

## Efeito da adubação foliar sobre a produtividade da Soja

Sérgio Soares do Carmo<sup>(1)</sup>; Michele Ribeiro Ramos<sup>(2)</sup>; Danilo Marcelo Aires dos Santos<sup>(2)</sup>; Thalline Rodrigues da Silva<sup>(3)</sup>; Carlos Vinicius Sanches<sup>(4)</sup>; Mário Luiz Croffi<sup>(4)</sup>; Linda Clara de Fátima Silva<sup>(1\*)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidade Estadual do Tocantins (Unitins); Palmas, TO, Brasil, 77020-122 (\*apresentador, iamlindaclara@gmail.com)

<sup>(2)</sup> Docente do curso de Engenharia Agrônômica - Universidade Estadual do Tocantins (Unitins); Palmas, TO, Brasil, 77020-122.

<sup>(3)</sup> Instituto Federal Goiano (IFG); Morrinhos, GO, Brasil, 75650-000

<sup>(4)</sup> Nutriplant; Barueri, SP, Brasil, 06415-110

**RESUMO:** Produtividade, é um dos aspectos de maior relevância para a cultura da soja devido a isto, este trabalho visa analisar a produtividade da soja (*Glycine max* L.) sob aplicação de adubação foliar, em diferentes dosagens O experimento foi conduzido no Complexo de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS. O solo presente na área era Latossolo Vermelho-Amarelo, a cultivar utilizada foi a CD 2827IPRO, com grupo de maturação 8.2, densidade populacional de 300.000 plantas ha<sup>-1</sup> e hábito de crescimento determinado. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC), as parcelas foram compostas por 5 linhas de 6m com espaçamento entre linhas de 0,45m, com nove tratamentos e quatro repetições. Foram determinadas a altura da inserção da primeira vagem e produtividade. Os resultados obtidos nos parâmetros avaliados foram analisados pelo programa Sisvar (Ferreira, 1998) e submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados, no entanto, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Todavia, houve uma variação na altura da inserção da vagem entre 9,83 e 10,77 cm e na produtividade entre 4.169,4 e 5.653,2 kg.ha<sup>-1</sup>, o que evidencia que a aplicação da adubação foliar tende a favorecer a produtividade da planta de soja.

**Termos de indexação:** Fertilizantes, *Glycine max* L., Nutrição de Plantas.

### INTRODUÇÃO

A soja é considerada uma *commodity* de grande importância na balança comercial brasileira e vem sofrendo incrementos na área plantada, principalmente na região Norte do país. O Estado do Tocantins na safra 2016/17 plantou 964 mil ha e obteve uma produção de 2,8 milhões de toneladas o que representa 51% da produção da produção de soja na região Norte. (CONAB 2017)

Os fertilizantes foliares, apesar de tratar-se de um mercado significativo na área de fertilizantes, historicamente, tem recebido atenção limitada da pesquisa, principalmente no Brasil. Trabalhos que procurem caracterizar o processo de absorção foliar e entender seus mecanismos específicos são raros e a falta de informações básicas deixa técnicos, agricultores e até mesmo as empresas produtoras de fertilizantes para aplicação foliar à mercê do mercado, algumas vezes inescrupuloso, outras ingênuo, outras ainda incompetente para interpretar e aplicar adequadamente os resultados obtidos. (ROSOLEM, 2002).

A adubação foliar muitas vezes é a alternativa mais eficiente para a solução de problemas específicos e, ou, complemento de uma adubação racional. Em culturas extensivas, como a soja, a adubação foliar com macronutrientes seria um complemento da adubação feita no solo (FAQUIN, 2005).

O método de aplicação de adubos foliares possui questões que devem ser bem avaliadas, que é a aplicação em baixa concentração de componentes para que não haja a queima da folha, o que pode afetar a produção e a escolha do estágio da planta, já que há diferentes velocidades de absorção de nutrientes com relação a diferentes estádios fenológico da soja (REZENDE, 2005)

Produtividade, é um dos aspectos de maior relevância para a cultura da soja, e para atingir um bom resultado nesse aspecto é fruto inicialmente de muito cuidado com o preparo e a quantidade de nutrientes contidos no solo, porém um método que pode suprir a eventual falta de macronutrientes e ou micronutrientes necessários para a planta é a adubação via foliar (STAUT, 2006).

Conforme o exposto esse estudo teve como objetivo avaliar diferentes programas nutricionais de adubação foliar na produtividade da soja.

### MATERIAL E MÉTODOS



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento foi conduzido no Complexo de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS, localizado no Centro Agrotecnológico de Palmas, Rodovia TO – 050, Km 23 - Estrada Vicinal Km 08 - Zona Rural, Coordenadas UTM 22L 8849507,53 N / 787866,55 L, no município de Palmas – TO. Realizou análise de solo através da coleta de amostras de solo nas camadas de 0-20 cm que devidamente acondicionadas foram conduzidas ao Laboratório de Solos do CCA da UNITINS (**Tabela 1**), obteve-se resultados que justificam o uso da adubação foliar. O preparo do solo foi feito com uma aração, gradagem e foi aplicado 3 ton ha<sup>-1</sup> e calcário incorporado na gradagem, 40 dias antes da semeadura. O tipo de solo presente na área foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. (EMBRAPA 2006).

A semeadura foi realizada em 22/12/2017, a emergência da soja ocorreu em 26/12/2017. Foi utilizado na adubação 200 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 07-40-00, nitrogênio e fósforo, aplicado na linha de semeadura. As sementes foram tratadas com inoculante bactérias (*Bradyrhizobium japonicum*) na dose de 100mL para 50 kg sementes<sup>-1</sup>. Adubação de cobertura foi realizada em estádio V8 com 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, utilizando cloreto de potássio como fonte.

A cultivar utilizada foi a CD 2827IPRO, com grupo de maturação 8.2; densidade populacional de 300.000 plantas ha<sup>-1</sup> e hábito de crescimento determinado. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC), conforme Gomes, (2000), com nove tratamentos e quatro repetições conforme a **Tabela 2**, estes tratamentos foram composto por diferentes programas nutricionais (**Tabela 3**) e alocados de forma aleatória através de sorteio dentro de cada bloco, totalizando 36 parcelas.

Cada parcela foi composta por cinco linhas de 6m com espaçamento de 0,45m entre estas, foram marcadas 10 plantas aleatórias da 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> ou 4<sup>a</sup> linha onde procederam as avaliações dos caracteres agrônômicos, sendo a 1<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> linha bordadura de cada parcela.

As aplicações dos fertilizantes foliares foram realizadas através de bomba costal de 20 litros, com máxima pressão e volume de calda de 300 litros há<sup>-1</sup>.

A colheita foi realizada no dia 17/05 manualmente colhendo a 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> linha de cada parcela após a colheita as amostras foram levadas para o laboratório onde foi realizada as análises dos componentes de rendimento e pesagem dos grãos e assim estimar o valor da produtividade em kg ha<sup>-1</sup>.

Os resultados foram analisados pelo programa Sisvar (FERREIRA, 1998) e submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a altura de inserção da primeira vagem de soja (**Tabela 4**), observou-se que não houve efeito significativo entre os tratamentos, notou-se ainda que os valores variaram entre 9,83 e 10,77cm. Segundo Lima et. al. (2009) a altura da primeira inserção da vagem na soja é uma importante característica para a operação de colheita mecânica dos grãos. Cita ainda que esta variável deve ser de no mínimo 13 cm, para que seja reduzida as perdas durante a colheita. Sendo assim, foi constatado que para todos os tratamentos houve uma limitação para a colheita mecanizada, dada a variação da inserção das vagens de Soja.

Quanto à produtividade da soja em kg ha<sup>-1</sup> observada na **Tabela 4**, observa que não houve diferenças no efeito significativo entre os tratamentos. Porém, houve um aumento na produtividade, sendo que a testemunha obteve uma média de 4.169,4 kg ha<sup>-1</sup> e os demais tratamentos acima de 4.200 kg ha<sup>-1</sup> sendo que o T3 e T9 foram os tratamentos que obtiveram as maiores médias de kg ha<sup>-1</sup> sendo 5.653,2 kg ha<sup>-1</sup> e 5.468,4 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, mostrando que a utilização da adubação foliar tem a tendência de favorecer maiores produtividades, devido ao programa nutricional de macro e micronutrientes, promovendo possivelmente maior equilíbrio nutricional para as plantas.

## CONCLUSÕES

Aplicação de fertilizante foliar não afetou significativamente a produtividade, mesmo proporcionando valores 35% maiores com relação a testemunha.

## REFERÊNCIAS

- CONAB – Companhia Nacional de abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos safra 2016/2017**: oitavo levantamento: maio 2017. Brasília: Conab 2017. Disponível: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_05\\_12\\_10\\_37\\_57\\_boletim\\_graos\\_mai\\_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_05_12_10_37_57_boletim_graos_mai_2017.pdf)>. Acesso em: 30 de novembro de 2017
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.306 p.
- FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras: UFLA, FAEPE, 2005. 183 p.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar - sistema de análise de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.



GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 15.ed. Piracicaba: Nobel, 2000. 468p.

LIMA, E. V.; CRUSCIOL, C. A. C.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J.; **Características agrônômicas, produtividade e qualidade fisiológica da soja "safrinha" sob semeadura direta, em função da cobertura vegetal e da calagem superficial**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 31, nº 1, p.069-080, 2009.

REZENDE, P. M. et al. Adubação foliar. I. **Épocas de aplicação de fósforo na cultura da soja**. Ciência e Agrotecnologia. Lavras: Univ Federal Lavras-ufla, v. 29, n. 6, p. 1105-1111, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/33678>> Acessado em 21/08/18.

ROSOLEM, C. A. **Recomendação e aplicação de**

**nutrientes via foliar**. Lavras: UFLA/FAEPE: il. - Curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" (Especialização) a Distância: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas no Agronegócio. 98p. 2002.

FAQUIN, Valdemar; **Nutrição Mineral de Plantas**. Lavras: UFLA / FAEPE, 2005. p.: il. - Curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" (Especialização) a Distância: Solos e Meio Ambiente.

STAUT, L. A. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 27.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 11.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 9.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 6., 2006, Bonito, MS. A busca das raízes: anais. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 82). 1 CD-ROM. profundidade de 0 a 20 cm.

**Tabela 1.** Resultados da análise química do solo na

Ident.	P Mehlich	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	C.T.C a pH 7,0	V	M	pH
	mg/dm <sup>3</sup>		cmolc.dm <sup>3</sup>					%		H <sub>2</sub> O	
Horiz. A	3,22	30,00	2,2		0,09	5,03	2,28	7,31	31,15	3,80	5,14
Horiz. B	0,57	10,00	0,22		0,37	4,08	0,25	4,32	5,68	60,10	4,14

**Tabela 2.** Época de aplicação dos produtos de acordo com cada tratamento.

Fases da Cultura (*Estádios Fenológicos*.)

TRATAMENTOS	TS	V4	V8	R2	R5
T1 (TESTEMUNHA)	P1	-	-	-	-
T2	P1	P1/P2	P2	-	-
T3	P1	P1/P3	P3	-	-
T4	P1	P1/P2/P4	P2/P5/P6	P5/P8	P5/P9
T5	P1	P3	P3/P5/P6	P5/P8	P5/P9
T6	P1	P1/P2/P4	P2/P5/P6	P5/P8	P5/P10
T7	P1	P1/P3	P3/P5/P6	P5/P8	P5/P10
T8	P1	P3/P1	P3/P7	P7	-
T9	P1	P1/P2	P3	P7	P7



**Tabela 3.** Descrição dos componentes nutricionais dos produtos em %.

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mn	Mg	S	B	Cu	Zn	Fe	Co	Mo	COT	Dosagem	Dens.
P1	6,0	2,0	-	-	-	-	1,9	-	-	-	-	2,0	40,0	-	50 g ha <sup>-1</sup>	-
P2	-	-	10,0	-	14,0	0,5	10,0	1,5	1,5	4,5	-	-	-	-	1,5 Kg ha <sup>-1</sup>	-
P3	-	-	10,0	-	14,0	0,5	10,0	1,5	1,5	4,5	-	-	-	-	1,5 Kg ha <sup>-1</sup>	-
P4	9,0	2,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,25	1,0 L ha <sup>-1</sup>	1,25
P5	10,0	52,0	8,0	-	-	-	2,4	0,02	0,05	-	0,1	-	-	-	250 g ha <sup>-1</sup>	-
P6	-	30,0	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 L ha <sup>-1</sup>	1,41
P7	6,0	-	-	-	-	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,38
P8	-	-	-	10,0	-	-	-	10,0	-	-	-	-	-	-	1,0 Kg ha <sup>-1</sup>	-
P9	6,0	12,0	36,0	-	-	-	0,03	-	-	-	0,20	-	0,01	-	1,0 Kg ha <sup>-1</sup>	1,42
P10	-	25	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-

COT – carbono Orgânico Total; Dens. - Densidade.

**Tabela 4.** Valores médios da altura da inserção da primeira vagem (cm) e produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>) com relação a aplicações de fertilizantes foliares na Soja.

	Inserção da 1 vagem	Produtividade
P>F	0,84	0,77
Tratamentos		
CV (%)	11,66	29,13
Programas de Adubação Foliar		Tukey
T1	10,38 a	4.169,4 a
T2	10,50 a	5.090,4 a
T3	10,06 a	5.653,2 a
T4	10,77 a	4.778,4 a
T5	9,83 a	4.487,4 a
T6	10,38 a	4.863,6 a
T7	10,26 a	4.330,8 a
T8	11,35 a	4.248,0 a
T9	10,41 a	5.468,4 a

\*\* - significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F. \* - significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F.

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.