

**COMPARAÇÃO ENTRE A SEMEADURA CONVENCIONAL  
E EM GRUPOS E DE DOSES CRESCENTES DE POTÁSSIO EM  
COBERTURA SOBRE A PRODUTIVIDADE DA SOJA**  
*(Glycine max L.)*

Edison Schmidt Filho \*

Reinaldo Mortari Netto \*\*

José Miguel Mauad \*\*\*

Rodolfo Figueiredo \*\*\*\*

Jacqueline Carminatti \*\*\*\*\*

**RESUMO:** O gerenciamento eficiente e o uso de tecnologias visando a reduzir custos e a aumentar a produtividade têm especial importância para os produtores de soja, principalmente num mercado globalizado e competitivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de dois sistemas de cultivo da cultura da soja, mais especificamente sobre a semeadura pelo sistema tradicional em linha e uma alternativa inovadora de semeadura em grupos a partir de uma adaptação mecânica em uma semeadora convencional. O experimento foi instalado concomitantemente semeando-se a cultura da soja com o uso de uma semeadora tradicional de 8 linhas sendo 4 com o mecanismo dosador de sementes convencional e 4 com o sistema dosador de sementes modificado para distribuição em grupos de 3 a 4 sementes. Todos os tratamentos culturais foram idênticos para os dois sistemas de semeadura, com a mesma quantidade de fertilizante para ambos os casos. O delineamento adotado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3 com quatro repetições. Determinou-se o número de legumes férteis com 1, 2 e 3 sementes de cada linha e assim estimar a produtividade de cada planta nas subparcelas. Os dados foram testados para

---

\* Doutor em Agronomia; Docente e Coordenador do curso de Agronomia e Agronegócio no Centro de Ciências Exatas, Tecnológicas e Agrárias do Centro Universitário de Maringá - CESUMAR; E-mail: Edison.shidt@cesumar.br.

\*\* Discente do curso de Agronomia no Centro Universitário de Maringá – CESUMAR; E-mail: netomortari@hotmail.com

\*\*\* Engenheiro Agrônomo no Centro Universitário de Maringá – CESUMAR; E-mail: miguelmauad@hotmail.com.

\*\*\*\* Graduado no Centro Universitário de Maringá – CESUMAR; Bolsista do PICC/2011; E-mail: rodolfo.agron@gmail.com

\*\*\*\*\* Graduada no curso de Agronomia no Centro Universitário de Maringá – CESUMAR; E-mail: carminatti@hotmail.com

a normalidade e homogeneidade e analisados por meio de análise variância e posteriormente teste de Tukey com 5% (0,05) de erro. Os tratamentos com a semeadura em grupos tiveram significativamente maior produtividade em comparação com a convencional

**PALAVRAS-CHAVE:** Produtividade; Sistema de plantio; Semeadora; Soja.

**COMPARISON BETWEEN CONVENTIONAL SOWING AND  
GROUP SOWING WITH INCREASING COVERING DOSES OF  
POTASSIUM ON SOYBEAN PRODUCTION**

*(Glycine max L.)*

**ABSTRACT:** Efficient management and new technologies for cost decrease and increase of productivity are highly relevant for soybean producers, especially in current globalized and competitive market. The performance of two culture systems in soybean cultivation is evaluated, specifically with regard to the traditional row sowing and an innovating planting alternative in groups by a mechanical adaptation of a conventional sowing machine. Experiment consisted of a concomitant planting of a soybean culture by a traditional eight-row sower, with four undertaken by a conventional mechanical seed doser and four by a seed doser modified for the group distribution of 3 to 4 seeds. All culture treatments were similar in the two sowing systems and with the same quantity of fertilizer for both. Experiment consisted of 2 x 3 randomized blocks, with four repetitions. The number of fertile legumes with 1, 2 and 3 seeds in each row was determined and thus the productivity of each plant in the sub-lots was provided. Data were tested for normality and homogeneity and analyzed by variance analysis and Tukey's test at 5%. Treatments with group sowing had a significantly higher productivity when compared with the conventional one.

**KEYWORDS:** Productivity; Planting System; Sowing Machine; Soybean.

**INTRODUÇÃO**

A soja (*Glycine max*) é uma espécie oriunda do leste asiático, pertencente à família Fabaceae (leguminosa). Na segunda década do século XX, o teor de óleo e proteína do grão começa a despertar o interesse das indústrias mundiais. Com a expansão do cultivo de soja no Brasil, que se tornou o segundo maior produtor mundial da cultura, obtendo produtividade média de 2.823,0 kg ha<sup>-1</sup>, chegando a alcançar até 3.000,0 kg ha<sup>-1</sup>, e a cultura dessa leguminosa alcançou, na safra 2008/2009, a produção de 57,1 x 10<sup>6</sup> toneladas do grão (EMBRAPA, 2010).

Esse incremento de produtividade se deu devido ao desenvolvimento de novas técnicas de cultivo. O desenvolvimento e aprimoramento de novas tecnologias para o cultivo mecanizado tiveram grande importância para o aumento da produção nacional do grão. Tourino (2009) diz que a soja pode ser semeada ao solo com o uso de diferentes “tipos de semeadoras”, deixando claro que as sementes podem ser distribuídas no solo sob diferentes espaçamentos. Isso certamente terá influência sobre a produtividade final da cultura.

Vários estudos vêm sendo conduzidos acerca do estabelecimento da cultura da soja em áreas rurais, como demonstrado por Rambo et al. (2003), que mencionam um maior rendimento de grãos com uma menor população e espaçamento, isso devido a um maior número de legumes férteis por unidade de área associado ao maior peso do grão. Em trabalho realizado por Tourino, Rezende e Salvador (2002) evidenciou-se que a produtividade da soja aumenta com a redução do espaçamento entre linhas, aliado à redução da densidade de plantas nas linhas e ainda ao melhor controle de plantas daninhas e proporcionando menor acamamento. Portanto, o plantio direto vem sofrendo grandes evoluções em termos de eficiência econômica.

A alternativa mais utilizada para a melhoria da produção de soja é a fertilização. O uso de fertilizantes é fundamental para o aumento da produtividade e a recomendação de adubação considera a máxima eficiência econômica, assim como a quantidade do nutriente necessária para atingir níveis de suficiência no solo (WENDLING et al., 2008).

De acordo com as exigências nutricionais, o potássio é o segundo nutriente mais absorvido pelas plantas, exportando até 18,5 kg t<sup>-1</sup> de grãos de

soja (TANAKA & MASCARENHAS, 1992). As cargas positivas dos cátions de potássio auxiliam na manutenção da neutralidade elétrica tanto no solo quanto das plantas, equilibrando as cargas negativas dos nitratos, fosfatos e outros íons. Durante a estação de crescimento elas podem precisar de mais do que o solo teria disponível em qualquer hora (TROEH; THOMPSON, 2007). Em trabalho realizado por Mascarenhas et al. (1994), concluiu-se que o efeito de potássio melhora a qualidade fisiológica e sanitária das sementes e aumenta o teor de óleo, consequentemente a produtividade.

O objetivo deste trabalho é entender a influência na produtividade da soja causada pela forma de distribuição de suas sementes pelo sistema convencional em linha e por uma alternativa de distribuição em grupos de 3 a 4 sementes de cada vez colocadas no solo por um sistema mecânico adaptado à uma semeadora; e, ainda, comparar duas formas de distribuição da semente ao solo sob efeito de doses crescentes de cloreto de potássio em cobertura.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi instalado e executado na Fazenda Experimental do Cesumar situada no município de Maringá, região noroeste do Estado do Paraná, localizada às margens da estrada velha de Jaguapitã, a 10 km da cidade.

A cultivar semeada foi a FT Campo Mourão e o tratamento das sementes foi feito com de 100 ml de Fipromil para 100 kg de semente. As sementes foram semeadas com a utilização de uma semeadora da marca Semeato, modelo PS8 para plantio direto, sendo que a máquina possuía 4 linhas que distribuíam a semente com o mecanismo dosador original e 4 linhas com esse mecanismo adaptado para a distribuição de grupos de 3 a 4 sementes ao solo de cada vez.

A semeadura ocorreu no dia 20 de outubro de 2010 com o espaçamento entre linhas de 0,45 m e 20 sementes por metro linear no modo convencional de distribuição, já no modo de distribuição em grupos de 3 a 4 sementes a cada 0,33 m a densidade linear foi de 12 sementes. O fertilizante utilizado foi um formulado 0-20-20 na quantidade de 210 kg ha<sup>-1</sup>. Após 25 dias do plantio tivemos aplicação de potássio em cobertura nas

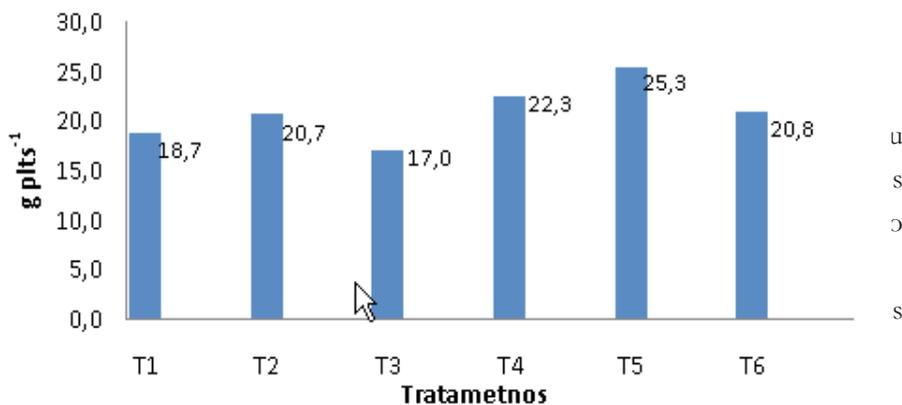
doses de 0; 60; 120 Kg ha<sup>-1</sup>.

Foram feitas duas aplicações de fungicida de princípio ativo Epoxiconazol 0,5l ha<sup>-1</sup>; já os inseticidas foram: Endosulfan 1l ha<sup>-1</sup>, Carbendazim 500 ml ha<sup>-1</sup>, Azoxystrobin+Cyproconazole 250 ml ha<sup>-1</sup>, Methamidophos 800 ml ha<sup>-1</sup>. Todas as parcelas receberam os mesmos tratamentos culturais, nas mesmas dosagens.

O delineamento adotado foi em blocos inteiramente casualizados (DIC) em esquema fatorial com dois blocos e dois sistemas de cultivo (C=convencional; M=em grupo; e três doses de potássio (0,0; 60,0 e 120,0 kg ha<sup>-1</sup> de KCl) compondo o tratamento com quatro repetições.

A produtividade foi mensurada coletando-se manualmente 2 linhas centrais de cada parcela. A colheita se deu em 26 de fevereiro de 2010 para todas as parcelas do experimento de campo. Foi feita a contagem das vagens de cada linha que continham três, duas e uma semente nos legumes férteis. Não foram encontradas vagens com mais de 3 sementes. A massa dos grãos de cada planta foi determinada coletando-se as vagens das plantas de cada subparcela e posteriormente se efetuando a pesagem.

Os dados foram testados para a normalidade e homogeneidade de variâncias e analisados pelo teste T e após analisados por meio de análise variância e posteriormente teste de Tukey com 5% (0,05) de erro. O programa estatístico utilizado foi o SPSS.



T1 - Semeadura convencional; 0,0 kg KCl ha<sup>-1</sup>      T4 - Semeadura em grupos; 0,0 kg KCl ha<sup>-1</sup>  
T2 - Semeadura convencional; 60,0 kg KCl ha<sup>-1</sup>      T5 - Semeadura em grupos; 60,0 kg KCl ha<sup>-1</sup>  
T3 - Semeadura convencional; 120,0 kg KCl ha<sup>-1</sup>      T6 - Semeadura em grupos; 120,0 kg KCl ha<sup>-1</sup>

**Figura 1.** Variação da produtividade por planta coletada aleatoriamente nas subparcelas.

A semeadura em grupos se demonstrou mais eficiente em todos os comparativos estatísticos, tanto na média de produção por planta quanto na média total. Comparando-se a massa obtida de grãos para vagens com 2 ou com 3 grãos, ocorreu uma distribuição uniforme entre as plantas. Ou seja, tanto para vagens com 3 grãos como para vagens com 2 grãos não ocorreu variação, indicando que vagens com menos grãos não tiveram influência na produtividade, uma vez que as vagens com mais grãos superaram as primeiras.

A aplicação de potássio em cobertura na dose de 60 kg ha<sup>-1</sup> demonstrou-se mais eficaz, proporcionando um stand mais uniforme. Resultado semelhante foi obtido por Marcandalli et al. (2008), onde potássio em cobertura na cultura da soja proporcionou crescimento linear na produção com a dose máxima de 102 Kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Diferente dos resultados obtidos por Bernardi et al. (2009) que, a aplicação de K<sub>2</sub>O em cobertura não influenciou na produtividade da soja, devido ao alto teor de K originais contidos no solo.

Ainda no experimento pode-se evidenciar que a dose de 120 kg de KCl ha<sup>-1</sup> proporcionou menor produtividade que a testemunha, isso pode ter causado fitotoxicidade as plantas. Malavolta (1980) cita que emprego pesado de KCL no solo pode conduzir a planta em apresentar clorose e necrose das folhas e queda na produção devido ao acúmulo de Cl no tecido.

A semeadura em grupos foi a que mais se diferenciou estatisticamente, indicando sua maior eficiência para proporcionar aumento de produtividade para a cultura estudada, nas condições deste experimento.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A semeadura em grupos mostrou-se como uma alternativa eficiente para a distribuição das sementes ao solo o que proporcionou um incremento de aproximadamente 22,3% de produtividade em todos os tratamentos testados.

A dose de 60 kg ha<sup>-1</sup> de potássio obteve a maior produtividade nos dois sistemas de cultivo testados.

Doses de 120 kg ha<sup>-1</sup> potássio em cobertura causaram redução da produtividade para as duas formas de distribuição de sementes ao solo.

## REFERÊNCIAS

BERNARDI, A. C. de C. et al. Doses e formas de aplicação da adubação potássica na rotação soja, milho e algodão em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 02, p.158-167, jun. 2009.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Soja. **História da soja**: Disponível em: <[http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op\\_page=112&cod\\_pai=33](http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=112&cod_pai=33)>. Acesso em: 18 mar. 2010.

MALAVOLTA, Eurípedes. **Elemento de nutrição mineral de plantas**. São Paulo, SP: Ceres, 1980.

MASCARENHAS, H. A. A. et al. Efeito de adubos potássicos na produção de soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 51, n. 01, p. 82 - 89, abr. 1994.

MASCARENHAS, H. A. A. et al. Calcário e potássio para a cultura de soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 03, p.445-449, set. 2000.

MARCANDALLI, L.H. et al. Resposta da cultura da soja a adubação potássica em cobertura na região dos chapadões. In: FERTIBIO, 2008. Desafios para o uso do solo com eficiência e qualidade ambiental. 2008, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: [S.n.], 2008.

RAMBO, L.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L. F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F. G. Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 03, p. 405-411, jun. 2003.

RODRIGUES, W. Valoração Econômica dos Impactos Ambientais de Tecnologias de Plantio em Região de Cerrados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 43, n. 1, p.135-153, mar. 2005

TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A. **Soja, nutrição correção do solo e adubação**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1992.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M. de; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 08, p. 1071-1077, ago. 2002.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M. de; SILVA, L. A. da; ALMEIDA, L. G. P. de. Semeadoras-adubadoras em semeadura convencional de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p.241-245, jan. 2009.

TOURINO, M. C. C. et al. Semeadoras-adubadoras em semeadura convencional de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 241-245, fev. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782009000100039&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000100039&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 21 abr. 2010.

TROEH, Frederick R.; THOMPSON, Louis M.. **Solos e Fertilidade de solo**. 6. ed. São Paulo, SP: Andrei, 2007. 718 p.

WENDLING, A. et. al. Recomendação de adubação potássica para trigo, milho e soja sob sistema plantio direto no Paraguai. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1929-1939, out. 2008.

*Recebido em: 28 Julho 2011*

*Aceito em: 22 Novembro 2011*