

## 9. EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL NO DESEMPENHO DA CULTURA DA SOJA

Daisy Parente Dourado<sup>32</sup>; Flávio Nerys da Luz<sup>33</sup>; Patrícia Resplandes Rocha dos Santos<sup>34</sup>; Cid Tacaoca Muraishi<sup>35</sup>; Vailton Alves de Faria<sup>36</sup>; Thiago Magalhães de Lazari<sup>37</sup>

### RESUMO

Visando o uso da adubação alternativa, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes adubos orgânicos e mineral no desempenho de dois cultivares de soja, além de indicar os cultivares mais estáveis e adaptados a cada adubação. O experimento foi conduzido no Campus de Ciências Agrárias e Ambientais da Faculdade Católica do Tocantins, em Palmas, TO. Conduziu-se dois cultivares (C1 – 98Y12 e C2 –91Y44) e três tipos de adubação (T1 - Esterco caprino; T2 - Logo de Esgoto e T3 - Adubo Químico), em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3, com quatro repetições. A variável avaliada foi a altura de inserção da primeira vagem. Os resultados permitiram constatar que os tratamentos com adubação química e lodo de esgoto foram eficientes na melhoria da altura de inserção da primeira vagem de soja do cultivar Y9144, que atingiram médias de 14,26 cm e 13,87 cm, respectivamente.

**Palavras-Chave:** Adubação orgânica, *Glycine max* (L.) Merril, Biossólido.

### ABSTRACT

Aiming at the use of alternative fertilization, the objective of this study was to evaluate the effect of different organic and mineral fertilizers on the performance of two soybean cultivars, besides indicating the most stable cultivars and adapted to each fertilization. The experiment was conducted at the Campus Agricultural and Environmental Sciences of the Catholic University of Tocantins, Palmas, Tocantins. We carried out two cultivars (C1 - C2-98Y12 and 91Y44) and three types of fertilization (T1 - goat manure, T2 - T3 and Sewage Logo - Fertilizer Chemical), in a completely randomized 2x3 factorial arrangement with four replications. The variable measured was the height of first pod. The results showed that treatments include chemical fertilizers and sewage sludge were effective in improving the height of first pod of soybean cultivar Y9144, reaching average of 14.26 cm and 13.87 cm, respectively.

**Key-words:** Organic fertilization, *Glycine max* (L.) Merril, biosolids.

<sup>32</sup> Graduandos do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: [daisydourado@hotmail.com](mailto:daisydourado@hotmail.com)

<sup>33</sup> Graduandos do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: [nerysluz@hotmail.com](mailto:nerysluz@hotmail.com)

<sup>34</sup> Graduandos do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: [patriciaresplandes@live.com](mailto:patriciaresplandes@live.com)

<sup>35</sup> Professores do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: [cid@catolica-to.edu.br](mailto:cid@catolica-to.edu.br)

<sup>36</sup> Professores do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: [vailton@catolica-to.edu.br](mailto:vailton@catolica-to.edu.br)

<sup>37</sup> Professores do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: [thiago@catolica-to.edu.br](mailto:thiago@catolica-to.edu.br)

## INTRODUÇÃO

O surgimento de cultivares de soja adaptadas às regiões de baixas latitudes promoveu o aproveitamento de áreas inexploradas, comumente chamadas de cerrado (Guareschi *et al.*, 2008; Paludzyszyn filho *et al.*, 1993). Nessas áreas, apesar de apresentarem solos com baixa fertilidade química, as condições de relevo e clima são extremamente adequadas ao cultivo (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2008).

Os solos dos cerrados brasileiro, geralmente, são deficientes em potássio (K) por serem altamente intemperizados (Melo *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2008), o que faz com que as reservas deste nutriente, nesses solos, não suportem cultivos sucessivos devido às grandes quantidades extraídas pela soja (Foloni & Rosolem, 2008). Deste modo, a sua restituição no solo deve ser feita mediante a adubação (LOPES, 2005).

Segundo Piaia *et al.*, (2002), Corrêa *et al.*, (2004), Santos e Kliemann (2005), Oliveira Júnior *et al.*, (2008) e Valadão Júnior *et al.*, (2008) dos macronutrientes essenciais às plantas, o fósforo é o elemento que limita mais frequentemente a produção das culturas na região dos cerrados. Sem o fósforo, a produtividade da cultura da soja é baixa, há redução no porte da planta e na altura de inserção das primeiras vagens (TANAKA & MASCARENHAS, 1992; VENTIMIGLIA *et al.*, 1999).

O Brasil importa grande parte dos fertilizantes minerais. Visando diminuir essa dependência e otimizar a utilização de fertilizantes, o país deve atentar para alternativas de fertilização dos solos, em muitas regiões existe a possibilidade de aproveitamento de resíduos, os quais constituem opção interessante, quando bem utilizados. O uso de esterco animais pode favorecer a infiltração e a absorção da água e aumentar a capacidade de troca de cátions dos solos (HOFFMANN *et al.*, 2001).

Andreola *et al.*, (2000), estudando adubações orgânica e mineral, observaram que o uso de esterco de aves proporcionou acúmulo de K, o que corrobora com Moreti *et al.*, (2007), que constataram que esterco de galinha e esterco de galinha + metade da adubação mineral foram os que mais contribuíram para a melhoria dos atributos químicos do solo. Dentre vários resíduos testados para a cultura da soja, Lemainski e Silva (2006), concluíram que o aproveitamento do biossólido líquido (resíduo do tratamento de esgotos) como fertilizante é viável.

Corrêa *et al.*, (2008), por sua vez, concluíram que a produtividade da soja é favorecida pela aplicação de lodo de esgoto centrifugado e de biodigestor, escória de aciaria (resíduo da indústria da fundição do aço e do ferro-gusa) e lama cal (resíduo da fabricação de papel e celulose).

Bhattacharyya *et al.*, (2008) relataram que as culturas da soja e do trigo, cultivadas em sucessão, responderam à aplicação de NPK minerais, mas o rendimento máximo foi obtido com o NPK + esterco bovino, demonstrando a importância da matéria orgânica. Os autores observaram ainda que os rendimentos diminuíram com o tempo nas parcelas sem adubação e nos tratamentos com apenas fertilizantes minerais, ao passo que nos tratamentos onde foi utilizado o esterco foram observados incrementos, ainda relataram que a eficiência agrônômica dos fertilizantes foram maiores nas parcelas que receberam adubo mineral mais o resíduo orgânico.

Ghosh *et al.*, (2009), trabalhando com consórcio soja-sorgo sob seis combinações de adubação orgânica e mineral, observaram que a aplicação de 75% NPK mineral recomendado + esterco de galinha ou esterco bovino ou fósforo composto é uma opção viável de gestão de nutrientes para atender a demanda.

A altura de inserção da primeira vagem de soja é uma característica agrônômica importante à operação de colheita mecânica dos grãos (MEDINA, 1994). Essa variável deve

ser de no mínimo 13 cm, para que se reduzam as perdas durante a colheita (QUEIROZ *et al.*, 1981). De acordo com Cartter & Hartwing (1962) e Yokomizo (1999), a planta de soja com altura média entre 60 e 80 cm e, altura de inserção de vagem em torno de 12 a 15 cm permite uma eficiente colheita mecanizada, diminui o risco de acamamento e de perdas na colheita.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação orgânica e mineral no desempenho da altura de inserção da primeira vagem de dois cultivares de soja.

## **METODOLOGIA**

O experimento foi desenvolvido na área experimental agrícola da Faculdade Católica do Tocantins, Campus de Ciências Agrárias e Ambientais, localizada no município de Palmas – TO, cujas coordenadas são 48°17'31.77"W e 10°17'2.80"S estando em uma altitude de 230 m. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3, com dois cultivares (C1 – Y12 e C2 – Y9144) e três tipos de adubação (T1 - Esterco caprino; T2 - Lodo de Esgoto e T3 - Adubo Químico).

O solo da área em estudo foi previamente classificado como LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO concessionário ou não textura média e argilosa relevo suave ondulado + SOLOS CONCRECIONÁRIOS INDISCRIMINADOS Tb textura indiscriminada relevo suave ondulado e ondulado ambos DISTRÓFICOS (EMBRAPA, 1999).

A área utilizada para implantação do experimento foi de 144 m<sup>2</sup>, na qual foi dividida em vinte e quatro parcelas de 5,40 m<sup>2</sup>. Avaliou-se em comparação à adubação orgânica e mineral o desenvolvimento agrônomico das cultivares Y12 e Y9144, onde cada tratamento constou de quatro parcelas, totalizando em 12 parcelas para cada cultivar. Após a delimitação do experimento, foram incorporados em cada parcela 14 kg/ha de lodo de esgoto, 13,5 kg/ha de esterco de caprino e 0,01512 kg/ha N, 0,05292 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 0,0324 kg/ha K<sub>2</sub>O.

O lodo utilizado na composição dos substratos foi proveniente da estação de tratamento de esgoto da Companhia de Saneamento do Tocantins – SANEATINS, e o esterco utilizado foi oriundo do confinamento de cabras existente na Faculdade Católica do Tocantins.

A semeadura dos cultivares 98Y12 e 91Y44 foi realizada em março de 2012 logo após a incorporação dos respectivos resíduos ao solo. Decorrentes três meses após a emergência, avaliou-se a altura de inserção da primeira vagem, sendo cada parcela formada por 05 plantas úteis, utilizando-se uma régua de 30 cm para a obtenção dos dados.

Os dados desta variável foram submetidos à análise fatorial, por intermédio do programa ASSISTAT.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A altura de inserção de vagem em torno de 12 a 15 cm permite uma eficiente colheita mecanizada, diminui o risco de acamamento e de perdas na colheita (Cartter & Hartwing, 1962; Yokomizo, 1999).

De acordo com quadro 1, o cultivar 98Y12 não apresentou médias eficientes para a altura de inserção da primeira vagem quando interagido com os tratamentos utilizados. Possivelmente, a insignificância destes resultados deve-se ao fato de que o semeio deste cultivar foi no mesmo dia de incorporação do esterco caprino e lodo de esgoto ao solo, comprometendo a qualidade e estruturas de resistência da planta no seu processo de germinação e crescimento.

Costa *et al.*, (1980), Herbert & Litchfield (1982), Egli (1988) e Carpenter & Board (1997), observaram que a altura da inserção da primeira vagem está associada à altura da planta na colheita, no sentido de que quanto maior for a altura da planta, maior será a altura de inserção da primeira vagem.

Sediyama *et al.*, (2005) afirmam que a variação na dose de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> não influencia a altura de inserção da primeira vagem de soja, sendo essa característica inerente a cultivar.

Quanto aos resultados esperados para a altura de inserção da primeira vagem, o cultivar 91Y44 quando tratado com lodo de esgoto e adubação química apresentou melhores resultados significativos, alcançando médias entre 12 e 15 cm de altura conforme literatura citada.

### Quadro 1. Interação de Cultivares de soja x Tratamentos

Cultivares	Tratamentos		
	Esterco Caprino	Lodo de Esgoto	Adubação Química
98Y12	7.8900 bA	7.5600 bA	7.5800 bA
91Y44	11.7400 aB	13.8750 aA	14.2650 aA

\* As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores de altura de inserção da primeira vagem para o cultivar 91Y44 em função da adubação química e adubação com lodo de esgoto ficaram dentro do recomendado por Yokomizo (1999).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que os tratamentos com adubação química e lodo de esgoto foram eficientes na melhoria da altura de inserção da primeira vagem de soja, utilizando o cultivar 91Y44, os quais atingiram médias de 14,26 cm e 13,87 cm, respectivamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOLA, F. *et al.* Propriedades químicas de uma terra roxa estruturada influenciadas pela cobertura vegetal de inverno e pela adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 03, p. 609-620, 2000.

BHATTACHARYYA, R. *et al.* Sustainability under combined application of mineral and organic fertilizers in a rainfed soybean–wheat system of the Indian Himalayas. **European Journal of Agronomy**, v. 28, n. 01, p. 33-46, 2008.

CARPENTER, A.C. & BOARD, J.E. Branch yield componentes controlling soybean yield stability across plant populations. **Crop Science**, Madison, v.37, n.3, p.755-761, 1997.

CARTER, J. L.; HARTWING, E. E. The management of soybeans. In: NORMAN, A. G. (Ed.). **The soybean**. New York: Academic, 1962.

CORRÊA, J. C.; MAUAD, M; ROSOLEM, C. A. Fósforo no solo e desenvolvimento de soja influenciados pela adubação fosfatada e cobertura vegetal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 12, p. 1231-1237, 2004.

CORRÊA, J. C. *et al.* Aplicação superficial de escória, lama cal, lodos de esgoto e calcário na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 09, p. 1209-1219, 2008.

COSTA, J. A.; OPLINGER, E. S.; PENDLETON, J. W. Response of soybean cultivars to planting patterns. *Agronomy Journal*, Madison, v.72, n.1, p.153-156, 1980.

EGLI, D.B. Plant density and soybean yield. **Crop Science**, Madison, v.28, n.6, p.977-981, 1988.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa, 1999. 412 p.

FOLONI, J. S. S.; ROSOLEM, C. A. Produtividade e acúmulo de potássio na soja em função da antecipação da adubação potássica no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 1549-1561, 2008.

GHOSH, P. K. *et al.* Assessment of nutrient competition and nutrient requirement in soybean/sorghum intercropping system. **European Journal of Agronomy**, v. 31, n. 01, p. 43-50, 2009.

GUARESCHI, R. F. *et al.* Adubação fosfatada e potássica na semeadura e a lanço antecipada na cultura da soja cultivada em solo de Cerrado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 04, p. 769-774, 2008.

HERBERT, S.J. & LITCHFIELD, G.V. Partitioning soybean seed yield components. *Crop Science*, Madison, v.22, n.5, p.1074-1079, 1982.

HOFFMANN, I. *et al.* A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote área in northwest Nigeria. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 86, n. 03, p. 263-275, 2001.

LEMAINSKI, J.; SILVA, J. E. Avaliação agronômica e econômica da aplicação de biossólido na produção de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 10 p. 1477-1484, 2006.

LOPES, A. S. Reserva de minerais potássicos e produção de fertilizantes potássicos no Brasil. *In: YAMADA, T.;ROBERTS, T. L. (Ed.). Potássio na agricultura brasileira*. Piracicaba: Potafos, 2005. p. 21-32.

MEDINA, P. F. Produção de sementes de cultivares precoces de soja, em diferentes épocas e locais do Estado de São Paulo. 173f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura. 1994.

MELO, V. F. *et al.* Potássio e magnésio em minerais das frações areia e silte de diferentes solos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 24, p. 269-284, 2000.

MORETI, D. *et al.* Atributos químicos de um latossolo vermelho sob diferentes sistemas de preparo, adubações e plantas de cobertura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 01, p. 167-175, 2007.

OLIVEIRA JUNIOR, A.; PROCHNOW, L. I; KLEPKER, D. Eficiência agronômica de fosfato natural reativo na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 05, p. 623-631, 2008.

PALUDZYSZYN FILHO, E.; KIIHL, R. A. S.; ALMEIDA, L. A. Desenvolvimento de cultivares de soja na região Norte e Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE CULTURA DA SOJA NOS CERRADOS, 1992, Uberaba. Anais... Piracicaba: POTAFOS, 1993. p. 255-265.

PIAIA, F. L. *et al.* Eficiência da adubação fosfatada com diferentes fontes e saturações por bases na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 03, p. 488-499, 2002.

QUEIROZ, E. F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; PEREIRA, L. A. G.; BIANCHETTI, A.; TERAZAWA, F.; PALHANO, J. B.; YAMASHITA, J. Recomendações técnicas para a colheita mecânica. In: MIYASAKA, S., MEDINA, J.C. (Ed.). **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, 1981. p.701-10.

SANTOS, E. A.; KLIEMANN, H. J. Disponibilidade de fósforo de fosfatos naturais em solos de cerrado e sua avaliação por extratores químicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 02, p. 139-146, 2005.

SEDIYAMA, T.; TEXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM A. (ed.) **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: Editora UFV, 2005. P. 897-930.

SILVA, V. A. *et al.* Kinetics of K release from soils of Brazilian coffee regions: effect of organic acids. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, n. 02, p. 533-540, 2008.

TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A. **Soja, nutrição, correção do solo e adubação**. Campinas: Fundação Cargill, 1992. 60 p.

VALADÃO JÚNIOR, D. D. *et al.*, Adubação fosfatada na cultura da soja em Rondônia. **Scientia Agraria**, v. 09, n. 03, p. 369-375, 2008.

VENTIMIGLIA, L. A. *et al.* Potencial de rendimento da soja em razão da disponibilidade de fósforo no solo e dos espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 02, p. 195-199, 1999.

## DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluídos neste trabalho.