas, por sua vez, não diferiram entre si. A mesma situação ocorreu com altura de planta, altura de inserção e presença de haste verde. No caso da nota média de acamamento, a menor população apresentou a maior nota, diferindo significativamente das demais populações que, por sua vez, não diferiram entre si. Para estande final, como era previsível, todas as populações diferem entre si. A melhor qualidade de grãos foi obtida com a população de 600 mil plantas ha<sup>-1</sup>, que diferiu significativamente da população de 200 mil plantas ha<sup>-1</sup> e não diferiu da população intermediária (400 mil plantas ha<sup>-1</sup>). Esta, por sua vez, não diferiu da população menor em relação à qualidade de grãos.

Ao analisar-se o efeito da interação população e cultivar, observa-se que, para a cultivar mais precoce (IAS 5), o rendimento aumenta com a população (Tabela 5). Isto se deve, provavelmente à época de semeadura um pouco tardia para essa cultivar, pois para as demais, observa-se que há aumento de rendimento até a população intermediária e uma pequena redução ao passar-se para a população mais alta. A análise de regressão confirma o exposto acima (Tabela 6), pois a equação de regressão para a população, independentemente de cultivar, é quadrática e com elevado coeficiente de determinação.

**Tabela 3.** Efeito de espaçamento sobre rendimento de grãos, altura de planta, altura de inserção de vagens, nota média de acamamento, estande final, presença de haste verde e qualidade de grãos obtidos nos 4 arranjos de 4 espaçamentos e 3 populações.

Espaçamentos	Rendimento (g parcela <sup>-1</sup> )	Estande final (plt parcela <sup>-1</sup> )	Altura (cm)		Acamamento (1-5)	Haste verde (1-5)	Qualidade grãos (1-5)
			planta	inserção			
30	1000 a	79,7 a	71,5 a	18,6 a	1,6 a	1,7 a	2,5 a
50	1090 a	96,2 ab	71,0 a	18,4 a	1,7 a	1,5 a	2,4 a
75	1151 a	117,9 c	73,2 a	17,6 a	2,0 b	1,6 a	2,6 a
20+55	1102 a	101,2 bc	70,4 a	18,2 a	1,8 ab	1,6 a	2,6 a

Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo DMS de Fisher a 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Efeito da população sobre rendimento de grãos, altura de planta, altura de inserção de vagens, nota média de acamamento, estande final, presença de haste verde e qualidade de grãos obtidos nos 4 arranjos de 4 espaçamentos e 3 populações.

Espaçamentos	Rendimento (g parcela <sup>-1</sup> )	Estande final (plt parcela <sup>-1</sup> )	Altura (cm)		Acamamento (1-5)	Haste verde (1-5)	Qualidade grãos (1-5)
			planta	inserção			
200	823 a	55 a	68 a	15 a	1,9 a	1,5 a	2,7 a
400	1189 b	99 b	73 b	20 b	1,7 b	1,6 b	2,5 ab
600	1247 b	153 c	73 b	19 b	1,7 b	1,7 b	2,4 b

Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo DMS de Fisher a 5% de probabilidade.

**Tabela 5.** Rendimento médio (g parcela<sup>-1</sup>) das combinações de cultivares e populações.

Cultivares	Populações (1000 plts ha <sup>-1</sup> )			Efeito cultivar
	200	400	600	
IAS 5	787,8	866,2	1123,4	925,8 a
Bragg	725,8	1198,7	1158,0	1027,5 ab
Cobb	954,4	1500,9	1460,3	1305,2 c
Ef. Popul.	822,7 A	1188,6 B	1247,2 B	

Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo DMS a 5% de probabilidade.

A análise de regressão das diversas variáveis estudadas em função de população de plantas mostra (Tabela 7) que há um efeito linear para estande final, presença de haste verde e qualidade de grãos. Nesta última, o efeito linear é negativo. As demais variáveis analisadas mostram efeito quadrático.

O regime pluvial ocorrido durante o ano agrícola pode ser dividido em dois períodos: o primeiro que se estendeu da emergência até o início da floração das cultivares precoces, bastante seco; e o segundo, a partir de meados de janeiro até a maturidade das cultivares, com precipitações elevadas (bem acima das normais).

#### **Ano Agrícola 1990/91**

A análise de variância, pelo teste de F (Tabela 8), para o fator populações, mostrou significância para estande final e altura de inserção de legumes. No caso do fator cultivares, todas as variáveis analisadas, exceção a rendimento de grãos, foram significativas. Já para espaçamento, não foram significativos, além do rendimento de grãos, a altura de inserção de legumes.

Os coeficientes de variação do experimento indicam boa a média precisão para as variáveis analisadas (Tabela 8).

Na análise do efeito cultivar, independentemente de população e espaçamento (Tabela 9), observa-se que IAS 5, a cultivar de ciclo mais curto, apresenta os menores valores de altura média de planta e de inserção dos legumes, repetindo os resultados do ano anterior (Tabela 2). As variáveis rendimento, estande final e qualidade de grão apresentam valores intermediários, resultado distinto do obtido no ano anterior (Tabela 2), provavelmente devido a época de semeadura ter sido mais próxima da ideal (29 de novembro). Quando se comparam as médias da cultivar IAS 5 com as da cultivar Bragg (ciclo médio), pelo teste DMS de Fisher, observa-se, que somente para rendimento não há diferença significativa, enquanto todas as outras variáveis analisadas diferem estatisticamente. O mesmo ocorre ao comparar-se IAS 5 com a cultivar Cobb

(Ciclo semi-tardio), pelo mesmo teste. Na comparação de médias das cultivares Bragg e Cobb há diferença significativa para estande final, altura de inserção de legumes e qualidade de grão.

Ao analisar-se o efeito de espaçamento, independentemente de cultivar e população (Tabela 10) pelo teste DMS, verifica-se que o melhor rendimento obtido foi com o espaçamento de 50 cm entre fileiras, embora, estatisticamente, não difira dos espaçamentos de 30 cm e de 20 + 55cm entre linhas. Este último, por sua vez, também não apresenta diferença significativa em relação ao espaçamento de 75 cm entre linhas, o de menor produtividade, resultado oposto ao do ano anterior (Tabela 3).

**Tabela 6.** Equações de regressão para rendimento das cultivares de soja em função de população.

Cultivar	Ciclo	Equação	R <sup>2</sup>
IAS 5	Precoce	$Y = 590,135 + 0,839 X$	0,91
Bragg	Médio	$Y = -260,655 + 6,217 X - 0,006 X^2$	1,00
Cobb	Semi-tardio	$Y = -179,308 + 7,136 X - 0,007 X^2$	1,00
Equ. Geral		$Y = 149,35 + 4,135 X - 0,004 X^2$	1,00

**Tabela 7.** Equações de regressão das variáveis analisadas em função de população.

Variáveis	Equação	R <sup>2</sup>
Rendimento	$Y = 149,35 + 4,135 X - 0,004 X^2$	1,00
Estande final	$Y = 4,994 + 0,012 X$	0,99
Alt.de planta	$Y = 57,366 + 0,067 X - 0,00007 X^2$	1,00
Alt. de inserção	$Y = 5,51 + 0,063 X - 0,00007 X^2$	1,00
Acamamento	$Y = 1,776 - 0,001 X + 0,000001 X^2$	1,00
Haste verde	$Y = 1,377 + 0,0002 X$	0,93
Qual. de grão	$Y = 1,837 - 0,0002 X$	0,99

**Tabela 8.** Valores de F e sua significância, para alguns dados fenométricos e rendimento médio de grãos de soja.

Causas da variação	Rendimento	Estande final	Altura		Qualidade de grãos
			planta	inserção	
Cultivares	1,09	20,04**	78,63**	53,76**	94,05**
Populações	0,62	7,36**	0,40	5,5**	1,29
Cult. X Pop.	0,71	0,96	0,43	1,88	0,99
Espaç.	2,03	29,20**	3,20*	2,26	3,6*
Cult. X esp.	0,52	1,90	0,54	0,69	0,57
Pop. X esp.	0,80	1,58	0,68	2,11	0,30
CV (%)	15,61	20,95	8,14	18,00	20,33

\*\* Significativo a 1% de probabilidade; \* significativo a 5% de probabilidade.

**Tabela 9.** Efeito de cultivar sobre rendimento de grãos, altura de planta, altura de inserção de vagens, nota média de acamamento, estande final, presença de haste verde e qualidade de grãos obtidos nos 4 arranjos de 4 espaçamentos e 3 populações.

Cultiv.	Rendimento (g parcela <sup>1</sup> )	Pop. final (plt parc. <sup>1</sup> )	Altura (cm)		Qual.grãos (1-5)
			planta	inserção	
IAS 5	1086,4 a	73,1 b	49,8 b	8,6 b	2,9 b
Bragg	1066,7 a	62,2 c	60,1 a	11,5 b	3,5 a
Cobb	1117,5 a	86,1 a	59,9 a	12,6 a	2,0 c

Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo DMS de Fisher a 5% de probabilidade.

**Tabela 10.** Efeito de espaçamento sobre rendimento de grãos, altura de planta, altura de inserção de vagens, nota média de acamamento, estande final, presença de haste verde e qualidade de grãos obtidos nos 4 arranjos de 4 espaçamentos e 3 populações.

Espaçam. (cm)	Rendimento (g parcela <sup>1</sup> )	Pop. final (plt parc. <sup>1</sup> )	Altura (cm)		Qual. grãos (1-5)
			planta	inserção	
30	1118,3 a	86,1 a	54,6 b	11,4 a	2,5 b
50	1124,2 a	85,8 a	56,9 a	11,1 ab	2,7 ab
75	1036,4 b	72,6 b	57,2 a	10,2 b	3,0 a
20 + 55	1081,9 ab	48,5 c	57,6 a	10,9 ab	2,6 b

Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo DMS de Fisher a 5% de Probabilidade.

Para a variável estande final o teste DMS mostra que não há diferença significativa entre os espaçamentos de 30 e 50 cm entre linhas, os quais apresentam diferenças estatísticas em relação aos espaçamentos de 75 e 20 + 55 cm entre linhas. Estes por sua vez, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade. Para a variável altura de planta o espaçamento de 30 cm entre linhas apresenta o menor valor, diferindo estatisticamente dos demais. No caso de altura de inserção de legumes e qualidade de grãos, ocorrem diferenças significativas nos diversos espaçamentos utilizados, mas com variações muito pequenas em números absolutos.

Ao efetuar-se a análise para o efeito população, independentemente de cultivar e espaçamento (Tabela 11 e 12), através da análise de regressão, observa-se que não há ajuste de nenhuma equação para as variáveis altura de planta, qualidade de grãos e rendimento. Na análise da altura de inserção de legumes e estande final existe um efeito linear do fator população, no primeiro caso positivo e no outro negativo. Embora não apresente diferença significativa, o rendimento de grãos, a exemplo do ano anterior (Tabelas 2,3,4 e 5) e de outros trabalhos realizados, indica que, à semelhança das demais condições de cultivo da soja, também nos solos hidromórficos, a melhor população está ao redor das 400 mil plantas ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 11.** Efeito da população (mil plantas ha<sup>-1</sup>) sobre rendimento de grãos, altura de planta, altura de inserção de vagens, nota média de acamamento, estande final, presença de haste verde e qualidade de grãos obtidos nos 4 arranjos de 4 espaçamentos e 3 populações.

Popul.	Rendimento (g parcela <sup>-1</sup> )	Pop. final (plt parc. <sup>1</sup> )	Altura (cm)		Qual. grãos (1-5)
			planta	inserção	
200	1071,67	81,02	56,15	10,17	2,83
400	1110,21	75,40	56,98	11,08	2,68
600	1088,75	66,20	56,67	11,46	2,66

**Tabela 12.** Equações de regressão das variáveis analisadas em função de população.

Variáveis	Equação	R <sup>2</sup>
Altura de inserção	Y = 9,611 + 0,003 X	0,95
Estande final	Y = 69,35 – 0,024 X	0,99

**Ano agrícola 1992/93**

A análise estatística do experimento mostra que todas as variáveis, para o fator cultivar, foram altamente significativas pelo teste F. No caso do fator população, apenas qualidade de grão não foi significativo. Já para o fator espaçamento, somente esta última variável apresentou significância. No caso dos fatores cultivar e população as variáveis rendimento de grãos e estande final se mostraram altamente significativas (Tabela 13).

**Tabela 13.** Valores de F e sua significância, para alguns dados fenométricos e rendimento médio de grãos de soja. Capão do Leão, RS. 1992/93.

Causas da variação	Rendimento	Estande final	Altura de planta	Altura de inserção	Qualidade de grãos
Cultivares	74,12 **	126,2**	27,97**	22,48**	40,51**
Populações	3,31*	63,2**	8,94**	7,53**	1,12
Cult. x Pop.	7,66**	5,37**	0,83	1,12	0,48
Espaç.	2,15	0,46	0,05	0,12	2,60*
Cult. x esp.	1,93	0,14	0,69	0,25	1,26
Pop. x esp.	1,19	0,76	1,12	1,32	0,79
CV (%)	17,8	28,2	12,2	27,6	25,4

\*\* Significativo a 1% de probabilidade; \* significativo a 5% de probabilidade.

Os coeficientes de variação indicam boa precisão para altura de planta, precisão regular para rendimento e péssima para estande final, altura de inserção e qualidade de grãos.

Nas Tabelas 14 e 15 são apresentadas as principais medidas fenométricas e observações fenológicas realizadas, respectivamente em função de espaçamentos e populações utilizados.

**Tabela 14.** Efeito de cultivar sobre rendimento de grãos, altura de planta, altura de inserção de vagens, nota média de acamamento, estande final, presença de haste verde e qualidade de grãos obtidos nos 4 arranjos de 4 espaçamentos e 3 populações.

Espaçam. (cm)	Rendimento (Kg ha <sup>-1</sup> )	Pop. final (%)	Altura (cm)		Qual. grãos (1-5)
			planta	inserção	
30	1411,8 b	103,6 a	64,6 a	11,4 a	2,6 ab
50	1589,1 a	109,0 a	65,0 a	11,6 a	2,4 b
75	1461,2 ab	102,2 a	65,2 a	11,1 a	2,9 a
20 + 55	1436,5 ab	110,9 a	64,4 a	11,3 a	2,7 ab



**Tabela 15.** Efeito da população (mil plantas ha<sup>-1</sup>) sobre rendimento de grãos, altura de planta, altura de inserção de vagens, nota média de acamamento, estande final, presença de haste verde e qualidade de grãos obtidos nos 4 arranjos de 4 espaçamentos e 3 populações.

População	Rendimento (kg ha <sup>-1</sup> )	Pop. final (%)	Altura (cm)		Qual. grãos (1-5)
			planta	inserção	
200	1376,8 b	62,9 c	60,1 b	9,7 b	2,6 a
400	1528,2 a	109,5 b	66,0 b	11,8 a	2,5 a
600	1519,0 a	147,0 a	68,3 a	12,6 a	2,8 a

Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo DMS de Fisher a 5% de probabilidade.

Os rendimentos obtidos, em função do espaçamento utilizado, foram bastante baixos. Embora tenham mostrado diferenças significativas, estas, em valores absolutos, são muito pequenas, mas indicam que, à semelhança do que ocorre nas áreas de relevo ondulado, também nas várzeas o espaçamento mais indicado é de 50 cm entre linhas. O estande final, a altura de planta, a altura de inserção dos legumes e a qualidade de grãos não foram influenciados pelos espaçamentos utilizados, embora esta última tenha apresentado diferença significativa.

Ao analisar-se a influência das populações utilizadas, observa-se melhor rendimento de grãos quando utilizamos 400 mil plantas ha<sup>-1</sup>, fato também observado em zonas tradicionais de cultivo da soja (topografia ondulada). Observa-se, também, que os componentes de rendimento estudados apresentam resultados semelhantes àqueles obtidos em condições tradicionais de cultivo.

O ano agrícola de 1992/93 caracterizou-se pela ocorrência de um período de estiagem a partir da segunda quinzena de fevereiro, prolongando-se por todo o mês de março e terminando no início de abril. Esse período coincidia com as fases do ciclo da cultura em que as exigências hídricas são mais acentuadas, o que é bem evidenciado pelos baixos rendimentos apresentados.

## Conclusões

Nas condições em que este trabalho foi realizado, pode-se concluir que, à semelhança das demais condições de cultivo de soja, também nos solos hidromórficos a melhor população e o melhor espaçamento são, respectivamente, 400 mil plantas ha<sup>-1</sup> e 50 cm entre linhas, e que os componentes de rendimento analisados reagem, em solos hidromórficos, da mesma forma que em zonas tradicionais de cultivo.

## Referências Bibliográficas

VERNETTI JUNIOR, F. de J.; VERNETTI, F. de J. Reposta de três cultivares de soja a três espaçamentos e três densidades de semeadura em Pelotas, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 18 (5):519-26, 1983.

MOTA, F.S. da. Balanço Hídrico do rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 5: 1-27, 1970.