

# Rendimento de grãos de soja em diferentes arranjos de planta, safra 2012/2013

Mércio Luiz Strieder<sup>1</sup>  
João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>  
Leila Maria Costamilan<sup>1</sup>  
Antônio Faganello<sup>1</sup>  
Leandro Vargas<sup>1</sup>  
Paulo Fernando Bertagnolli<sup>1</sup>  
Geomar Mateus Corassa<sup>2</sup>

## Introdução

A sojicultura brasileira passou por mudanças expressivas quanto a características de genótipos, época de semeadura e sistemas de rotação e sucessão de culturas. No sul do Brasil, cultivares com tipo de crescimento determinado, ciclo médio a tardio e semeaduras a partir de meados de novembro e durante dezembro perderam espaço. Houve migração para genótipos de tipo indeterminado, de grupo de maturidade relativa (GMR) de 5.0 a 6.5 e concentração de semeadura entre meados de outubro e novembro. Estas mudanças, além de intensificar cultivos, permitem segunda safra de verão em alguns locais, aumentam o tempo de cobertura do solo com plantas e possibilitam ganhos em rendimento de grãos.

Genótipos com menores ciclo e estatura de planta, resistência ao acamamento, arquitetura de planta compacta e ereta podem responder positivamente a alterações no arranjo de plantas, seja por mudanças no espaçamento entre linhas, na densidade de plantas e/ou na distribuição de plantas na linha. Entretanto, poucas são as mudanças adotadas pelos agricultores nesta prática de manejo, a qual pode ser estratégia para aumentar o rendimento de grãos e a competitividade da soja, pois não implica em custos diretos com maquinário.

Os resultados relatados fazem parte de atividades do projeto “Novos sistemas de semeadura e arranjos de plantas para aumento da produtividade e sustentabilidade da cultura da soja”, liderado pela Embrapa Soja e, também de atividades do projeto “Estratégias de manejo regionalizadas para manutenção da viabilidade técnica e econômica da sucessão trigo e soja no sul do Brasil”, liderado pela Embrapa Trigo.

## Objetivo

Avaliar o desempenho agrônomo, em termos de rendimento de grãos, de duas cultivares de soja, cultivadas em diferentes arranjos de plantas, na safra 2012/2013.

## Método

O estudo foi conduzido no campo experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo/RS. Aplicou-se em pré-semeadura, a lanço, 450 kg/ha de adubo da fórmula 5-20-20 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O). A semeadura foi realizada em 27/11/2012, em sucessão à aveia preta dessecada, e a emergência ocorreu em 05/12/2012. Plantas daninhas, pragas e doenças foram controladas durante o ciclo, de modo a não afetarem o desenvolvimento da cultura.

Foram utilizadas as cultivares BMX Apolo RR (GMR 5.6, tipo de crescimento indeterminado) e BMX Ativa RR (GMR 5.6, tipo determinado). Os tratamentos constaram de quatro espaçamentos entre linhas e de quatro densidades de semeadura em ambas as cultivares. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com parcelas

---

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo, Cx. P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: mercio.strieder@embrapa.br; joao.pires@embrapa.br; leila.costamilan@embrapa.br; antonio.faganello@embrapa.br; leandro.vargas@embrapa.br; paulo.bertagnolli@embrapa.br.

<sup>2</sup> Mestrando da UFSM/Campus de Frederico Westphalen. E-mail: geomarmateus@hotmail.com.

subdivididas e quatro repetições. Os tratamentos constaram de quatro densidades de semeadura (locadas na parcela principal) e de quatro espaçamentos entre linhas (avaliados nas subparcelas). Os tratamentos de densidades de semeadura variaram com a cultivar. Em BMX Apolo RR adotou-se 17, 25, 34 e 42 plantas/m<sup>2</sup> e, em BMX Ativa RR, 22, 32, 44 e 54 plantas/m<sup>2</sup>. Em ambas, as densidades correspondem, respectivamente: à densidade indicada menos um terço, à densidade indicada, à densidade indicada mais um terço e à densidade indicada mais dois terços. Como densidade indicada, considerou-se as indicações do obtentor das cultivares (Brasmax Genética).

Os tratamentos de espaçamento entre linhas foram: (i) 40 cm (espaçamento tradicional); (ii) 20 cm (espaçamento reduzido); (iii) pareado em 20 cm e 40 cm (linhas duplas); e (iv) 40 cm cruzado (semeadura cruzada – 40 cm x 40 cm, em ângulo de 90°).

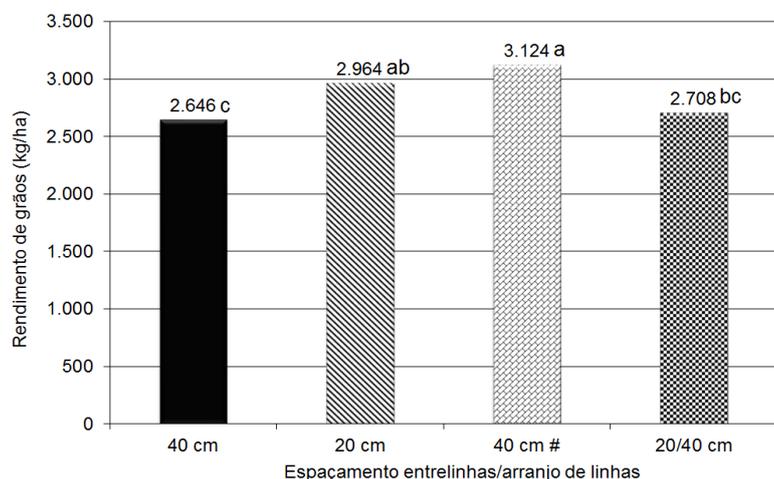
Foram avaliadas variáveis de crescimento e desenvolvimento em diferentes estádios fenológicos (índice de área foliar, radiação solar interceptada pelo dossel, massa seca da parte aérea, porcentagem de cobertura do solo, nível de acamamento de plantas, estatura de planta e altura de inserção do primeiro legume na colheita), rendimento de grãos e componentes do rendimento de grãos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F ( $p \leq 0,05$ ) e quando significativa, as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

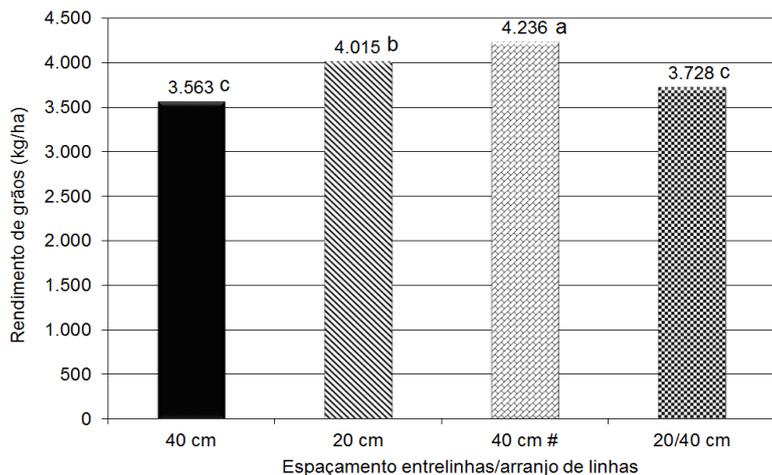
## Resultados

Neste relato, são apresentados os resultados de rendimento de grãos. As demais variáveis avaliadas serão apresentadas após condução do segundo ano do estudo, a fim de consolidar as informações previamente obtidas.

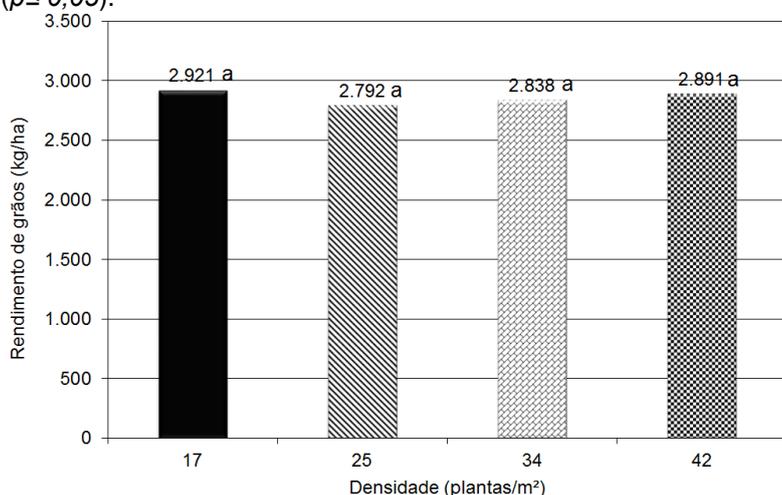
Ao contrário do esperado, não houve interação de espaçamento entre linhas e densidade de semeadura para as duas cultivares. Para BMX Apolo RR, o rendimento de grãos variou com o espaçamento (Figura 1), mas não com a densidade de semeadura (Figura 3). Na cultivar BMX Ativa RR, além do efeito simples de espaçamento (Figura 2), o rendimento de grãos variou com a densidade de semeadura (Figura 4).



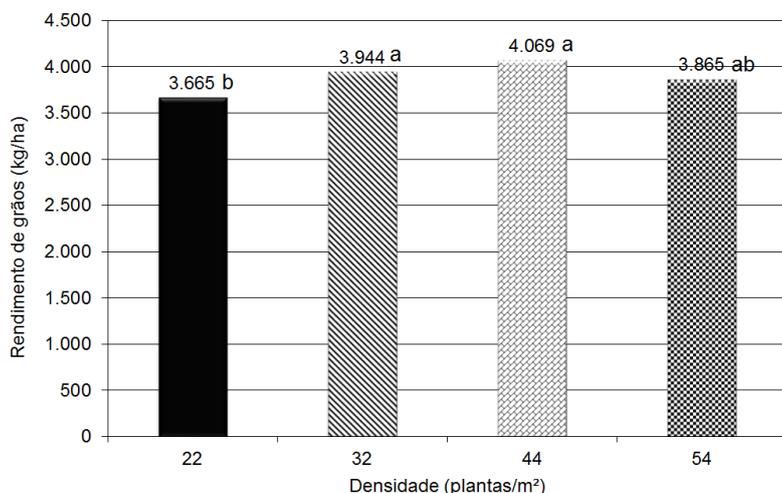
**Figura 1.** Rendimento médio de grãos de soja da cultivar BMX Apolo RR, cultivada em quatro espaçamentos entre linhas, na média de quatro densidades de semeadura. Médias com letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).



**Figura 2.** Rendimento médio de grãos de soja da cultivar BMX Ativa RR, cultivada em quatro espaçamentos entre linhas, na média de quatro densidades de semeadura. Médias com letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).



**Figura 3.** Rendimento de grãos de soja da cultivar BMX Apolo RR, cultivada em quatro densidades de semeadura, na média de quatro espaçamentos entre linhas. Médias com letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).



**Figura 4.** Rendimento de grãos de soja da cultivar BMX Ativa RR, cultivada em quatro densidades de semeadura, na média de quatro espaçamentos entre linhas. Médias com letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Nas duas cultivares, o rendimento de grãos aumentou quando foi adotado espaçamento entre linhas reduzido (20 cm) e com linhas cruzadas (40 x 40 cm), em relação ao espaçamento entre linhas tradicional (40 cm) (Figuras 1 e 2). Em comparação ao espaçamento tradicional, nos dois genótipos o rendimento de grãos aumentou (12%) no espaçamento reduzido. Esta resposta dos genótipos atuais é similar ao verificado em estudos conduzidos no final dos anos 1990 e início da década de 2000, quando as características das cultivares eram distintas (predominantemente de tipo determinado e de ciclo médio). Naqueles estudos, os autores sugeriam adoção de espaçamento entre linhas reduzido como prática de manejo para incrementar o rendimento de grãos (PIRES et al., 2000; RAMBO et al., 2002), sem aumentar dispêndios de custos diretos.

Embora significativo apenas para a cultivar BMX Ativa RR, a adoção de linhas cruzadas aumentou (5%) o rendimento em comparação ao espaçamento reduzido. Entretanto, esta prática pode não ser sustentável econômica e tecnicamente, pois a lavoura é semeada duas vezes, aumentando dispêndios com combustível, desgaste de maquinário, além de maior compactação e erosão do solo. A confirmação destes aspectos deve ocorrer nos próximos ciclos do estudo.

O uso do arranjo de linhas pareadas (20/40 cm) resultou em rendimento de grãos apenas similar ao espaçamento tradicional, portanto não se mostrando prática efetiva para melhorar o desempenho destes genótipos. Resposta similar foi obtida recentemente por Balbinot Júnior et al. (2013) em estudo conduzido por dois anos em Londrina/PR.

Em termos de densidade de semeadura, na média de quatro espaçamentos entre linhas, a resposta dos genótipos sugere que a densidade indicada para cada cultivar está coerente com seu desempenho nos arranjos estudados. Possivelmente, devido à alteração da arquitetura de planta em função da ocupação de espaços adjacentes por outras plantas, a BMX Apolo RR apresentou maior plasticidade, pois os dados sugerem adoção de qualquer densidade entre 17 e 42 plantas/m<sup>2</sup> (Figura 3). Resposta similar foi verificada na BMX Ativa RR entre 32 e 54 plantas/m<sup>2</sup> (Figura 4). Entretanto, houve redução de rendimento de grãos na densidade inferior à indicada pelo obtentor, sugerindo esta ser mais dependente da densidade indicada.

Apesar de ganhos em rendimento de grãos na presente safra, com uso de espaçamento reduzido e linhas cruzadas, a adoção destes arranjos de plantas deve considerar as desvantagens mencionadas acima, além da maior incidência potencial de doenças como ferrugem asiática, sobretudo nos extratos inferior e médio do dossel. Como na safra 2012/2013 houve deficiência hídrica entre a floração plena (R2) e início do enchimento de grãos (R5) (precipitações inferiores a 25 mm neste período crítico de desenvolvimento da cultura), especula-se que esta condição tenha amenizado o avanço da doença, já que o fungo necessita de umidade na folha para permitir a colonização desta. Assim, para melhorar a robustez das indicações oriundas destes projetos, é importante analisar e confrontar os dados de estudos conduzidos em diferentes regiões onde as atividades estão sendo desenvolvidas, além de garantir sua execução em campo com condições ambientais distintas.

## Conclusões

Os resultados da primeira das três safras de condução deste estudo permitem inferir que:

- (iv) Há possibilidade de ganhos em rendimento de grãos em espaçamentos entre linhas distintos do tradicional (40 cm);
- (v) Reduzir espaçamento entre linhas para 20 cm pode trazer mais benefícios que arranjos de semeadura em linhas cruzadas, considerando-se aspectos práticos de implementação da lavoura;
- (vi) Adoção de linhas pareadas em soja não propicia ganhos em rendimento de grãos relativamente ao espaçamento tradicional;
- (vii) As cultivares estudadas são mais responsivas ao espaçamento entre linhas do que a alterações na densidade de semeadura;

(viii) Regime hídrico deficiente durante florescimento e formação inicial de legumes pode ter prejudicado o rendimento de grãos. Assim, é importante condução do estudo em ano com regime hídrico mais adequado do que o verificado na safra 2012/2013.

## Agradecimentos

Os autores agradecem aos colegas Gilmar Berlanda, Wanderli Reinher, Luis Medeiros, Adilson Lorandi, Cedenir Medeiros Scheer, Evandro Lampert, Luiz V. de Oliveira, Luís Katzwinkel, Itamar P. do Amarante, Ricardo Costa Leão, Albery Reo Miorando, Carlos Alberto Calonego e Cláudio de Mello Sella pela colaboração na condução, manejo e avaliação destes estudos. Agradecem ainda aos estagiários Aline Hezel, Andrei Tolotti Lacerda, Dionatan Tobias Zandoná Picolo e Rodrigo Baratto Garlet pelo auxílio em avaliações durante o ciclo da cultura.

## Referências

BALBINOT JUNIOR, A. A.; PROCÓPIO, S. O.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; PANISON, F. Semeadura em fileira dupla e espaçamento reduzido na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 33., 2013, Londrina. **Resumos expandidos...** Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 37-39.

Brasmax Genética. Disponível em: <<http://www.brasmaxgenetica.com.br/cultivares.php?r=S>>. Acesso em: 25 out. 2012.

PIRES, J. L. F.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L.; MAEHLER, A. R. Efeito de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 8, p. 1541-1547, 2000.

RAMBO, L. **Crescimento e rendimento de soja por estrato do dossel em resposta à competição intraespecífica**. 2002. 106 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.