

PAPÉIS DO ARRANJO DE PLANTAS E DO CULTIVAR DE SOJA NO RESULTADO DA INTERFERÊNCIA COM PLANTAS COMPETIDORAS¹

Plant Arrangement and Soybean Cultivar Roles in Weed Interference Results

BIANCHI, M.A.², FLECK, N.G.³, LAMEGO, F.P.⁴ e AGOSTINETTO, D.⁵

RESUMO - O uso combinado de cultivar competitivo e de arranjo equidistante de plantas pode incrementar a habilidade competitiva das culturas com plantas daninhas. Conduziram-se dois experimentos em campo na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, em Eldorado do Sul-RS, durante o ano agrícola 2001/02, com o objetivo de caracterizar a contribuição do cultivar e do espaçamento entre fileiras para a competitividade da soja com plantas concorrentes. No experimento 1, testaram-se condições de competição (ausência ou presença do cultivar de soja Fundacep 33, simulando planta daninha), espaçamentos entre fileiras (25 e 50 cm) e seis cultivares de soja reagentes. No experimento 2, compararam-se condições de competição (ausência ou presença de plantas daninhas dicotiledôneas), espaçamentos entre fileiras (25 e 50 cm) e cultivares de soja (IAS 5 e Fepagro RS 10). O cultivar Fepagro RS 10 apresenta características de planta que o destacam quanto à habilidade em competir com plantas daninhas, como plantas mais altas, com mais matéria seca, com maior razão de massa foliar e que proporcionam maior cobertura do solo, além de figurar entre os cultivares mais produtivos. O espaçamento reduzido entre fileiras proporciona cobertura precoce do solo pela soja, reduz a população e a matéria seca das plantas daninhas e mantém ou incrementa a produtividade de grãos de soja.

Palavras-chave: *Glycine max*, espaçamento entre fileiras, competitividade, plantas daninhas, *Bidens* spp., *Sida rhombifolia*.

ABSTRACT - *The use of a soybean cultivar with competitive ability combined with an equidistant plant population distribution can enhance the competitive ability of crops against weeds. Two field experiments were carried out at the Agronomic Experimental Station of the Federal University of Rio Grande do Sul, in Eldorado do Sul-RS, during the 2001/2002 growing season, aiming to characterize the contribution of the cultivar and row spacing to soybean competitiveness against weeds. Experiment 1 tested the competitive conditions expressed by the presence or absence of the soybean cultivar FUNDACEP 33 simulating the weed, row spacing (25 and 50 cm) and six reacting soybean cultivars. Experiment 2 tested the competitiveness conditions expressed by the presence or absence of dicotyledonous weeds, row spacing (25 and 50 cm) and soybean cultivars (IAS 5 and FEPAGRO RS 10). Besides ranking among the best producing cultivars, FEPAGRO RS 10 shows characteristics of a plant able to compete with weeds, especially taller weeds with higher dry matter and foliar mass ratio, providing a better soil coverage. Reduced row spacing allows earlier soybean soil coverage, decreases weed population and dry matter, and maintains or increases soybean grain yield.*

Keywords: *Glycine max*, row spacing, competitiveness, weeds, *Bidens* spp., *Sida rhombifolia*.

¹ Recebido para publicação em 13.5.2010 e na forma revisada em 17.12.2010.

² Pesquisador, CCGL TEC FUNDACEP, Professor, Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ, Caixa Postal 10, 98100-970 Cruz Alta-RS, <mariobianchi@fundacep.com.br>; ³ Professor, Dep. de Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS;

⁴ Professora, Centro de Educação Superior Norte, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM; ⁵ Professor, Dep. de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia Elizeu Maciel, Universidade Federal de Pelotas – FAEM/UFPel.



INTRODUÇÃO

O manejo integrado de plantas daninhas preconiza o uso combinado de técnicas e conhecimento que considerem as causas do problema, em vez de somente reagir a ele após constatada a ocorrência de plantas daninhas (Buhler, 2002). Sistemas de produção menos dependentes de herbicidas podem ser obtidos de duas maneiras: pelo aprimoramento do método curativo, como, por exemplo, avanços na tecnologia de aplicação de herbicidas, ajustes de doses e de épocas de aplicação e desenvolvimento de produtos com baixo impacto ambiental; e pela adoção do manejo integrado, em que práticas diversificadas de manejo da cultura e do sistema de produção conduzam à redução no uso de herbicidas (Mortensen et al., 2000).

Várias características da planta relacionam-se diretamente com a competitividade superior da cultura em relação às plantas daninhas, dentre as quais podem-se citar: matéria seca da parte aérea (Wortmann, 1993; Olesen et al., 2004), estatura (Fleck, 1980; McDonald, 2003; Drews et al., 2009), tamanho das folhas (Wortmann, 1993), índice de área foliar (Wortmann, 1993) e cobertura do solo (Callaway, 1992; Drews et al., 2009). Essa diversidade de características permite selecionar cultura com uma ou mais delas e, desse modo, obter cultivar mais competitivo com plantas daninhas.

Cultivares de soja diferem quanto à habilidade em competir com plantas daninhas (Bussan et al., 1997; Jannink et al., 2000; Lamego et al., 2004; Nordby et al., 2007). Um cultivar de soja com plantas altas (Jannink et al., 2000; Lamego et al., 2004) e que possua rápido incremento em estatura na fase inicial de desenvolvimento de plantas causa supressão do crescimento de plantas daninhas (Jannink et al., 2000). A característica do crescimento inicial rápido pode estar presente em cultivares de ciclo tanto precoce como tardio (Jannink et al., 2001). Trabalho realizado no sul do Brasil mostra que os cultivares precoces e de estatura baixa, IAS 5 e BRS 205, apresentam baixa capacidade de competição e os cultivares tardios e altos, CD 205 e Cobb, são mais competitivos (Lamego et al., 2004). Cultivares tardios resistem melhor à

competição nas fases iniciais de crescimento, permitindo o controle de plantas daninhas mais tardio sem prejuízo da produtividade, o que dá maior flexibilidade quanto ao momento de controle (Nordby et al., 2007).

O potencial em reduzir a produtividade de grãos de soja varia entre plantas daninhas (Voll et al., 2002). Conseqüentemente, a habilidade competitiva entre cultivares de soja pode ser alterada em função da planta daninha predominante (Bussan et al., 1997). No caso das plantas daninhas *Brachiaria plantaginea* (papuã), *Bidens pilosa* (picão-preto) e *Euphorbia heterophylla* (leiteira), comuns no sul do Brasil, o ciclo de crescimento acaba antes da maturação da soja (Voll et al., 2002). Esse fato corrobora a hipótese de que cultivares de soja que possuam rápido crescimento inicial sejam mais competitivas com plantas daninhas, especialmente as dicotiledôneas. Por outro lado, se entre as plantas daninhas predominantes houver uma que combine rápido crescimento com ciclo mais longo que o da soja, a característica de crescimento inicial rápido da cultura pode não ser suficiente para conferir competitividade superior à soja.

Atualmente, está bem consolidado o fato de o arranjo espacial da soja influenciar a supressão de espécies daninhas quando se reduz o espaçamento entre fileiras da cultura (Nice et al., 2001; Pires et al., 2001; Koger et al., 2002). O maior sombreamento das plantas daninhas, proveniente da redução do espaçamento entre fileiras em soja, torna viável reduzir o número de aplicações herbicidas (Koger et al., 2002) e a dose destas (Pires et al., 2001). Com isso, mantém-se a eficiência do controle, evitando aplicação adicional em caso de falha de controle ou de ocorrência de novo fluxo de plantas daninhas.

Além de aumentar o potencial competitivo com relação às plantas daninhas, espaçamentos reduzidos entre fileiras proporcionam incremento na produtividade de grãos de soja (Rambo et al., 2004). Esse benefício é obtido, principalmente, em anos sem deficiência hídrica (Taylor, 1980), com uso de cultivares de maturação precoce (Costa et al., 1980), em solos bem supridos de nutrientes (Thomas et al., 1998), e também quando a semeadura for efetuada tardiamente (Board et al., 1990). Espaçamentos reduzidos propiciam maior

acúmulo de matéria seca pelos ramos, e isso se associa com incremento na produtividade da soja (Board et al., 1990). Mantendo-se a população adequada de plantas, espaçamentos reduzidos entre as fileiras propiciam melhor utilização dos recursos do ambiente, favorecendo uma rápida cobertura do solo e, conseqüentemente, o domínio e a vantagem da cultura sobre as plantas daninhas. Além disso, culturas com alto potencial produtivo causam maior depleção de recursos do ambiente, reduzindo sua disponibilidade para outras espécies e, desse modo, tornando-se mais competitivas com plantas daninhas.

Objetivou-se com este trabalho caracterizar a contribuição do cultivar de soja e do espaçamento entre fileiras na habilidade competitiva da cultura em relação às plantas competidoras dicotiledôneas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos em campo na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Eldorado do Sul-RS, durante o ano agrícola 2001/02. A estação localiza-se em latitude de 30°05'27"S, longitude de 51°40'18"W e altitude média de 46 m, sendo o solo da área experimental classificado como Argissolo Vermelho distrófico típico, com as seguintes características físico-químicas: argila = 32%; textura = média; matéria orgânica = 2,5%; pH em água = 5,3; Al = 0,1 cmol_c L⁻¹; Ca = 3,6 cmol_c L⁻¹; Mg = 1,5 cmol_c L⁻¹; P = 7,2 mg L⁻¹; e K = 134 mg L⁻¹. No experimento 1, testaram-se duas condições de competição (ausência e presença de plantas competidoras), dois espaçamentos entre fileiras de soja (25 e 50 cm) e seis cultivares de soja reagentes (Bragg, Fepagro RS 10, FT 2000, Fundacep 38, IAS 5 e MSoy 6101). No experimento 2, compararam-se duas condições de competição (ausência e presença de plantas daninhas), dois espaçamentos entre fileiras de soja (25 e 50 cm) e dois cultivares de soja (IAS 5 e Fepagro RS 10).

Os cultivares reagentes incluídos no experimento 1 foram selecionados a partir de características contrastantes apresentadas em experimento conduzido na Fundacep, Cruz Alta-RS, na safra 2000/2001, na ausência de competição (Fleck et al., 2006). Consideraram-se

como variáveis determinantes: estatura de planta, massa da matéria seca da parte aérea, cobertura do solo, número de ramos e comprimento médio dos ramos. Como simulador da competição de plantas daninhas dicotiledôneas utilizou-se a própria soja, cultivar Fundacep 33, por possuir características que o diferenciavam dos demais genótipos, como cores do hipocótilo, das flores e da pubescência do caule e dos legumes, facilitando as avaliações. No experimento 2, foram utilizados os cultivares IAS 5 e Fepagro RS 10, dos grupos de maturação precoce e tardio, respectivamente, competindo ou não com plantas daninhas dicotiledôneas (*Bidens* spp. e *Sida rhombifolia*).

Em ambos os experimentos, os tratamentos resultantes das combinações de condições de competição (parcela), espaçamentos entre fileiras (subparcela) e cultivares de soja (sub-subparcela) foram dispostos no delineamento de parcelas subdivididas, com as parcelas principais distribuídas em quatro blocos. As unidades experimentais foram constituídas por seis fileiras, quando espaçadas de 0,5 m, ou por 12 fileiras, quando espaçadas de 0,25 m; em ambos os casos, as fileiras mediam 6,8 m de comprimento. Adicionalmente, no experimento 2, foi alocada em cada bloco uma unidade experimental contendo somente as plantas daninhas dicotiledôneas. A área útil para colheita da soja foi de 2 m de largura (quatro ou oito fileiras, de acordo com o espaçamento) por 2 m de comprimento, totalizando 4 m².

Na área experimental, manejada no sistema de semeadura direta, os cultivares de soja e competidor foram semeados em uma densidade de sementes, visando atingir 35 plantas por metro quadrado. O competidor foi semeado antes dos reagentes, no espaçamento de 0,5 m, em fileiras perpendiculares às dos demais cultivares de soja. A soja foi semeada no dia 9 de novembro de 2001 (experimento 2) e no dia 3 de dezembro de 2001 (experimento 1). O controle de plantas daninhas no experimento 1 foi realizado com os herbicidas fluazifop + fomesafen (200 g + 200 g ha⁻¹), visando manter apenas a soja (reagente e competidor). No experimento 2, controlaram-se as espécies daninhas poáceas com clethodim (96 g ha⁻¹) e as dicotiledôneas, nas unidades experimentais que não deveriam



contê-las, com o imazethapyr (100 g ha⁻¹). A adubação, o tratamento de sementes, a inoculação e demais práticas culturais seguiram as indicações para o cultivo de soja no Rio Grande do Sul (Reunião..., 2001).

No experimento 1, aos 30 e 60 dias após a emergência da soja (DAE), avaliaram-se: estatura da planta, matéria seca da parte aérea (MPA), matéria seca dos folíolos (MSF), cobertura vegetal do solo (CS) pela soja, número de ramos (NR) e comprimento médio dos ramos (CMR) de soja. Na colheita, determinaram-se densidade e estatura de planta, NR, CMR e produtividade de grãos. Adicionalmente, calculou-se a razão de massa foliar (RMF=MSF/MPA) aos 60 DAE. Para as determinações de estatura da planta, MPA, NR e CMR, realizadas durante o período vegetativo, foram utilizadas seis plantas, e para as de colheita, 10 plantas de soja, tomadas ao acaso na área útil. A cobertura de solo, determinada apenas nas parcelas sem presença do cultivar competidor, foi estimada visualmente por dois avaliadores, utilizando-se escala percentual, em que a nota zero correspondeu à ausência de cobertura do solo e a nota 100 representou a cobertura completa do solo pela soja. A produtividade de grãos foi avaliada na área útil, procedendo-se à colheita e trilha das plantas, seguindo-se limpeza, determinação da massa dos grãos e correção da umidade para 13%; os resultados finais foram expressos em kg ha⁻¹.

No experimento 2, foram avaliados na soja: estatura das plantas, CS (na presença e ausência de plantas daninhas), MPA, NR e CMR, aos 32 e 61 DAE, e população de plantas e produtividade de grãos. Para as plantas daninhas, foram determinadas as populações de plantas das principais espécies ocorrentes aos 19 DAE, e a MPA, aos 61 DAE e na colheita da soja. Essas variáveis foram avaliadas em dois locais adjacentes à área útil, escolhidos aleatoriamente, procedendo-se à contagem de plantas e sua coleta em áreas de 0,5 x 0,5 m. Nas parcelas contendo somente plantas daninhas a amostragem foi aleatória, em duas áreas iguais dentro da unidade experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando o teste F indicou significância (efeito principal $p \leq 0,05$; interação $p \leq 0,15$), as médias foram comparadas pelo teste da DMS ($p = 0,05$). A variável CS, no

experimento 1, e as variáveis determinadas nas plantas daninhas, no experimento 2, por representarem apenas uma das condições de competição, foram analisadas considerando-se o delineamento em parcelas subdivididas. Também foi efetuada a análise da correlação entre variáveis. A análise de variância, as correlações e o teste de comparação de médias foram realizados utilizando-se o programa SAS (SAS, 1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1

Os cultivares reagentes Bragg e MSoy 6101 apresentaram maior estatura de planta e MPA, especialmente aos 60 DAE (Tabela 1). Geralmente, os cultivares de estatura mais baixa, como IAS 5, FT 2000 e Fundacep 38, também apresentaram baixa MPA aos 60 DAE. A presença do cultivar Fundacep 33 causou aumento da estatura aos 60 DAE e redução da MPA dos cultivares reagentes em ambas as avaliações. Também, houve incremento na estatura de plantas de soja aos 30 DAE na presença do competidor, mas apenas no espaçamento entre fileiras de 50 cm. Em geral, o espaçamento entre fileiras de soja não afetou a estatura de planta e a MPA dos cultivares de soja durante os primeiros 60 dias do ciclo de desenvolvimento.

Houve diferenças em NR entre os cultivares reagentes de soja aos 30 DAE, e ocorreu interação com os espaçamentos entre fileiras aos 60 DAE (Tabela 2). Os cultivares Bragg, IAS 5 e Fepagro RS 10 emitiram os maiores números de ramos, e MSoy 6101 e FT 2000, os menores até 30 DAE. Aos 30 DAE, o NR foi maior no espaçamento de 25 cm, independentemente do cultivar e da condição de competição. Aos 60 DAE, nos dois espaçamentos entre fileiras, os cultivares Bragg e FT 2000 apresentaram o maior e o menor NR, respectivamente. Além disso, FT 2000 emitiu mais ramos no espaçamento de 25 cm do que no de 50 cm. Nessa época, a presença do competidor reduziu 18%, em média, o NR de plantas dos cultivares reagentes de soja.

O CMR, aos 30 DAE, foi alterado apenas na presença do competidor, em que os cultivares MSoy 6101 e Fundacep 38 sofreram reduções,

Tabela 1 - Estatura e matéria seca da parte aérea (MPA) de plantas de soja aos 30 e 60 dias após a emergência (DAE), em função da presença ou não do cultivar competidor Fundacep 33 e de espaçamentos entre fileiras – experimento 1, UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 2001/02

Fator/tratamento	Estatura de planta (cm)		MPA (g por planta)		
	30 DAE	60 DAE	30 DAE	60 DAE	
Cultivar					
IAS 5	22,1 e ^{1/}	65,5 cd	3,1 ^{ns}	13,6 c	
MSoy 6101	B 24,4	74,9 a	3,1	15,5 ab	
Bragg	A 25,6	72,7 a	3,2	16,4 a	
Fundacep 38	C 23,3 d	64,7 d	3,3	14,8 bc	
Fepagro RS 10	B 24,3 c	70,7 b	3,2	14,7 bc	
FT 2000	D 22,3 e	68,2 bc	3,2	13,7 c	
Erro-padrão	± 0,43	± 1,40	± 0,16	± 0,52	
Competidor	Espaçamento (cm)				
	25	50			
Ausência	A 23,2 a	A 23,5 b	67,3 b	3,4 a	15,6 a
Presença	B 22,9 a	A 24,8 A	71,6 a	3,1 b	13,9 b
Erro-padrão	± 0,39		± 1,12	± 0,14	± 0,36
Espaçamento (cm)					
25	-	69,3 ^{ns}	3,2 ^{ns}	14,5 ^{ns}	
50	-	69,6	3,2	15,9	
Erro-padrão		± 1,12	± 0,14	± 0,36	

^{1/} Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, comparando cultivares ou condições de competição, ou antecedidas pela mesma letra maiúscula nas linhas, comparando espaçamentos de fileiras, não diferem entre si pelo teste da DMS ($p=0,05$). ^{ns} Valores de F da análise de variância não significativos ($p=0,05$).

comparativamente aos cultivares IAS 5 e Bragg (Tabela 2). Nessa ocasião, o CMR não foi afetado pela presença do cultivar competidor, tampouco pelo espaçamento entre fileiras. Aos 60 DAE, os cultivares IAS 5, MSoy 6101, Bragg e Fundacep 38 apresentaram ramos mais longos do que Fepagro RS 10 e FT 2000. A presença do competidor reduziu 18%, em média, o CMR, enquanto o espaçamento entre fileiras manteve inalterada essa variável.

A razão de massa foliar indica a partição de fotoassimilados entre folhas e demais estruturas da parte aérea da planta. Na ausência do competidor, os cultivares IAS 5, Bragg e Fundacep 38, quando estabelecidos a 25 cm, mostraram maior RMF do que na presença do competidor, no mesmo espaçamento (Tabela 3). No espaçamento de 50 cm, Bragg e FT 2000 tiveram a RMF diminuída pela presença do competidor. Por sua vez, o cultivar Fepagro RS 10 mostrou comportamento inverso: no espaçamento de 25 cm sua RMF na presença do competidor superou a produzida

em sua ausência. Os cultivares Bragg e Fundacep 38 foram aqueles que mantiveram mais estáveis as RMF, independentemente do espaçamento entre fileiras utilizado, quer na ausência, quer na presença do cultivar competidor. Por outro lado, o cultivar IAS 5 apresentou RMF variável, dependendo da condição de competição e do espaçamento adotado. No geral, desconsiderando os espaçamentos entre fileiras, em valores absolutos, maiores RMF ocorreram com Bragg na ausência do competidor e menores com FT 2000 na presença do competidor. Enquanto a maioria dos cultivares tendeu a reduzir a RMF na presença do competidor, desconsiderando-se os espaçamentos, Fepagro RS 10 teve desempenho inverso: aumentou a RMF sob competição.

Alocação preferencial de fotoassimilados para folhas, em detrimento da alocação para as raízes, é uma estratégia utilizada pelas plantas para superar a competição por luz (Gibson et al., 2004). Em arroz, a redução da



radiação solar, aumentou a proporção de matéria seca foliar em relação a planta inteira (raízes e parte aérea), passando de 0,18 (100% de radiação solar) para 0,28 (50% de radiação solar) (Gibson et al., 2004). As mudanças ocorridas na RMF foram tênues, o que indica que a competição por luz não foi severa (Tabela 3). Mesmo assim, houve diferenças em RMF entre os cultivares nos dois espaçamentos entre fileiras, devido à presença do cultivar Fundacep 33.

A cobertura do solo pelos cultivares reagentes aos 30 DAE, na ausência do competidor, foi maior no espaçamento entre fileiras de 25 cm (Tabela 4). Nessa época, Fepagro RS 10 e IAS 5, no espaçamento de 25 cm, formaram as maiores coberturas, enquanto a 50 cm Bragg produziu cobertura inferior à dos demais cultivares. Aos 60 DAE, apesar de ter havido diferenças entre os cultivares reagentes, elas apresentaram pouco significado prático, em razão de os valores superarem 95% e ter ocorrido variação de apenas 2,5% entre extremos.

Mesmo assim, IAS 5 e Fundacep 38 superaram Bragg e FT 2000. Nota-se, ainda, que aos 30 DAE ocorreram diferenças importantes em CS entre os espaçamentos, com vantagem para o de 25 cm, o que continuou a ocorrer aos 60 DAE, embora em menor grandeza. Devido à maior oscilação em CS entre os cultivares reagentes ocorrida aos 30 DAE, essa característica poderá discriminar cultivares quanto ao potencial competitivo.

Incremento no sombreamento do solo decorrente da redução do espaçamento entre fileiras suprime o crescimento de plantas daninhas (Drews et al., 2009). Em soja, a redução do espaçamento melhora a eficiência de herbicidas (Young et al., 2001) e viabiliza a redução da dose herbicida (Pires et al., 2001). Além disso, o efeito conjugado de espaçamento estreito entre fileiras (19 cm) e população alta de plantas de soja (60 plantas m⁻²) reduziu em 80% a população de *Senna obtusifolia* (fedegoso) (Nice et al., 2001). A redução do espaçamento entre fileiras de soja de 50 (49,5% de CS média

Tabela 2 - Número de ramos (NR) e comprimento médio dos ramos (CMR) de plantas de soja aos 30 e 60 dias após a emergência (DAE), em função da presença ou não do competidor Fundacep 33 e de espaçamentos entre fileiras – experimento 1, UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 2001/02

Fator/tratamento	NR (ramos por planta)			CMR (cm por ramo)		
	30 DAE	60 DAE		30 DAE		60 DAE
		Espaçamento (cm)		Competidor		
Cultivar		25	50	Ausência	Presença	
IAS 5	1,4 ab ^U	A 2,3 bc	A 2,8 b	A 2,8 a	A 3,5 a	20,2 a
MSoy 6101	0,8 c	A 2,8 ab	A 2,9 b	A 2,7 a	A 1,6 c	19,1 a
Bragg	1,6 a	A 3,3 a	A 3,8 a	A 1,8 a	A 2,8 ab	19,0 a
Fundacep 38	1,2 b	A 2,5 bc	A 2,9 b	A 2,2 a	A 1,6 c	22,5 a
Fepagro RS 10	1,5 a	A 2,3 bc	A 2,9 b	A 2,5 a	A 2,4 abc	13,7 b
FT 2000	0,5 c	A 1,9 c	B 1,2 c	A 1,8 a	A 1,7 bc	12,4 b
Erro-padrão	± 0,15	± 0,25		± 0,44		± 1,34
Competidor						
Ausência	1,4 ^{ns}	2,9 a		-	-	19,6 a
Presença	1,0	2,4 b		-	-	16,1 b
Erro-padrão	± 0,12	± 0,11				± 0,81
Espaçamento (cm)						
25	1,3 a	-		2,5 ^{ns}		16,9 ^{ns}
50	1,0 b	-		2,1		18,7
Erro-padrão	± 0,11			± 0,24		± 0,81

^U Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, comparando cultivares, condições de competição ou espaçamentos de fileiras, ou antecedidas pela mesma letra maiúscula nas linhas, comparando condições de competição ou espaçamentos entre fileiras, não diferem entre si pelo teste da DMS (p=0,05). ^{ns} Valores de F da análise de variância não significativos (p=0,05).

Tabela 3 - Razão de massa folhar (RMF – g de folha por g de planta) aos 60 dias após a emergência (DAE) de plantas de soja, em função da presença ou não do cultivar competidor Fundacep 33 e de espaçamentos entre fileiras – experimento 1, UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 2001/02

Cultivar	Ausência do competidor		Presença do competidor	
	Espaçamento (cm)		Espaçamento (cm)	
	25	50	25	50
IAS 5	A 0,42*a ^{1/}	B 0,40 bc	B 0,39 b	A 0,41 a
MSoy 6101	A 0,41 a	B 0,40 bc	A 0,40 b	A 0,40 ab
Bragg	A 0,42*a	A 0,42*a	A 0,39 b	A 0,40 a b
Fundacep 38	A 0,41*a	A 0,41 ab	A 0,39 b	A 0,40 ab
Fepagro RS 10	A 0,39 b	A 0,39 c	A 0,42*a	B 0,39 bc
FT 2000	B 0,39 b	A 0,41*ab	A 0,39 b	A 0,38 c
Erro-padrão	± 0,005			

^{1/} Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, comparando cultivares, ou antecedidas pela mesma letra maiúscula nas linhas, comparando espaçamentos entre fileiras dentro da mesma condição de competição, não diferem entre si. Asterisco indica superioridade estatística das médias comparadas nas linhas entre condições de competição, porém dentro do mesmo cultivar e espaçamento de fileiras. As comparações foram feitas com o teste da DMS (p=0,05).

aos 30 DAE) para 25 cm (70,9% de CS média aos 30 DAE) (Tabela 4) propiciou incremento médio de 21% na CS pelas plantas de soja dos cultivares reagentes aos 30 DAE, o que reforça o potencial dessa prática no manejo integrado de plantas daninhas.

No final do ciclo de crescimento, o cultivar MSoy 6101 apresentou plantas mais altas; Bragg, o maior NR; e MSoy 6101 e Bragg, os maiores CMR (Tabela 5). Por outro lado, o menor valor em estatura de planta foi observado no cultivar IAS 5, e o menor NR, em FT 2000, embora MSoy 6101 e Fepagro RS 10 tenham sido numericamente superiores, mas similares estatisticamente ao FT 2000 em NR. Não houve efeito de espaçamentos entre fileiras sobre as variáveis estatura, NR e CMR de plantas dos cultivares reagentes. Apesar de a presença do cultivar competidor não ter causado alteração na estatura de planta dos cultivares reagentes, reduziu o NR e o CMR desses genótipos na maturação em 16 e 24%, respectivamente. Verifica-se que as diferenças ocorridas em estatura de planta foram intrínsecas aos cultivares reagentes e não em função de competição por luz devido à presença do cultivar competidor Fundacep 33.

A presença do cultivar competidor Fundacep 33 reduziu, em média, 30% a produtividade dos cultivares reagentes (Tabela 6). Os cultivares FT 2000 e Fepagro RS 10, na ausência do competidor, e os cultivares

FT 2000, Fepagro RS 10, MSoy 6101 e Fundacep 38, na presença do competidor, foram os mais produtivos. A menor perda de produtividade foi verificada no cultivar IAS 5 (19%), mas nos demais cultivares a redução foi maior (em torno de 32%). Observa-se que, mesmo com maior perda em produtividade, os cultivares Fepagro RS 10 e FT 2000 produziram

Tabela 4 - Cobertura do solo (CS) pelo dossel de soja aos 30 e 60 dias após a emergência (DAE), em função de espaçamentos entre fileiras – experimento 1, UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 2001/02

Fator/tratamento	CS (%) aos 30 DAE		CS (%) aos 60 DAE
	Espaçamento (cm)		
	25	50	
Cultivar			
IAS 5	A 76,0 ab ^{1/}	B 51,2 a	98,1 a
MSoy 6101	A 63,2 c	B 50,2 a	96,1 bc
Bragg	A 67,5 c	B 41,8 b	95,6 c
Fundacep 38	A 69,5 bc	B 50,2 a	97,9 a
Fepagro RS 10	A 79,2 a	B 53,2 a	97,3 ab
FT 2000	A 69,8 bc	B 50,2 a	95,8 c
Erro-padrão	± 2,7		± 0,5
Espaçamento (cm)			
25	-		97,6 a
50	-		95,9 b
Erro-padrão	-		± 0,3

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, comparando cultivares ou espaçamentos entre fileiras, ou antecedidas pela mesma letra maiúscula nas linhas, comparando espaçamentos entre fileiras, não diferem entre si pelo teste da DMS (p=0,05).



mais que IAS 5 e Bragg em ambas as condições de competição. Desse modo, infere-se que a seleção de cultivares mais produtivos, na ausência de competição, também resulta nos cultivares mais produtivos sob competição.

Tabela 5 - Estatura, número de ramos (NR) e comprimento médio dos ramos (CMR) de plantas de cultivares de soja na maturação, em função da presença ou não do cultivar competidor Fundacep 33 e de espaçamentos entre fileiras – experimento 1, UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 2001/02

Fator/tratamento	Estatura (cm)	NR (ramos por planta)	CMR (cm por ramo)
Cultivar			
IAS 5	86 d ^{1/}	2,9 b	27,7 b
MSoy 6101	104 a	2,8 bc	40,9 a
Bragg	97 bc	3,6 a	36,5 a
Fundacep 38	94 c	3,0 b	29,8 b
Fepagro RS 10	98 bc	2,7 bc	29,3 b
FT 2000	102 ab	2,3 c	29,2 b
Erro-padrão	± 1,9	± 0,2	± 2,2
Competidor			
Ausência	95 ^{ns}	3,1 a	36,6 a
Presença	98	2,6 b	27,9 b
Erro-padrão	± 1,4	± 0,1	± 1,5
Espaçamento (cm)			
25	97 ^{ns}	3,0 ^{ns}	32,4 ^{ns}
50	97	2,8	32,0
Erro-padrão	± 1,2	± 0,1	± 1,5

^{1/} Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, comparando cultivares ou condições de competição, não diferem entre si pelo teste da DMS ($p=0,05$). ^{ns} Valores de F da análise de variância não significativos ($p=0,05$).

Pesquisas com trigo na Austrália demonstraram que a seleção de genótipos mais produtivos, paralelamente, conduziu à seleção daqueles portadores de maior habilidade competitiva (Lemerle et al., 2001).

A redução do espaçamento entre fileiras de soja proporcionou produtividades equivalentes ou superiores às obtidas no espaçamento mais amplo (Tabela 6). Outros estudos comprovaram que a redução do espaçamento entre fileiras de 40 para 20 cm proporcionou aumento da produtividade de grãos de soja (Rambo et al., 2004). Em geral, verifica-se maior vantagem em reduzir o espaçamento entre fileiras em cultivares precoces (Costa et al., 1980) e em semeadura tardia (Board et al., 1990). Nessas condições, o aproveitamento da radiação solar é menor no espaçamento amplo; a redução do espaçamento propicia melhor distribuição de plantas na área e, conseqüentemente, incrementa a utilização da luz pelas plantas. Contudo, nesse trabalho, os cultivares reagentes que obtiveram vantagem com a redução do espaçamento foram Fundacep 38 (32%) e FT 2000 (14%), pertencentes aos grupos de maturação médio e tardio, respectivamente. O incremento na produtividade de grãos verificado nesses cultivares quando foi reduzido o espaçamento entre linhas pode ser atribuído à distribuição equidistante de plantas na associação entre os cultivares reagentes e o competidor, o que, possivelmente, não ocorreu no espaçamento amplo. Para os demais cultivares reagentes, essa

Tabela 6 - Produtividade de grãos (kg ha^{-1}) de soja decorrente da presença ou não do competidor Fundacep 33 e de espaçamentos entre fileiras – experimento 1, UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 2001/02

Cultivar	Competidor			Espaçamento (cm)		
	Ausência	Presença	R _{prod} ^{1/}	25	50	A _{prod} ^{2/}
IAS 5	A 2219 d ^{3/}	B 1804 b	19	A 2054 d	A 1968 b	4
MSoy 6101	A 3020 b	B 2055 ab	32	A 2541 bc	A 2533 a	0
Bragg	A 2584 c	B 1761 b	32	A 2207 cd	A 2138 b	3
Fundacep 38	A 2990 b	B 2015 ab	33	A 2850 ab	B 2154 b	32
Fepagro RS 10	A 3315 ab	B 2276 a	32	A 2947 a	A 2645 a	11
FT 2000	A 3376 a	B 2313 a	32	A 3032 a	B 2657 a	14
Erro-padrão	± 280			± 277		

^{1/} Redução na produtividade de grãos de soja devido à presença do competidor. ^{2/} Acréscimo na produtividade de grãos devido à redução do espaçamento entre fileiras. ^{3/} Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, comparando cultivares, ou antecedidas pela mesma letra maiúscula nas linhas, comparando condições de competição ou espaçamentos entre fileiras, não diferem entre si pelo teste da DMS ($p=0,05$).

diferenciação no arranjo reagente-competidor não interferiu na produtividade de grãos.

A população de plantas dos cultivares reagentes na ausência ou na presença do competidor foi, em média de 33 plantas m⁻². A população do competidor isolado foi de 35 plantas m⁻², e em associação com os cultivares reagentes foi, em média, de 25 plantas m⁻². A associação entre os cultivares reagentes e o competidor apresentou uma população média de 58 plantas m⁻². Mesmo com a população de plantas dos cultivares reagentes próxima ao limite inferior do intervalo recomendado de 30 a 50 plantas m⁻² (Reunião..., 2001), não foi verificada associação significativa da população final com a produtividade de grãos ($r = 0,11$; $p = 0,31$). Também não se verificou relação da população total (cultivar reagente + competidor) com a produtividade de grãos da associação ($r = 0,04$; $p = 0,78$). Ainda, na presença do competidor, não houve associação significativa da população de plantas dos cultivares reagentes com a do competidor ($r = 0,18$; $p = 0,23$). Desse modo, conclui-se que as populações de plantas dos cultivares reagentes e do competidor não exerceram influência direta sobre a produtividade de grãos.

As alterações ocorridas nas características de plantas de soja, provavelmente, se devem a ajustes intrínsecos, que diferenciam os cultivares, demonstrando a plasticidade fenotípica da cultura. Possivelmente, o cultivar Fundacep 33 teria sido inadequado para esse tipo de estudo, devido ao fato de a estatura de planta e o ciclo de crescimento não diferirem expressivamente daqueles dos cultivares reagentes, não levando a alterações maiores em características de planta e em produtividade dos cultivares reagentes. Para obter esses efeitos, cultivares de soja distintos em estatura de planta e ciclo de crescimento, em relação aos cultivares reagentes, são mais adequados (Lamego et al., 2004).

Experimento 2

Neste experimento, os cultivares IAS 5 e Fepagro RS 10 foram submetidos, durante todo o seu ciclo de desenvolvimento, à competição com espécies daninhas dicotiledôneas. Picão-preto (*Bidens spp.*) e guaxuma (*Sida rhombifolia*) representaram, em média,

90% da flora daninha da área experimental.

Aos 32 DAE, a presença de plantas daninhas não afetou a estatura e a MPA de plantas de soja (Tabela 7). Diferenças em massa entre cultivares e entre espaçamentos foram geralmente pouco expressivas nessa época. Aos 61 DAE, verificou-se que, sob competição, os cultivares de soja foram mais baixos (15% em média) e acumularam menos matéria

Tabela 7 - Estatura, matéria seca da parte aérea (MPA) e cobertura do solo pelo dossel da soja aos 32 e 61 dias após a emergência (DAE), em função da presença ou não de plantas daninhas e de espaçamentos entre fileiras – experimento 2, UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 2001/02

Fator/tratamento	Espaçamento (25 cm)		Espaçamento (50 cm)	
	IAS 5	Fepagro RS 10	IAS 5	Fepagro RS 10
Plantas daninhas ^{1/}	Estatura de planta (cm) aos 32 DAE			
Ausência	A 17,9 a ^{2/}	A 17,2 a	B 17,4 a	A 19,4* a
Presença	B 16,4 a	A 18,8 a	B 17,5 a	A 19,2 a
Erro-padrão	± 0,64			
Plantas daninhas	Estatura de planta (cm) aos 61 DAE			
Ausência	A 41,8 a	A 42,9 a	B 39,4 a	A 42,7 a
Presença	A 36,9* b	A 33,8 b	B 32,4 b	A 38,2* b
Erro-padrão	± 1,46			
Plantas daninhas	MPA (g por planta) aos 32 DAE			
Ausência	A 2,2 a	A 2,4* a	A 2,1 a	A 1,9 a
Presença	A 1,9 a	A 2,1 a	B 1,8 a	A 2,3 a
Erro-padrão	± 0,14			
Plantas daninhas	MPA (g por planta) aos 61 DAE			
Ausência	A 14,1 a	A 12,0 a	B 14,1 a	A 20,1* a
Presença	A 7,8 b	A 6,9 b	A 6,1 b	A 7,4 b
Erro-padrão	± 0,89			
Plantas daninhas	Cobertura do solo (%) aos 32 DAE			
Ausência	A 48,5 a		B 30,2 a	
Presença	A 33,9 b		A 27,0 a	
Erro-padrão	± 3,3			
Plantas daninhas	Cobertura do solo (%) aos 61 DAE			
Ausência	A 94,0* a	A 90,5* a	B 68,8 a	A 80,5 a
Presença	A 48,5* b	A 52,5 b	B 38,5 b	A 46,2 b
Erro-padrão	± 2,3			

^{1/} Espécies predominantes: *Bidens spp.* (picão-preto) e *Sida rhombifolia* (guaxuma). ^{2/} Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, comparando condições de competição, ou antecedidas pela mesma letra maiúscula nas linhas, comparando cultivares dentro de cada espaçamento entre fileiras, não diferem entre si. O asterisco indica superioridade estatística das médias comparadas nas linhas dentro da mesma condição de competição e do mesmo cultivar, porém entre espaçamentos. Nas comparações foi utilizado o teste da DMS ($p=0,05$).



seca (53% em média). Diferenças em estatura de planta entre os cultivares de soja nessa época ocorreram no espaçamento mais amplo, em que RS 10 superou IAS 5. Na presença de plantas daninhas, IAS 5 foi mais alto quando cultivado em fileiras espaçadas de 25 cm; já para o cultivar Fepagro RS 10 ocorreu o inverso: as plantas cresceram mais quando estabelecidas a 50 cm. Sob competição, a MPA de plantas de soja aos 61 DAE não diferiu entre os cultivares. Na ausência de competição, Fepagro RS 10 acumulou mais matéria seca aos 61 DAE no espaçamento entre fileiras de 50 cm. Verifica-se que, geralmente, a competição com plantas daninhas exerceu maior efeito sobre estatura e MPA de plantas de soja do que os fatores cultivares ou espaçamentos.

Na ausência de plantas daninhas, a redução do espaçamento entre fileiras de soja propiciou maior CS aos 32 DAE (Tabela 7). Em competição, não houve efeito do espaçamento sobre essa variável. A presença de plantas daninhas causou redução de 30% da cobertura vegetal do solo por plantas de soja apenas no espaçamento de 25 cm. Aos 61 DAE, a presença de plantas daninhas diminuiu a CS pelas plantas de soja em todas as situações, causando redução média de 44%. Nessa época, o cultivar Fepagro RS 10, no espaçamento amplo, formou maior CS que IAS 5, tanto na ausência como na presença de plantas daninhas, porém diferenças entre cultivares não ocorreram quando o espaçamento foi reduzido para 25 cm. Na ausência de plantas daninhas, tanto para IAS 5 quanto para Fepagro RS 10, a CS foi mais intensa sob espaçamento mais estreito entre fileiras. A redução do espaçamento entre fileiras aumentou a CS pelo cultivar IAS 5 quando submetido à competição, mas não houve efeito dessa condição sobre Fepagro RS 10. Constatou-se, pois, que o arranjo de plantas exerceu influência na CS por plantas de soja e que esse efeito tendeu a ser mais evidente no cultivar IAS 5, de ciclo precoce e estatura baixa.

A presença de plantas daninhas reduziu o NR do cultivar IAS 5, mas não o de Fepagro RS 10 (Tabela 8). Por outro lado, o cultivar Fepagro RS 10 produziu menos ramos no espaçamento entre fileiras de 25 cm do que no de 50 cm. Plantas de soja de ambos os cultivares apresentaram menor CMR na presença de

plantas daninhas. Quando o cultivar IAS 5 foi semeado em fileiras espaçadas de 50 cm, o CMR foi menor, o que não ocorreu para Fepagro RS 10. Entre as condições de competição e os espaçamentos entre fileiras não ocorreram diferenças no NR entre cultivares; o mesmo se verificou para CMR dentro de cada espaçamento.

A competição exercida pelas plantas daninhas durante o período vegetativo da soja ocasionou reduções em estatura, MPA, CS, NR e CMR de plantas da cultura. Em geral, características de plantas como estatura alta, mais matéria seca da parte aérea e cobertura precoce do solo determinam culturas mais competitivas contra espécies daninhas (Wortmann, 1993; Jannink et al., 2000; Lamego et al., 2004; Olesen et al., 2004). A redução do espaçamento entre fileiras amenizou o efeito da competição das plantas daninhas, sobretudo propiciando maior CS; com isso, incrementou-se o potencial competitivo da soja. O espaçamento mais estreito entre fileiras de soja resulta em supressão mais efetiva de plantas daninhas (Nice et al., 2001; Pires et al., 2001), possivelmente, devido à rapidez no preenchimento do espaço entre fileiras pelas plantas da cultura em detrimento das plantas daninhas.

Tabela 8 - Número de ramos (NR) e comprimento médio dos ramos (CMR) em plantas de dois cultivares de soja aos 61 dias após a emergência (DAE), em função da presença ou não de plantas daninhas e de espaçamentos entre fileiras – experimento 2, UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 2001/02

Fator/tratamento	NR (ramos por planta)		CMR (cm por ramo)	
	IAS 5	Fepagro RS 10	IAS 5	Fepagro RS 10
Plantas daninhas ^{1/}				
Ausência	A 3,8 a ^{2/}	A 3,1 a	21,4 a	
Presença	A 1,7 b	A 2,3 a	11,9 b	
Erro-padrão	± 0,3		± 0,9	
Espaçamento (cm)				
25	A 2,8 a	A 2,1 b	A 18,8 a	A 15,2 a
50	A 2,6 a	A 3,2 a	A 14,8 b	A 17,7 a
Erro-padrão	± 0,3		± 1,3	

^{1/} Espécies predominantes: *Bidens* spp. (picão-preto) e *Sida rhombifolia* (guanxuma). ^{2/} Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, comparando condições de competição ou espaçamentos entre fileiras, ou antecedidas pela mesma letra maiúscula nas linhas, comparando cultivares de soja, não diferem entre si pelo teste da DMS (p=0,05).

O espaçamento estreito entre fileiras de soja reduziu em 24% a população de plantas daninhas, porém os cultivares de soja não alteraram essa variável (Tabela 9). A presença de soja geralmente reduziu a MPA das plantas daninhas aos 61 DAE (0 a 50%), sendo o cultivar Fepagro RS 10 o que causou maior supressão da variável em ambos os espaçamentos entre fileiras. Além disso, ambos os cultivares de soja, quando semeados em espaçamento mais estreito, reduziram a MPA das plantas daninhas, sendo a redução média de 40% no espaçamento de 25 cm contra 13% no espaçamento de 50 cm. No entanto, por ocasião da colheita da soja, não se constatou efeito de cultivares ou de espaçamentos entre fileiras na MPA de plantas daninhas. Contudo, houve redução média de 34% na MPA de plantas daninhas quando associadas ao cultivo de soja, em comparação ao seu crescimento na ausência de soja.

O cultivar Fepagro RS 10 estabelecido no espaçamento entre fileiras de 25 cm reduziu em 50% a MPA das espécies daninhas dicotiledôneas, enquanto IAS 5 o fez em apenas 31% (Tabela 9). As diferenças existentes em características da parte aérea dos cultivares não explicam totalmente os efeitos diferenciados resultantes. Possivelmente, o sistema radical do cultivar Fepagro RS 10 cresceu mais do que o de IAS 5, tornando-o mais hábil em competir por recursos do solo.

A competição com plantas daninhas reduziu a produtividade média de grãos de soja em 1.455 kg ha⁻¹ ou 53%, em média (Figura 1A). O cultivar IAS 5 produziu 65% mais no espaçamento entre fileiras de 25 cm; já o cultivar Fepagro RS 10 apresentou produtividade estatisticamente equivalente em ambos os espaçamentos (Figura 1B). A competição de plantas daninhas causou severa redução de produtividade, enquanto a redução do espaçamento entre fileiras propiciou incremento na produtividade do cultivar precoce IAS 5. Embora não fosse significativa a interação de condições de competição e espaçamentos entre fileiras de soja, pode-se inferir que, pelo fato de a produtividade no espaçamento reduzido ter sido incrementada, sobretudo para IAS 5, maior quantidade de recursos do ambiente foi aproveitada pela soja, em detrimento das plantas daninhas. Desse modo, o espaçamento reduzido exerce papel importante como prática de supressão de plantas daninhas em soja, especialmente em cultivares com menor habilidade competitiva.

Toda prática de manejo que favoreça o estabelecimento e o crescimento antecipados da cultura em detrimento das plantas daninhas implica incrementar a habilidade competitiva das plantas cultivadas. Nesse sentido, o atraso na emergência de *Brachiaria plantaginea* (papuã) atrasa também o início da competição (Fleck et al., 2002). Plantas que apresentam

Tabela 9 - População de plantas aos 19 dias após a emergência (DAE) e matéria seca da parte aérea (MPA) de plantas daninhas aos 61 DAE e na maturação da soja, em função de cultivares e de espaçamentos entre fileiras – experimento 2, UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 2001/02

Fator/tratamento	População (plantas m ⁻²)	MPA (g m ⁻²) aos 61 DAE		MPA (g m ⁻²) na maturação	% ^{1/}
Cultivar					
IAS 5	359 ^{ns}	-		155 ^{ns}	32
Fepagro RS 10	347	-		142	37
Erro-padrão	± 37,9			± 15,9	
Espaçamento (cm)		IAS 5	Fepagro RS 10		
25	305 b ^{2/}	A 188 b	B 137 b	153 ^{ns}	32
50	401 a	A 286 a	B 184 a	144	36
Erro-padrão	± 37,9	± 14,4		± 15,9	
Plantas daninhas ^{3/}	-	271		227	

^{1/} Redução da MPA das plantas daninhas em relação à sua MPA na ausência de soja. ^{2/} Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, comparando espaçamentos entre fileiras, ou antecedidas pela mesma letra maiúscula nas linhas, comparando cultivares de soja, não diferem entre si pelo teste da DMS (p=0,05). ^{3/} Espécies predominantes: *Bidens* spp. (picão-preto) e *Sida rhombifolia* (guanxuma), crescendo na ausência de soja. ^{ns} Valores de F da análise de variância não significativos a 5% de probabilidade do erro.



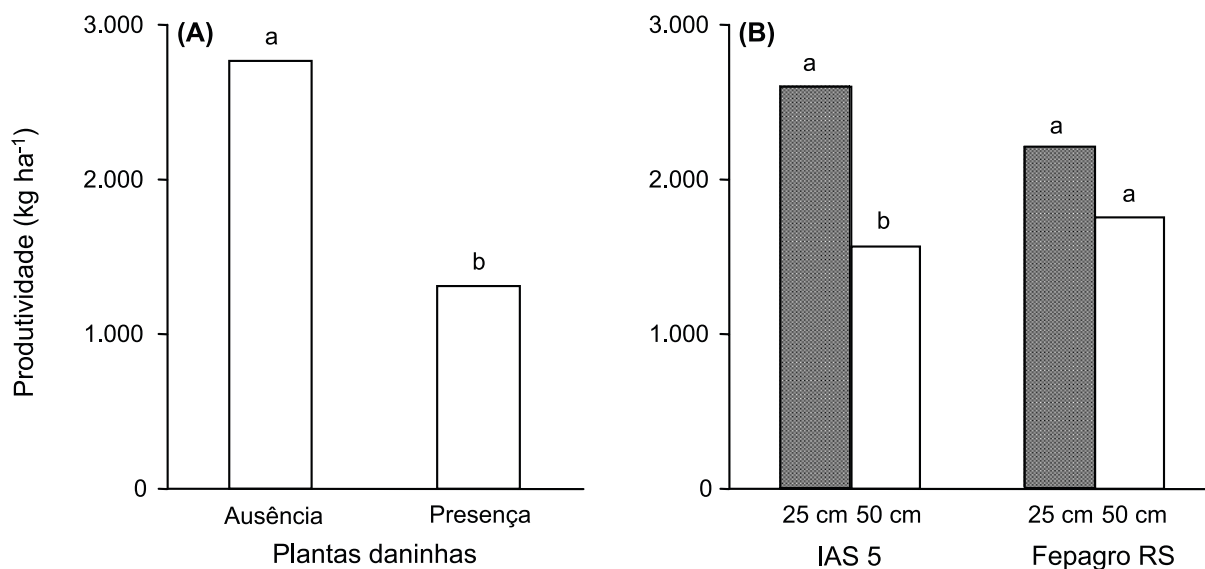


Figura 1 - Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de dois cultivares de soja em função da competição ou não de plantas daninhas (A) e de espaçamentos entre fileiras (B) – experimento 2. UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 2001/02. Colunas com letras diferentes entre condições de competição, ou espaçamentos dentro do mesmo cultivar, diferem pelo teste da DMS ($p=0,05$). Erro-padrão em (a) e (b) são de 117 e 176 kg ha⁻¹, respectivamente.

crescimento inicial vigoroso geralmente são mais competitivas com plantas daninhas (Wortmann, 1993; Jannink et al., 2000). Desse modo, o uso combinado de cultivar mais competitivo e de espaçamento reduzido entre fileiras de soja contribui para incrementar a supressão de plantas daninhas. Com base na supressão da MPA das plantas daninhas aos 61 DAE (Tabela 9), deduz-se que o cultivar precoce e de baixa estatura IAS 5 é menos competitivo do que o tardio e de porte alto Fepagro RS 10 e que a redução do espaçamento entre fileiras de soja incrementa a competitividade da cultura com plantas daninhas, preponderantemente no cultivar IAS 5.

Nos dois experimentos houve influência do cultivar e do arranjo espacial de plantas na habilidade competitiva da soja contra plantas competidoras, embora a quantificação da contribuição individual de cada fator (cultivar ou arranjo espacial) seja difícil. Contudo, em geral, houve manutenção ou incremento da CS (Tabelas 4 e 7) e da produtividade de grãos (Tabela 6 e Figura 1B) e supressão mais pronunciada do crescimento das espécies daninhas (Tabela 9) no espaçamento mais estreito. É possível afirmar que o arranjo de plantas contribui em maior proporção para a habilidade

competitiva da soja, sendo de implementação rápida e fácil pelo agricultor. Não se descarta a seleção de genótipos mais competitivos com plantas daninhas e também mais produtivos. No entanto, a obtenção de cultivares demora mais e tem custo mais elevado.

Competindo com a própria soja (cv. Fundacep 33) ou com plantas daninhas, o cultivar Fepagro RS 10 apresenta características de planta que lhe conferem destaque quanto à habilidade em competir com plantas concorrentes, como plantas mais altas, com mais matéria seca, com maior RMF e que proporcionam maior cobertura do solo, além de figurar entre os cultivares mais produtivos. O espaçamento reduzido entre fileiras proporciona cobertura precoce do solo pela soja, reduz a população e matéria seca das plantas daninhas e mantém ou incrementa a produtividade de grãos de soja.

LITERATURA CITADA

BOARD, J. E.; HARVILLE, B. G.; SAXTON, A. M. Branch dry weight in relation to yield increases in narrow-row soybean. *Agron. J.*, v. 82, n. 3, p. 540-544, 1990.

BUHLER, D. D. Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Sci.*, v. 50, n. 3, p. 273-280, 2002.

- BUSSAN, A. J. et al. Field evaluation of soybean (*Glycine max*) genotypes for weed competitiveness. **Weed Sci.**, v. 45, n. 1, p. 31-37, 1997.
- CALLAWAY, M. B. A compendium of crop varietal tolerance to weeds. **Am. J. Alternative Agric.**, v. 7, n. 4, p. 169-180, 1992.
- COSTA, J. A.; OPLINGER, E. S.; PENDLETON, J. W. Response of soybean cultivars to planting patterns. **Agron. J.**, v. 72, n. 1, p. 153-156, 1980.
- DREWS, S.; NEUHOFF, D.; KÖPKE, U. Weed suppression ability of three winter wheat varieties at different row spacing under organic farming conditions. **Weed Res.**, v. 49, n. 5, p. 526-533, 2009.
- FLECK, N. G. Competição de azevém (*Lolium multiflorum* L.) com duas cultivares de trigo. **Planta Daninha**, v. 3, n. 1, p. 61-67, 1980.
- FLECK, N. G. et al. Período crítico para o controle de *Brachiaria plantaginea* em função de épocas de semeadura da soja após a dessecação da cobertura vegetal. **Planta Daninha**, v. 20, n. 1, p. 53-62, 2002.
- FLECK, N. G. et al. Interferência de *Raphanus sativus* sobre cultivares de soja durante a fase vegetativa de desenvolvimento da cultura. **Planta Daninha**, v. 24, n. 3, p. 425-434, 2006.
- GIBSON, K. D. et al. Compensatory responses of late watergrass (*Echinochloa phyllopogon*) and rice to resource limitations. **Weed Sci.**, v. 52, n. 2, p. 271-280, 2004.
- JANNINK, J. L. et al. Index selection for weed suppressive ability in soybean. **Crop Sci.**, v. 40, n. 4, p. 1087-1094, 2000.
- JANNINK, J. L.; JORDAN, N. R.; ORF, J. H. Feasibility of selection for high weed suppressive ability in soybean: Absence of tradeoffs between rapid initial growth and sustained later growth. **Euphytica**, v. 120, n. 2, p. 291-300, 2001.
- KOGER, C. H.; REDDY, K. N.; SHAW, D. R. Effects of rye cover crop residue and herbicides on weed control in narrow and wide row soybean planting systems. **Weed Biol. Manag.**, v. 2, n. 4, p. 216-224, 2002.
- LAMEGO, F. P. et al. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por genótipos de soja – II. Resposta de variáveis de produtividade. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 491-498, 2004.
- LEMERLE, D. et al. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. **Austr. J. Agric. Res.**, v. 52, n. 1, p. 527-548, 2001.
- MCDONALD, G.K. Competitiveness against grass weeds in field pea genotypes. **Weed Res.**, v. 43, n. 1, p. 48-58, 2003.
- MORTENSEN, D. A.; BASTIAANS, L.; SATTIN, M. The role of ecology in the development of weed management systems: an outlook. **Weed Res.**, v. 40, n. 1, p. 49-62, 2000.
- NICE, G. R. W.; BUEHRING, N. W.; SHAW, D. R. Sicklepod (*Senna obtusifolia*) response to shading, soybean (*Glycine max*) row spacing and population in three management systems. **Weed Technol.**, v. 15, n. 1, p. 155-162, 2001.
- NORDBY, D. E.; ALDERKS, D. L.; NAFZIGER, E. D. Competitiveness with weeds of soybean cultivars with different maturity and canopy width characteristics. **Weed Technol.**, v. 21, n. 4, p. 1082-1088, 2007.
- OLESEN, J. E. et al. Simulation of above-ground suppression of competing species and competition tolerance in winter wheat varieties. **Field Crops Res.**, v. 89, n. 2-3, p. 263-280, 2004.
- PIRES, J.L.F. et al. Redução na dose de herbicida pós-emergente e no espaçamento entre linhas para controle de papuã em soja. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 337-343, 2001.
- RAMBO, L. et al. Estimativa do potencial de rendimento por estrato do dossel da soja, em diferentes arranjos de plantas. **Ci. Rural**, v. 34, n. 1, p. 33-40, 2004.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 29., 2001, Porto Alegre. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2001/2002**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2001. 138 p.
- SAS-Institute Statistical Analysis System. **User's guide**. 4.ed. Cary: 1989. 846 p.
- TAYLOR, H. M. Soybean growth and yield as affected by row spacing and by seasonal water supply. **Agron. J.**, v. 72, n. 3, p. 543-547, 1980.
- THOMAS, A. L.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L. F. Rendimento de grãos de soja afetado pelo espaçamento entre linhas e fertilidade do solo. **Ci. Rural**, v. 28, n. 4, p. 543-546, 1998.
- VOLL, E. et al. Competição relativa de espécies de plantas daninhas com dois cultivares de soja. **Planta Daninha**, v. 20, n. 1, p. 17-24, 2002.
- WORTMANN, C. S. Contribution of bean morphological characteristics to weed suppression. **Agron. J.**, v.85, n. 4, p. 840-843, 1993.
- YOUNG, B. G. et al. Weed management in narrow and wide row glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*). **Weed Technol.**, v. 15, n. 1, p. 112-121, 2001.

