

## AVALIAÇÃO DA COMPETIÇÃO INTERGENOTÍPICA EM MISTURAS DE CULTIVARES DE SOJA<sup>1</sup>

### EVALUATION OF INTERGENOTYPIC COMPETITION IN SOYBEAN CULTIVARS BLENDS

Dilson Antonio Bisognin<sup>2</sup>      Francisco de Jesus Verneti<sup>3</sup>

#### RESUMO

Para avaliar os efeitos da competição intergenotípica em misturas de cultivares de soja - *Glycine max* (L.) Merrill - foi conduzido um experimento em Capão do Leão, RS, no ano agrícola de 1989/90. Os tratamentos foram os estandes puros de IAS 5, Ivorá, Bragg, BR 8 - Pelotas e Ivaí e as combinações de Bragg com os demais cultivares, nas proporções de 20, 35, 50, 65 e 80%. O delineamento experimental foi o látice parcialmente balanceado 5 x 5, com quatro repetições. A competição intergenotípica foi quantificada pela variação percentual =  $100 (PM - PEP) / PEP$ , onde PM é a média do caráter em mistura e PEP é a média do caráter em estande puro. As misturas produziram, em média, 3,8% mais que a média dos componentes em estande puro. Duas misturas, IAS 5 + Bragg e BR 8-Pelotas + Bragg, proporcionaram acréscimos no rendimento em todas as proporções de misturas. Concluiu-se que a competição intergenotípica pode ser utilizada no melhoramento da soja, visando a obtenção de misturas com rendimento e desempenho superior. Respostas diferenciadas à competição

intergenotípica foram observadas em diferentes misturas e proporções e, proporção e características contrastantes entre os cultivares como capacidade de ramificação, altura de planta, ciclo de maturação e período de florescimento devem ser consideradas para a formação de misturas superiores.

**Palavras-chave:** competição intergenotípica, soja, *Glycine max*.

#### SUMMARY

Intergenotypic competition effects on soybean - *Glycine max* (L.) Merrill - cultivar blends was evaluated in an experiment carried out along the 1989/90 crop season, in Capão do Leão county, RS. Five cultivars, IAS 5, Ivorá, Bragg, Ivaí and BR 8-Pelotas in pure stand and the blends of Bragg with every cultivar, in the proportions of 20, 35, 50, 65 and 80%, were allocated to a partially balanced 5 x 5 lattice design with four repetitions. Intergenotypic

<sup>1</sup>Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor ao Curso de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestre, Professor, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97119-900, Santa Maria, RS. Autor para correspondência.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, MSc., Pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado CPATB/EMBRAPA, Caixa Postal 553, 96001, Pelotas, RS.

competition was quantified by percent variation  $1 (PM - PEP)/PEP$ , where PM stands for the variable mean in the blend and PEP for the variable mean in pure stand. The blends yielded, in average, 3.8 % more than the mean yield of the components in pure stand. Two blends, IAS 5 + Bragg and BR 8-Pelotas + Bragg had an increment in yield, for the proportions studied. It was concluded that, the intergenotypic competition may be used in soybean breeding programs to obtain cultivar blends with superior yield and performance. Differential responses to intergenotypic competition were observed in distinct blends and proportions; and proportion and contrasting characteristics between the cultivars as branching, height, maturity and flowering should be considered for the formation of superior blends.

**Key words:** intergenotypic competition, soybean, *Glycine max*.

## INTRODUÇÃO

O melhoramento genético da soja - *Glycine max* (L.) Merrill - é realizado, em geral, para atender objetivos específicos de cada região de cultivo. Segundo ALLARD (1961), grande parte das variedades melhoradas de plantas autógamas, como a soja, são selecionadas pelo método da linha pura, sendo que a biologia reprodutiva e a maneira pela qual as variedades são mantidas, são as causas dos genótipos apresentarem alta uniformidade em aparência, particularmente quanto à altura de planta e maturidade, resistência às doenças e qualidades associadas às exigências de mercado.

Esta uniformidade genética reduz sensivelmente a capacidade de adaptação, fazendo com que, em condições climáticas muito variáveis e/ou pouco favoráveis, o rendimento de grãos seja afetado negativamente, por vezes seriamente comprometido.

A introdução de diversidade genética em populações de plantas autógamas pode ser utilizada, para conferir ou aumentar a estabilidade de rendimento (CAVINESS, 1966; SCHUTZ et al., 1968). Para WALKER & FEHR (1978), a utilização de misturas de genótipos pode ser mais eficiente na introdução de variabilidade genética, do que múltiplos estandes puros, sempre que existirem reações diferenciadas dos genótipos aos estresses, pois as plantas tolerantes da mistura podem proteger as mais produtivas, que lhe ficam próximas.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos da competição intergenotípica de quatro cultivares de soja, misturadas cada uma em cinco proporções com a cultivar Bragg, sobre o rendimento e outras características agronômicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado da EMBRAPA, localizada no município de Capão do Leão, RS, no ano agrícola de 1989/90. O solo pertence a Unidade de Mapeamento Pelotas (Grande Grupo Planossolo). O preparo do solo, adubação e os tratamentos culturais foram realizados conforme RECOMENDAÇÕES DA REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL (1989).

Os tratamentos foram formados pelos estandes puros dos cultivares IAS 5 e Ivorá (precoces), Bragg (ciclo médio) e BR 8-Pelotas e Ivaí (semitardios) e pelas combinações de Bragg, nas proporções de 20, 35, 50, 65 e 80%, com cada um dos outros cultivares, nas suas respectivas proporções complementares. O cultivar Bragg foi usado como competidor, por assim ter sido considerado por KASTER (1977) e YUYAMA (1981). Para simplificar, o cultivar BR 8-Pelotas será referido apenas como BR 8.

O delineamento experimental foi o látice parcialmente balanceado 5 x 5 com quatro repetições. A unidade experimental foi constituída por três fileiras simples e uma pareada, com 5,0m de comprimento. O espaçamento entre fileiras foi de 0,50m e na pareada de 0,08m. A parcela útil foi formada pela fileira simples central e pela pareada, descartando-se 0,50m de cada extremidade, conforme FEHR (1973).

A semeadura foi realizada manualmente, no dia 06.12.89, em sulcos abertos na ocasião, utilizando-se o número de sementes suficientes para se obter a densidade de 400.000 plantas/ha. A colheita foi realizada quando todas as plantas da parcela estavam secas, sendo efetuada nos dias 20 de abril e 2 de maio de 1990.

Foram estudadas variáveis, cujos dados foram obtidos considerando todas as plantas da parcela útil, e outras obtidas a partir da média de quatro amostras de 16 plantas/cultivar/fileira útil, retiradas de forma sistemática. Nas parcelas avaliou-se: sombreamento do solo, momento em que aproximadamente 75% do solo estava sombreado; período em dias do início ao fim do florescimento; dias da emergência à maturidade de colheita; peso de 100 grãos e rendimento de grãos a 13% de umidade. A partir das amostras avaliou-se: altura de planta, número de ramificações/planta na haste principal, número de grãos/amostra e rendimento/planta.

Os dados foram submetidos à análise da variância para o teste de F ( $P = 5\%$ ) e o cálculo das médias ajustadas. O estudo dos efeitos da competição intergenotípica foi realizado com base na variação percentual da média do caráter das misturas (PM), em relação à média do caráter dos estandes puros (PEP), pela fórmula:

$$\text{variação (\%)} = 100 (PM - PEP) / PEP.$$



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em misturas de cultivares, a retenção foliar pode resultar da maturidade incompleta da cultivar mais tardia. Nesta pesquisa, a mesma foi favorecida pela alta umidade do solo e pela baixa temperatura, que normalmente ocorrem no final do ciclo da soja na região Sudeste do RS. No entanto, não foi observada retenção foliar em nenhuma das parcelas.

Pela análise dos dados da Tabela 1, verifica-se que a mistura de cultivares promoveu aumentos, em relação a média dos componentes em estande puro, no período de

Tabela 1 - Médias ajustadas de dias da emergência ao sombreamento do solo, período de florescimento (dias) e dias até a maturidade de colheita de quatro misturas de dois cultivares de soja, em cinco proporções e respectivas variações percentuais da competição intergenotípica, média geral, coeficiente de variação (CV) e nível mínimo de significância do teste F (nms).

TRATA- MENTOS	SOMBRE- AMENTO	VARIA- ÇÃO %	FLORES- CIMENTO	VARIA- ÇÃO	MATU- RIDADE	VARIA- ÇÃO
10*	54,5	---	23,2	---	122,5	---
11	51,0	-0,8	22,4	-3,6	126,6	-5,0
12	53,0	3,1	25,8	11,1	126,8	-4,9
13	51,8	0,7	24,4	5,1	127,2	-4,6
14	52,2	1,5	26,0	12,2	143,1	7,4
15	49,1	-4,5	25,8	11,1	144,1	8,1
20	47,7	---	23,1	---	126,9	---
21	50,9	6,2	24,8	7,2	127,3	-6,1
22	50,0	4,2	23,6	2,1	127,2	-6,2
23	51,2	6,7	25,4	10,0	131,4	-3,0
24	49,4	2,9	24,9	7,2	144,1	6,4
25	51,2	6,7	24,6	6,2	144,3	6,5
30	46,4	---	29,0	---	148,8	---
31	47,7	0,8	31,3	20,0	149,4	2,0
32	51,0	7,8	30,0	15,1	148,1	1,1
33	48,4	2,2	30,9	18,5	149,2	1,4
34	45,5	-3,8	32,9	26,0	149,6	2,1
35	49,2	4,0	31,2	19,2	149,2	1,9
40	48,4	---	29,4	---	148,1	---
41	49,6	2,5	29,2	11,0	148,2	1,4
42	48,0	-0,9	32,3	23,0	149,0	2,0
43	50,2	3,7	32,7	24,5	149,5	2,4
44	45,9	-5,0	33,9	28,3	149,2	2,2
45	45,5	-5,9	30,8	17,0	148,9	1,9
50	48,3	---	23,2	---	144,2	---
Média	49,4	1,6	27,6	13,6	140,9	0,9
CV %	6,9		7,6		1,3	
nms	0,00876		0,00001		0,00001	

\* O primeiro algarismo representa o cultivar: 1 = IAS 5, 2 = Ivorá, 3 = BR8, 4 = Ivaí e 5 = Bragg; e o segundo, a percentagem de Bragg na mistura: 0=0%, 1 = 20%, 2 = 35%, 3 = 50%, 4 = 65% e 5 = 80%.

florescimento e maturidade e redução no sombreamento. O sombreamento do solo ocorreu, em média, aos 49,4 dias da emergência, indicação de que as plantas apresentaram um baixo desenvolvimento inicial o que reduziu a competição intergenotípica, devido a disponibilidade de espaço para o desenvolvimento das plantas e de luz para a fotossíntese. Apenas na mistura Ivorá + Bragg ocorreu variação positiva para todas as proporções, sendo necessário um maior número de dias até o sombreamento. Numa situação de competição com plantas daninhas, esta mistura estaria em desvantagem em relação às demais.

A mistura de cultivares promoveu aumentos no período de florescimento, da ordem de 13,6%, sendo que apenas na mistura de IAS 5 + Bragg, na proporção de 80:20, ocorreu variação negativa. Para este caráter, os maiores percentuais de variação foram obtidos nas misturas de Bragg com os cultivares de ciclo semitardio, devido à suas características contrastantes quanto ao período de florescimento (5,8 e 6,2 dias, respectivamente para BR 8 e Ivaí). Esses resultados indicam que a mistura de cultivares possibilita o aumento do período de florescimento, o que condiciona maior capacidade de adaptação das misturas aos estresses ocorrentes nesse período, podendo se refletir em maior produtividade e estabilidade de rendimento.

As misturas de Bragg com BR 8 e Ivaí proporcionaram incremento do período de dias para a maturidade de colheita (aumento do ciclo), para todas as proporções estudadas. Já, as misturas de Bragg com os cultivares precoces promoveram reduções no ciclo principalmente quando estes predominavam na mistura. Isso mostra que, em misturas de cultivares com características contrastantes, os cultivares de ciclo tardio atingem a maturidade mais precocemente em misturas, do que em estande puro, o que também foi observado por PROBST (1957). Comparando com o período de florescimento, verifica-se que características contrastantes em maturidade (misturas de Bragg com os cultivares precoces) não é garantia de incremento no período de florescimento das misturas.

As misturas de cultivares, em média, não modificaram a altura das plantas, mas promoveram o aumento do número de ramos e a redução do número de grãos (Tabela 2).

Pela variação percentual, observa-se que apenas a mistura Ivaí + Bragg resultou em aumentos da altura de planta, como resultado da competição intergenotípica, para todas as proporções estudadas. Nas misturas de Bragg com os cultivares de ciclo precoce, as melhores respostas sobrecompensatórias (aumentos de altura de planta) ocorreram na proporção equilibrada, o que não foi observado nas misturas de Bragg com os cultivares semitardios. Também, pode-se novamente verificar que ocorreram diferentes respostas à competição intergenotípica, em diferentes misturas e proporções.

Tabela 2 - Médias ajustadas de altura de planta (cm), número de ramificações na haste principal e número de grãos/amostra de quatro misturas de dois cultivares de soja, em cinco proporções, e respectivas variações percentuais da competição intergenotípica, média geral, coeficiente de variação (CV) e nível mínimo de significância do teste F (nms).

TRATA- MENTOS	ALTURA PLANTA	VARIA- ÇÃO %	RAMIFI- CAÇÕES	VARIA- ÇÕES	GRÃOS/ AMOSTRA	VARIA- ÇÃO %
10*	55,4	---	3,00	---	889,2	---
11	59,9	-2,1	2,95	1,7	852,4	-3,3
12	57,8	-5,6	3,05	5,2	887,4	0,7
13	61,9	1,1	2,90	0,0	911,8	3,4
14	60,3	-1,5	2,50	-13,8	816,8	-7,4
15	61,1	-0,2	2,85	-1,7	869,6	-1,4
20	65,7	---	2,90	---	737,6	---
21	68,1	2,6	2,95	3,5	815,6	1,2
22	66,8	0,7	3,30	15,8	838,8	4,1
23	68,4	3,1	3,35	17,5	861,1	6,9
24	65,6	-1,1	2,90	1,8	833,2	3,4
25	67,4	1,5	2,75	-3,5	811,6	0,7
30	73,8	---	2,30	---	1010,1	---
31	69,2	-1,7	2,50	0,0	793,2	-15,8
32	70,4	0,0	2,55	2,0	879,5	-6,6
33	70,4	0,0	2,50	0,0	885,0	-6,1
34	71,8	2,0	2,55	2,0	937,4	-0,5
35	68,5	-2,7	2,80	12,0	980,8	4,1
40	75,0	---	2,50	---	686,0	---
41	72,1	1,6	2,50	-5,7	562,2	-27,9
42	73,2	3,1	2,35	-11,3	672,8	-13,7
43	71,2	0,3	2,65	0,0	796,8	2,2
44	74,9	5,5	2,80	5,7	750,2	-3,8
45	73,6	3,7	3,10	17,0	842,1	8,0
50	67,0	---	2,80	---	873,9	---
Média	67,6	0,5	2,77	2,4	831,8	-2,6
CV %	4,5		13,4		14,1	
nms	0,00001		0,00494		0,00020	

\* O primeiro algarismo representa a cultivar: 1 = IAS 5, 2 = Ivorá, 3 = BR8, 4 = Ivaí e 5 = Bragg; e o segundo, a percentagem de Bragg na mistura: 0=0%, 1 = 20%, 2 = 35%, 3 = 50%, 4 = 65% e 5 = 80%.

As misturas foram 2,4% mais ramificadas do que a média dos estandes puros. A variação percentual mostra que o aumento da percentagem do cultivar Bragg, em mistura com os cultivares precoces, reduz o número de ramos, sendo que, nas misturas com os cultivares semitardios, a tendência é oposta. O número de ramificações é importante para conferir maior capacidade competitiva e aumentar a interceptação de radiação solar pela planta, o que pode resultar em acréscimos no rendimento de grãos.

As misturas promoveram, em média, uma redução de 2,6% no número de grãos. A redução do número de grãos afetará a produtividade, apenas se for acompanhada

pela redução do peso de 100 grãos. Pela variação percentual, observa-se que apenas na mistura Ivorá + Bragg ocorreu o aumento do número de grãos para todas as proporções. Observa-se, também, que as respostas à competição intergenotípica são similares entre as misturas de Bragg com BR 8 e Ivaí e que grandes diferenças entre os cultivares não são garantia de aumento do número de grãos, como resultado da competição intergenotípica.

As misturas de pares de cultivares proporcionaram um aumento de 3,8% no peso de 100 grãos (Tabela 3), 4,5% no rendimento/planta e 3,8% no rendimento de grãos, em relação à média dos componentes em estande puro. O coeficiente de variação (CV) para o

Tabela 3 - Médias ajustadas de peso de 100 grãos (g), rendimento/planta (g) e rendimento de grãos (kg/ha) de quatro misturas de dois cultivares de soja, em cinco proporções, e respectivamente variações percentuais da competição intergenotípica, média geral, coeficiente de variação (CV) e nível mínimo de significância do teste F (nms).

TRATA- MENTOS	P. 100 GRÃOS	VARIA- ÇÃO %	REND./ PLANTA	VARIA- ÇÃO %	REND. Kg/ha	VARIA- ÇÃO %
10*	14,14	---	7,40	---	2380,6	---
11	14,97	-1,8	7,50	-2,8	2379,9	0,5
12	14,50	-4,9	8,30	7,5	2537,2	7,1
13	15,35	0,7	8,50	10,1	2582,8	9,1
14	17,15	12,5	7,95	3,0	2541,6	7,3
15	16,48	8,1	8,15	5,6	2427,9	2,5
20	14,83	---	6,60	---	2331,1	---
21	15,79	1,3	7,95	8,6	2661,6	13,6
22	14,70	-5,7	8,55	16,8	2326,8	-0,7
23	16,63	6,7	8,35	14,1	2404,1	2,6
24	15,93	2,2	7,75	5,9	2232,1	-4,8
25	16,12	3,4	8,75	19,5	2322,5	-0,9
30	15,44	---	10,30	---	2852,4	---
31	17,17	8,1	8,20	-10,7	2659,1	2,1
32	16,81	5,8	8,80	-4,1	2828,2	8,6
33	16,93	6,5	9,00	-2,0	2784,1	6,9
34	16,88	6,2	9,85	7,3	2795,0	7,3
35	17,34	9,1	10,00	8,9	2694,6	3,5
40	21,83	---	8,60	---	2516,8	---
41	22,87	19,8	7,40	-11,1	2590,0	6,3
42	21,20	11,1	8,10	-2,6	2470,0	1,4
43	20,25	6,1	8,95	7,6	2580,0	5,9
44	17,55	-8,0	8,30	-0,2	2417,8	-0,8
45	16,70	-12,5	9,05	8,8	2395,6	-1,7
50	16,34	---	8,05	---	2356,6	---
Média	16,96	3,8	8,41	4,5	2522,8	3,8
CV %	7,0		16,3		9,8	
nms	0,00001		0,04895		0,00284	

\* O primeiro algarismo representa a cultivar: 1 = IAS 5, 2 = Ivorá, 3 = BR8, 4 = Ivaí e 5 = Bragg; e o segundo, a percentagem de Bragg na mistura: 0 = 0%, 1 = 20%, 2 = 35%, 4 = 65% e 5 = 80%.



rendimento de grãos pode ser considerado baixo, principalmente por ser obtido, normalmente, CV mais elevado em ambientes de terras baixas, o que assegura alta precisão e confiabilidade aos resultados.

A mistura BR 8 + Bragg proporcionou aumento do peso de 100 grãos, para todas as proporções estudadas. Para as demais misturas, os efeitos da competição intergenotípica foram modificados como resultado das alterações da proporção, novamente sugerindo que a proporção é um fator importante a ser considerado, no momento da formação das misturas.

As respostas mais positivas em produtividade/planta foram obtidas nas misturas de Bragg com os cultivares de ciclo precoce, sendo que, nas misturas com os cultivares semitardios, o aumento da percentagem de Bragg favoreceu o aumento do rendimento/planta. Este caráter não é garantia de alta produtividade, pois a soja tem grande capacidade de adaptar-se ao espaço disponível, fazendo com que a produtividade/planta seja muito afetada pela densidade, o que também pode ter aumentado o CV.

Duas misturas, IAS 5 + Bragg e BR 8 + Bragg, proporcionaram incremento do rendimento de grãos para todas as proporções de mistura. Na mistura IAS 5 + Bragg, na proporção 50:50, ocorreu a maior variação (9,0%), em relação à média dos estandes puros e 8,5% em relação ao melhor componente da mistura. Para a mistura BR 8 + Bragg, o maior rendimento foi obtido na proporção 65:35, com variação de 8,6%, em relação à média dos estandes puros, e de -0,8%, em relação ao melhor componente da mistura. Nestas misturas, os efeitos mais positivos da competição intergenotípica foram similares, desde a proporção 35:65 à 65:35. Isto é relevante numa mistura de genótipos, pela dificuldade de obtenção, no campo, de proporções bem definidas, devido a distribuição aleatória das sementes e diferenças genotípicas de poder germinativo, velocidade de germinação, vigor inicial, que afetam, de forma diferenciada, os genótipos, numa condição de estresse.

Nas misturas Ivorá + Bragg e Ivaí + Bragg, a maior variação foi obtida na proporção 80:20 (13,6 e 6,3%, respectivamente), sendo que, com o aumento do percentual de Bragg na mistura, o rendimento tendeu a ser afetado negativamente pela competição intergenotípica. Essa tendência foi menos acentuada na mistura Ivaí + Bragg, pois o rendimento respondeu favoravelmente até a proporção equilibrada. Isto mostra que respostas diferenciadas à competição intergenotípica são observadas em diferentes misturas e proporções de mistura. Os resultados desta pesquisa discordam dos encontrados na literatura. FEHR & RODRIGUES (1974), observaram que as melhores respostas ocorrem numa limitada faixa de frequência, quando o genótipo mais produtivo participava com, pelo menos, 70% da mistura, e, para KASTER (1977), quando este participava em, pelo menos, 25% da mistura.

Os melhores resultados da competição intergenotípica, para o rendimento de grãos, conferem com

os obtidos através do peso de 100 grãos, considerando as misturas de Bragg com os cultivares semitardios. Essa tendência de resposta não foi observada nas misturas de Bragg com os cultivares precoces. Em geral, os melhores resultados da competição intergenotípica em número de grãos, não resultaram em incremento do rendimento, em relação à média dos componentes, para nenhuma das misturas estudadas. Esses resultados discordam dos obtidos por MUMAW & WEBER (1957), nos quais o incremento da produtividade foi devido ao número e não ao peso de grãos. Como o rendimento é o resultado do número e do peso de grãos, não seria esperado, em misturas de cultivares, que apenas o peso ou o número de grãos identificasse misturas de desempenho superior em rendimento.

Nesta pesquisa, características contrastantes em altura, entre os cultivares, não determinaram as melhores respostas em rendimento, como resultado da competição intergenotípica. Na mistura IAS 5 + Bragg, na qual as diferenças em altura foram da ordem de 12cm, ocorreu variação positiva no rendimento, para todas as proporções, obtida também na mistura BR 8 + Bragg, em que a diferença de altura foi de 7cm. Já na mistura Ivaí + Bragg, com diferença de altura também de 7cm, o rendimento foi prejudicado a medida que aumentou o percentual de Bragg na mistura. Portanto, a altura de planta parece estar mais associada à capacidade competitiva do genótipo, do que a aumentos do rendimento de grãos. Esses resultados concordam com os obtidos por KASTER (1977) e SUMARNO & FEHR (1980), de que os acréscimos e decréscimos de rendimento das misturas foram acompanhados, aleatoriamente, por aumento e reduções da altura de planta.

## CONCLUSÕES

A competição intergenotípica pode ser explorada no melhoramento da soja, visando a obtenção de misturas genotípicas de rendimento e desempenho superior, como é o caso das misturas de IAS 5 + Bragg e BR 8-Pelotas + Bragg nas proporções de 35:65 à 65:35.

Respostas diferenciadas à competição intergenotípica são observadas em diferentes misturas e proporções.

Proporções de mistura e características contrastantes, entre os cultivares, como capacidade de ramificação, altura de planta, ciclo de maturação e período de florescimento, devem ser consideradas para a formação de misturas superiores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ALLARD, R.W. Relationship between genetic diversity and consistency of performance in different environments. *Crop Science*, Madison, v. 1, p. 127-133, 1961.
- CAVINESS, C.E. Performance of soybean varietal mixtures. *Arkansas Farm Research*, Arkansas, v. 15 n. 4, p. 2, 1966.

- FEHR, W.R. Evaluation of intergenotypic competition with a paired-row technique. *Crop Science*, Madison, v. 18, n. 2 p. 233- 236, 1973.
- FEHR, W.R., RODRIGUES, S.R. Effect of row spacing and genotypic frequency on the yield of soybean blends. *Crop Science*, Madison, v. 14, n. 4, p. 521-525, 1974.
- KASTER, M. Efeito de misturas de cultivares sobre o rendimento e outros caracteres agronômicos da soja *Glycine max* (L.) Merrill. Pelotas, RS, 144 p. Tese (Mestrado em Fitomelhoramento), Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, 1977.
- MUMAW, C.R., WEBER, C.R. Competition and natural selection in soybean varietal composites. *Agronomy Journal*, Madison, v. 49, p. 154-160, 1957.
- PROBST, A.H. Performance of variety blends in soybeans. *Agronomy Journal*, Madison, v. 49, n. 3, p. 143-150, 1957.
- RECOMENDAÇÕES DA REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. XVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia da UFRGS, Porto Alegre, RS, 1989. 85 p.
- SCHUTZ, W.M., BRIM, C.A., USANIS, S.A. Inter-genotypic competition in plant populations. I. Feedback systems with stable equilibrium in populations of autogamous homozygous lines. *Crop Science*, Madison, v. 8, n. 1, p. 61-66, 1968.
- SUMARNO, A., FEHR, W.R. Inter-genotypic competition in blends and alternate rows. *Crop Science*, Madison, v. 20, n. 2, p. 251-254, 1980.
- WALKER, A.K., FEHR, W.R. Yield stability of soybean mixtures and multiple pure stands. *Crop Science*, Madison, v. 18, n. 5, p.719-722, 1978.
- YUYAMA, K. Efeitos da competição intergenotípica e misturas varietais sobre o rendimento e outras características agronômicas da soja - *Glycine max* (L.) Merrill. Pelotas, RS, 106 p. Tese (Mestrado em Fitomelhoramento) Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, 1981.