

**PRODUTIVIDADE E CUSTO OPERACIONAL DA CULTURA DA SOJA  
SUBMETIDO A DIFERENTES ARRANJOS DE SEMEADURA NO CERRADO  
MINEIRO****FILIPE MATEUS SULZBACH<sup>1</sup>, MARÍLIA GABRIELA BRANDÃO GONÇALVES<sup>2</sup>,  
GUSTAVO DIAS LOPES<sup>3</sup>, IAGO DE OLIVEIRA BASTOS<sup>4</sup>, LEANDRO AUGUSTO  
FELIX TAVARES<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Graduando Bacharelado em Ciências Agrárias, ICA/UFVJM, Unaí-MG, Fone: (38) 999485752, filipe.msul@gmail.com.

<sup>2</sup> Graduanda Bacharelado em Ciências Agrárias, ICA/UFVJM, Unaí-MG, Fone: (38) 999827022, gabrielamgbg@gmail.com.

<sup>3</sup> Graduando Bacharelado em Ciências Agrárias, ICA/UFVJM, Unaí-MG, Fone: (38) 999216246, gustavolopesx@gmail.com.

<sup>4</sup> Graduando Bacharelado em Ciências Agrárias, ICA/UFVJM, Unaí-MG, Fone: (38) 998333141, iagobastoseng@gmail.com.

<sup>5</sup> Engenheiro Agrícola e Ambiental, Docente no Instituto de Ciências Agrárias/UFVJM, Unaí-MG, Fone: (38) 991655376, leandro.tavares@ufvjm.edu.br.

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O agronegócio brasileiro tem se destacado no cenário mundial, em parte, devido à cultura da soja. Uma das tentativas de otimizar os sistemas de produção da cultura da soja têm sido o uso de arranjos alternativos do espaçamento entre fileiras na semeadura. Este trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes sistemas de semeadura na cultura da soja semeada com semeadora-adubadora de precisão. O ensaio foi conduzido no ano agrícola 2015/2016 na área experimental da Fazenda Santa Paula, campus da UFVJM em Unaí/MG. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo quatro arranjos de semeadura e uma cultivar de soja, os tratamentos foram: espaçamento simples com distância de 0,50 x 0,50 m na entrelinha (testemunha); espaçamento adensado com distância de 0,25 x 0,25 m na entrelinha; fileira dupla com distância 0,25 x 0,75 x 0,25 m na entrelinha; e espaçamento cruzado. O custo operacional das máquinas agrícolas será determinado conforme metodologias descritas por MIALHE (1974) e ASABE (2006). Observou-se que houve diferença estatística entre os tratamentos, com maior produtividade para o espaçamento fileira dupla e menor custo operacional para o espaçamento simples.

**PALAVRAS-CHAVE:** espaçamento, custo de produção, semeadora.

**PRODUCTIVITY AND OPERATIONAL COST OF SOYBEAN CULTURE  
SUBMITTED TO DIFFERENT SOWING ARRANGEMENTS IN CERRADO**

**ABSTRACT:** Brazilian agribusiness has been prominent in the world scenario, partly because of the soybean crop. One of the attempts to optimize soybean crop production systems has been the use of alternative arrangements of row spacing at sowing. This work aimed to evaluate the effect of different sowing systems on soybean crop seeded with precision seeders. The experiment was conducted in the agricultural year 2015/2016 in the experimental area of Fazenda Santa Paula, campus UFVJM in Unaí / MG. The experimental design used was in randomized blocks, with four sowing arrangements and one soybean cultivar. The treatments were: simple spacing with a distance of 0.50 x 0.50 m in the interline (control); denser spacing with a distance of 0.25 x 0.25 m in the interline; double row with distance 0.25 x 0.75 x 0.25 m in the interline; and cross-spacing. The operational cost of agricultural machinery will be determined according to the methodologies described by MIALHE (1974) and ASABE (2006). It was observed that there was a statistical difference

between the treatments, with higher productivity for double row spacing and lower operating cost for single spacing.

**KEYWORDS:** spacing, production cost, seeder.

**INTRODUÇÃO:** A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) constitui-se em um dos principais cultivos da agricultura mundial e brasileira, devido ao seu potencial produtivo e a sua composição química e valor nutritivo, que lhe confere multiplicidade de aplicações na alimentação humana e animal, com relevante papel socioeconômico, além de se constituir matéria-prima indispensável para impulsionar diversos complexos agroindustriais (MAUAD et al., 2010).

Novos sistemas de semeadura de soja estão sendo formatados e avaliados no Brasil e no exterior, com o intuito de obter maiores produtividades de grãos (PROCÓPIO et al., 2014). Dentre as práticas de manejo a época de semeadura, a escolha da cultivar, o espaçamento e a densidade de semeadura são fatores que influenciam o rendimento da soja e seus componentes da produção (MAUAD et al., 2010).

Faz-se necessário, para implantação da cultura da soja em um sistema de plantio adensado e fileira dupla, uma operação dupla de plantio, em que a segunda operação é feita nas entrelinhas da primeira. Produtores e pesquisadores estão utilizando as semeadoras de fluxo contínuo na semeadura da soja, diante desta dificuldade. O custo benefício destes dois sistemas, além do sistema de plantio cruzado, é prejudicado pela maior quantidade de operações.

Com isso, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes sistemas de semeadura na cultura da soja semeada com semeadora-adubadora de precisão.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido em área experimental da Fazenda Santa Paula, pertencente ao Instituto de Ciências Agrárias da UFVJM, campus de Unai/MG, durante a safra 2016/2017.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo quatro arranjos de semeadura e uma cultivar de soja. Os tratamentos são: espaçamento simples com distância de 0,50 x 0,50 m na entrelinha (testemunha), espaçamento adensado com distância de 0,25 x 0,25 m na entrelinha, fileira dupla com distância 0,25 x 0,75 x 0,25 m na entrelinha, espaçamento cruzado. Para cada tratamento foram realizadas 4 repetições. As análises de variância dos dados foram conduzidas usando o procedimento MIXED do software Statistical Analysis System (SAS; versão 9.2). Desdobramentos foram realizados para as interações significativas ( $P \leq 0,05$ ) afim de identificar dentro de qual nível de um determinado fator haviam diferenças. Após essa identificação, o teste de Tukey foi aplicado para discriminar as médias de quadrados mínimos no fator com mais de dois níveis (Espaçamento).

Na semeadura da cultura da soja foi utilizada a cultivar FTS Campo Mourão RR, geneticamente modificada para resistência ao Glifosato, possui hábito de crescimento Semi-determinado e maturação em aproximadamente 120 dias. A população de sementes na linha foi variada de acordo com o espaçamento entre linhas (tratamentos) que foi utilizado no experimento, desejando-se uma população final de 355.555 plantas por hectare.

As avaliações de produtividade foram efetuadas ao final do cultivo, coletando-se manualmente em cada parcela 1 m<sup>2</sup> da cultura com o auxílio de um quadro de madeira para marcar a área. Para a obtenção da produtividade média (kg ha<sup>-1</sup>) após o beneficiamento o material colhido foi levado para laboratório e cada repetição pesada individualmente em balança digital.

O custo operacional das máquinas agrícolas foi determinado conforme metodologias descritas por MIALHE (1974) e ASABE (2006). Os custos foram divididos em fixos, considerando-se

juros, depreciação, alojamento, seguro, manutenção e mão-de-obra, e custos variáveis, admitindo-se combustível, óleos lubrificantes e graxas.

Com preço da soja estipulado em R\$0,99 kg<sup>-1</sup> (IEA, 2015), a rentabilidade (renda líquida) dos tratamentos foi calculada subtraindo a renda bruta obtida com a venda dos grãos produzidos pelos custos operacionais e com insumos. A eficiência econômica foi determinada pela relação benefício/custo, obtida pela divisão da rentabilidade pelo custo total de produção (GUIDUCCI et al., 2012).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Observando a Tabela 1, verifica-se que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, em que o sistema de fileira dupla apresentou maior produtividade em relação aos sistemas adensado e cruzado, e o sistema convencional não diferiu em relação aos demais tratamentos.

Resultado semelhante foi encontrado por Pires (2001), que, em estudo relacionando diferentes doses de herbicidas, inferiores a recomendada, com diferentes espaçamentos (convencional e adensado), não encontrou diferenças entre os tratamentos quando submetidos a dose recomendada de herbicida, porém conforme foi reduzindo a dose, a produção no espaçamento reduzido foi diminuindo com mais expressividade, o que não foi encontrado no presente trabalho devido a dosagem aplicada ter sido a recomendada. Já Pires (1998), em trabalho semelhante, encontrou maior produtividade para o espaçamento adensado.

Ormond (2015) encontrou resultado diferente, quando comparou o espaçamento convencional com o espaçamento cruzado, em que o sistema cruzado obteve maior produtividade.

Com relação ao sistema de semeadura fileira dupla, Procópio (2014), em trabalho semelhante, concluiu que a produtividade desse sistema foi equivalente aos demais avaliados (convencional e adensado), resultado diferente do encontrado neste trabalho.

**Tabela 1.** Efeito principal dos sistemas de semeadura da cultura da soja nas avaliações de produtividade.

Sistema de semeadura	Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> )	CV (%)
Convencional	3502 <sup>AB</sup>	
Adensado	3331 <sup>B</sup>	
Fileira dupla	3832 <sup>A</sup>	12,06
Cruzado	3234 <sup>B</sup>	

<sup>A,B</sup> Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes entre os sistemas de semeadura na mesma semeadora diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a um nível de probabilidade de 5%. CV: Coeficiente de variação.

A tabela 2 apresenta a relação custo benefício dos diferentes arranjos de semeadura, em que o custo benefício apresentado pelo sistema convencional foi superior aos demais tratamentos. Isso é explicado pela menor quantidade de operações realizadas durante a semeadura, o que diminui o consumo de combustível e custo horário de semeadura. A relação do custo/benefício para o sistema de semeadura fileira dupla foi próximo do sistema convencional devido a sua alta produtividade que compensou o seu maior custo.

Menezes (2013), em trabalho comparando o custo/benefício entre a semeadura convencional e a semeadura cruzada, encontrou um melhor resultado para o sistema de semeadura cruzada, devido à grande produtividade obtida.

**Tabela 2.** Relação custo/benefício dos diferentes arranjos de semeadura.

Tratamentos	Produção	Renda	Renda	Custo total da	Relação
-------------	----------	-------	-------	----------------	---------

	<b>vidade</b> <b>(Kg.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>bruta</b> <b>(R\$)</b>	<b>líquida</b> <b>(R\$)</b>	<b>produção (R\$)</b>	<b>custo/benefício</b>
Convencional	3502	3677,11	2438,19	1290,32	1,88
Adensado	3331	3497,55	2044,32	1494,35	1,36
Fileira Dupla	3832	4023,60	2570,37	1494,35	1,72
Cruzado	3234	3395,7	1942,47	1494,35	1,29

**CONCLUSÕES:** Pode-se concluir que houve diferença estatística entre os tratamentos, com maior produtividade para o espaçamento fileira dupla e menor custo operacional para o espaçamento simples.

**AGRADECIMENTOS:** A Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio ao projeto e a bolsa de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

- ASABE – American Society of Agricultural and Biological Engineers. **Standards** 2006. Agricultural machinery management. St. Joseph, 2006. ASAE EP 495.
- GUIDUCCI, R. do C. N.; ALVES, E. R. de A.; LIMAFILHO, J. R.; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. **In:** GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso. Brasília, DF: Embrapa, p. 17-78, 2012.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA. **Boletim IEA n°33** (02/2015), Preços médios recebidos pelos produtores no estado de São Paulo nos principais escritórios de desenvolvimento rural. 2015.
- MAUAD, M.; SILVA, T. L. B.; ALMEIDA NETO, A. I.; ABREU, V. G. Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na cultura da soja. **Revista Agrarian**. Dourados, v.3, n.9, p.175-181, 2010.
- MENEZES, P. C. **Semeadura cruzada de soja em sistemas de manejo do solo**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, da Universidade Federal de Mato Grosso, para obtenção do título de Mestre. Rondonópolis. 2013.
- MIALHE, L.G. **Manual de mecanização agrícola**. São Paulo: Ceres, 1974. 301 p.
- ORMOND, A. T. S.; VOLTARELLI, A. V.; PAIXÃO, C. S. S.; GÍRIO, L. A. S.; ZERBATO, C.; PIRES, J. L. F.; NEVES, R.; AGOSTINETTO, D.; COSTA, J. A.; FLECK, N. G. Redução na dose do herbicida aplicado em pós-emergência associada a espaçamento reduzido da cultura de soja para controle de *Brachiaria plantaginea*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.19, n.3m p.337-343, 2001.
- PIRES, J. L. F.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L. Rendimento de grãos de soja influenciado pelo arranjo de plantas e níveis de adubação. **Pesq. Agrop. Gaúcha**, v.4, n.2, p. 183-188, 1998.
- PROCÓPIO, S. O.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; GRANCHINI, J. C.; PANISON, F. Semeadura em fileira dupla e espaçamento reduzido na cultura da soja. **Revista Agro@mbiente On-line**. Boa Vista. v. 8, n. 2, p. 212-221, 2014.
- SAS. Statistical Analysis System. **User's guide: Statistics**. Version 9.2 Edition. SAS Inst., Cary, NC, 2008.