

## Efeito da Aplicação de Nitrogênio em Cobertura na Fase de Enchimento de Grãos da Cultura da Soja<sup>(1)</sup>.

**Renata de Azambuja Silva Miranda<sup>(2)</sup>; Renato Roscoe<sup>(3)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias.

<sup>(2)</sup> Pesquisadora; Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias; Maracaju, Mato Grosso do Sul; renataazambuja@fundacaoms.org.br; <sup>(3)</sup> Diretor Executivo e Pesquisador; Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias.

**RESUMO:** A cultura da soja demanda em torno de 80 kg de N para produzir 1.000 kg de grãos devido ao seu elevado teor de proteína. A principal fonte de N disponível para a soja é proveniente da fixação biológica do nitrogênio. Na busca por altas produtividades surgem hipóteses de que a eficiência simbiótica tende a reduzir com o avanço do ciclo da cultura, sendo necessário suprir a planta com nitrogênio na fase de enchimento de grãos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada em cobertura na fase R5.3 da cultura da soja. O experimento foi realizado em um Latossolo Vermelho distroférico na região de Maracaju/MS. Estudaram-se cinco doses de uréia (0; 50; 100; 200 e 250 kg ha<sup>-1</sup>). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com cinco repetições. A aplicação de doses crescentes de N em R5.3 proporcionou um aumento de produtividade da soja. Os dados são válidos para as condições do experimento em questão e não são suficientes para a recomendação dessa prática.

**Termos de indexação:** Adubação Nitrogenada, *Glycine Max* e Uréia.

### INTRODUÇÃO

A produtividade de soja no Brasil tem crescido consideravelmente nos últimos 35 anos, apresentando ganhos de produtividades médias anuais de 1,64% (Conab, 2013). A média estimada da safra 2012/2013 para o Brasil é de 2.968 kg ha<sup>-1</sup>, sendo um pouco maior no Centro Oeste, 3.055 kg ha<sup>-1</sup> (Conab, 2013). Esses valores parecem modestos diante das produtividades que vem sendo obtidas pelo Comitê Estratégico Soja Brasil (CESB). Em seu último concurso de produtividade, as médias mais elevadas para as diferentes regiões do país ficaram entre 5.034 e 6.522 kg ha<sup>-1</sup> (Cesb, 2013).

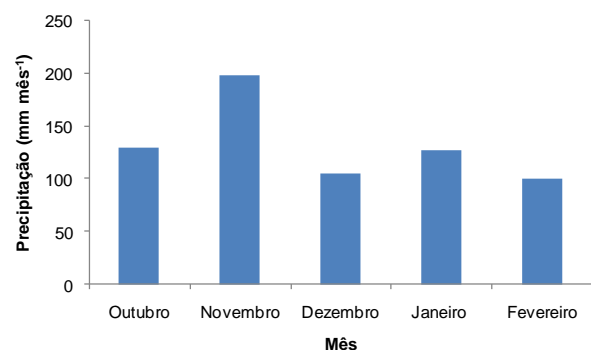
Uma das hipóteses trabalhadas pelo CESB na busca por altas produtividades relaciona-se com a possível necessidade de suplementação das plantas de soja com adubações tardias com nitrogênio. Parte-se do pressuposto de que a eficiência simbiótica tende a reduzir com o avanço do ciclo da cultura e que adições de N na fase de enchimento de grãos podem suprir a planta com o nutriente e

proporcionar ganhos de produtividade. Resultados obtidos por pesquisadores da Embrapa Cerrados, em 15 ensaios entre as safras de 2000/2001 a 2005/2006, em latossolos com populações estabelecidas de *Bradyrhizobium* não observaram efeito significativo para adubações tardias de N na soja na maioria dos trabalhos (Mendes et al., 2008). Mesmo quando houve efeito, o mesmo não foi economicamente viável.

O presente trabalho faz parte da rede de ensaios da CESB e tem como objetivo avaliar o efeito de doses crescentes de N aplicados em adubações de cobertura tardias (R5.3) na cultura da soja.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Maracaju, MS, em área experimental da Fundação MS, localizada na Fazenda Alegria. A unidade experimental encontra-se a aproximadamente 20 km do município. A região caracteriza-se climaticamente por uma temperatura média anual de 27°C e precipitação média anual de 1500 a 1750 mm. Na **figura 1** estão os dados de precipitação durante a condução do experimento (mm mês<sup>-1</sup>), totalizando 441,8 mm do plantio até a colheita.



**Figura 1** – Precipitação média mensal durante o período de condução do experimento, Maracaju/MS (2012/2013).

O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa (**Tabela 1**). O delineamento experimental empregado foi em

blocos ao acaso, com cinco repetições. As parcelas tiveram como tratamentos as doses de N (uréia) aplicado a lanço sobre as folhas de soja na fase de enchimentos de grãos (R5.3).

As doses de N utilizadas foram as de 0,0; 22,5; 45,0; 90,0 e 112,5 kg ha<sup>-1</sup>, o que confere a aplicação de 0, 50, 100, 200 e 250 kg ha<sup>-1</sup> de uréia.

O plantio foi realizado no dia 26/10/2012, com a cultivar BMX Turbo RR e adubação de 316 kg ha<sup>-1</sup> da formula 02-20-20, aplicada no sulco. As sementes foram tratadas primeiramente com Standak Top (100 ml/ 50 kg de sementes) e CoMo Plus (100 ml/ 50 kg de sementes), em seguida foi realizada a inoculação com o inoculante Gel Fix 5 (200 ml/50 kg de sementes). Logo após o tratamento das sementes foi realizado o plantio.

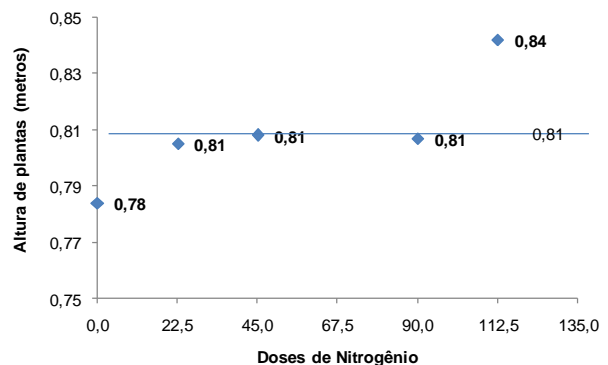
A semeadura foi feita em parcelas de 2,5 metros de largura por 12 metros de comprimento. Em cada parcela foram semeadas cinco linhas de soja espaçadas com 0,45 metros. Foram colhidas somente as três linhas centrais, com 4,0 metros de comprimento para avaliação de produtividade.

Ao final da granação foi realizada a avaliação de altura de plantas em três plantas por parcela, e de acamamento, obtido por meio de observações visuais, utilizando-se a escala de notas: 1 – todas ou quase todas as plantas eretas (+95%); 2 – todas ou quase todas as plantas levemente inclinadas (até 25% das plantas acamadas); 3 – todas as plantas medianamente inclinadas (25 a 50% das plantas acamadas); 4 – todas as plantas fortemente inclinadas (50 a 80% das plantas acamadas) e 5 – mais de 80% das plantas acamadas.

Para a análise estatística os dados foram submetidos à análise de regressão através do programa Assisat.

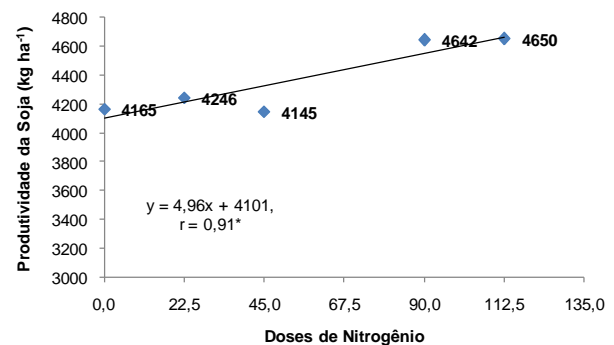
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado diferença nos níveis de acamamento das plantas de soja em relação a doses de nitrogênio aplicadas. Todas as plantas avaliadas receberam nota 1. Da mesma forma, não foi observado efeito significativo na altura de plantas (**Figura 2 e Tabela 2**).



**Figura 2** – Altura de plantas (metros) em relação à aplicação de doses de nitrogênio em cobertura na fase de enchimentos de grãos da cultura da soja.

As produtividades médias de soja observadas estavam acima de 4.100 kg (**Figura 3**), bastante superior aos valores médios de 2.850 kg ha<sup>-1</sup> observados para o estado de Mato Grosso do Sul na safra 2012/2013 (Conab, 2013). Houve aumento linear da produtividade de grãos de soja com o incremento nas doses de N aplicadas (**Figura 3 e Tabela 3**).



**Figura 3** – Produtividade da soja (kg ha<sup>-1</sup>) em relação a doses de nitrogênio aplicadas em cobertura na fase de enchimentos de grãos da cultura.

O incremento de produtividade estimado foi de 4,96 Kg de soja por kg de N aplicado. Considerando o valor médio da ureia de R\$ 1,20 kg<sup>-1</sup>, cada Kg de N teria o custo de R\$ 2,67 + R\$ 0,13 (custos de aplicação) = R\$ 2,80; e a soja a R\$ 45,00 por saco, ou R\$ 0,75 kg<sup>-1</sup>; verifica-se que cada kg de N com um custo de R\$ 2,80 proporciona um aumento estimado da receita de R\$ 3,72, com margem positiva de R\$ 0,92. Esses resultados não corroboram com os dados obtidos por Mendes et al. (2008), que demonstraram não ser economicamente viável a aplicação de N em cobertura tardia.



No experimento houve boas condições climáticas (**Figura 1**) e não houve limitações dos demais fatores de produção, sendo considerada elevada a produtividade da testemunha. Embora não tenha sido avaliada a eficiência de nodulação, a inoculação foi realizada seguindo as orientações técnicas e os teores foliares de N antes da aplicação da uréia (em R5.3) foram de  $45,2 \text{ g kg}^{-1}$  (com pecíolo), o que está dentro dos valores considerados suficientes para plantas em R2 (Embrapa Soja, 2011). Além disso, as elevadas produtividades da testemunha sugerem não haver limitação no processo de fixação biológica de N. Entretanto, não se pode afirmar com toda segurança que o processo de fixação biológica atingiu o seu máximo.

Os resultados obtidos indicam haver resposta à aplicação tardia de N em uma condição específica, não sendo suficiente para alterar a recomendação de não utilização de adubação nitrogenada na soja (Embrapa Soja, 2011). Esse resultado, no entanto, sugere que pode haver espaço para melhorar ainda mais a eficiência simbiótica em soja precoce, como a variedade utilizada, em condições de alta produtividade. Vale ressaltar ainda que a eficiência dos inoculantes tende a aumentar com o processo constante de seleção de novas estirpes.

## CONCLUSÕES

A aplicação de N na fase de enchimento de grãos proporcionou aumento de produtividade de soja, nas condições estudadas.

As taxas de aumento de produtividade foram economicamente viáveis.

Embora positivas as respostas, os dados são preliminares e aplicáveis às condições experimentais. Trabalhos complementares deverão ser realizados para subsidiar possíveis recomendações.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração do Comitê Estratégico Soja Brasil (CESB).

## REFERÊNCIAS

CESB – Comitê Estratégico Soja Brasil – Desafio Nacional de Máxima Produtividade 2011/2012. Disponível em: <<http://www.desafiosoja.com.br/ganhadores2012.aspx>>. Acesso em 29 abr. 2013.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Séries Históricas. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=252&ordem=produto&Pagina\\_objcmsc](http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=252&ordem=produto&Pagina_objcmsc)>.

onteudos=3#A\_objcmconteudos>. Acesso em 29 abr. 2013.

EMBRAPA SOJA. Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2011. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010. 255 p. (Sistemas de Produção, 14)

MENDES, L. C., REIS JUNIOR, F. B., HUNGRIA, M. SOUSA, D. M. G. & CAMPO, R. J. Adubação nitrogenada suplementar tardia em soja cultivada em latossolos do Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 43: 1053-1060, 2008.

**Tabela 1** - Resultado da análise química de um Latossolo Vermelho distroférico, textura argilosa, da Estação Experimental da Fundação MS, em Maracaju-MS, Safra 2012/2013.

Prof	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
(cm)	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	%	Mehlich	Resina	-----			cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>	-----			(%)
0-20	5,10	5,71	2,78	16,30	40,22	0,41	4,15	1,30	0,00	4,98	5,86	10,84	54,06
20-40	4,66	5,29	1,88	1,08	4,89	0,10	1,90	0,75	0,34	4,83	2,75	7,58	36,28

Prof	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
(cm)	-----			mg.dm <sup>-3</sup>	-----		Ca/Mg	-----		% da CTC	-----		(%)
0-20	---	3,70	0,31	8,16	92,82	116,5	3,19	3,78	38,28	11,99	45,94	0,00	39
20-40	---	0,89	0,23	6,21	36,16	149,5	2,53	1,32	25,07	9,89	59,23	11,0	--

**Tabela 2** – Análise de regressão na análise de variância entre doses de nitrogênio (kg ha<sup>-1</sup>) e altura de plantas (metros).

FV	GL	SG	QM	F
Regressão Linear	1	0,00701	0,00701	3,9869 <sup>ns</sup>
Regressão Quadrática	1	0,00023	0,00023	0,1331 <sup>ns</sup>
Regressão Cúbica	1	0,00147	0,00147	0,8355 <sup>ns</sup>
Regressão 4° grau	1	0,00005	0,0005	0,0262 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>				<b>5,18</b>

<sup>ns</sup> Não significativo; \* Significativo a 5% de probabilidade; \*\* Significativo a 1% de probabilidade.

**Tabela 3** – Análise de regressão na análise de variância entre doses de nitrogênio (kg ha<sup>-1</sup>) e produtividade (kg ha<sup>-1</sup>).

FV	GL	SG	QM	F
Regressão Linear	1	932431,68000	932431,68000	6,0780*
Regressão Quadrática	1	73483,20000	73483,20000	0,4790 <sup>ns</sup>
Regressão Cúbica	1	47185,92000	47185,92000	0,3076 <sup>ns</sup>
Regressão 4° grau	1	248391,36000	248391,36000	1,6191 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>				<b>8,96</b>

<sup>ns</sup> Não significativo; \* Significativo a 5% de probabilidade; \*\* Significativo a 1% de probabilidade.