



## ADUBAÇÃO FOLIAR COM MACRO E MICRONUTRIENTES NA CULTURA DA SOJA

Luiz Alberto Staut<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Embrapa Agropecuária Oeste, Cx. Postal 661, 79804-970, Dourados, MS, [staut@cpao.embrapa.br](mailto:staut@cpao.embrapa.br)  
Soja – Nitrogênio – Potássio

### **Introdução**

A cultura da soja é a atividade agrícola de maior importância no país, tendo em vista os aspectos da cadeia produtiva, que envolvem de forma direta e indireta, cerca de 22% da população economicamente ativa. O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, contudo, observa-se ainda, uma tendência na expansão de áreas para novos cultivos e o aumento da produtividade.

O crescimento da produção e o aumento da capacidade competitiva da soja brasileira sempre estiveram associados aos avanços científicos e à disponibilização de tecnologias ao setor produtivo (Tecnologias..., 2003).

O interesse pelo fornecimento de nutrientes para as plantas, através da adubação foliar, vem crescendo tanto no Brasil, como nas partes do mundo onde a tecnologia agrícola se encontra num estágio muito avançado. No entanto, para se obter sucesso com o uso desta técnica é preciso saber quando utilizá-la, que nutriente aplicar e as épocas e dosagens a serem aplicadas.

Os teores de nutrientes nos solos brasileiros, de modo geral, não são elevados, situando-se geralmente na faixa de baixo a médio. Com a intensificação da agricultura, especialmente em regiões tropicais e subtropicais, as exigências pelos diversos nutrientes, bem como sua remoção, seja por plantas ou perdas por lixiviação, são ampliadas. Portanto, se estes não forem repostos, seus teores no solo decrescerão rapidamente. Os nutrientes aplicados no solo precisam de várias reações para serem disponibilizados e absorvidos pelas plantas, além disso, sofrem a influência de vários fatores inerente ao solo, tais como, textura e densidade os quais reduzem a sua disponibilidade para absorção pelas raízes das plantas, esses fatores podem ser os principais responsáveis pelo sucesso da complementação através da adubação foliar, principalmente se fornecidos nos momentos críticos, isto é, nos períodos de maior demanda pela plantas.

Os trabalhos de pesquisa na cultura da soja têm desenvolvido novas variedades e tecnologias de cultivo, resultando em aumentos sucessivos de produtividade, que, por conseqüência, implicam em necessidade de maiores quantidades de nutrientes em geral.

Neste contexto, a busca de fontes e formas alternativas para o fornecimento de nutrientes é de grande importância, contribuindo para o aumento da produtividade dos nossos cultivos de forma ecologicamente aceitável e economicamente sustentável.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar diferentes doses e o estágio de desenvolvimento da soja mais oportuno para a aplicação de produtos que serão colocados no mercado a disposição dos produtores na safra 2006/07.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na safra 2005/2006 na *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados, MS, em um Latossolo Vermelho Distroférico típico, de textura argilosa. O plantio foi realizado em 30 de outubro e a emergência se deu em 09 de novembro de 2005.

Os produtos comerciais utilizados foram: HAF Alfa que continha em sua formulação 15; 1,6; 0,3; 0,1; 0,2; 1,5 e 0,8 % de N, S, B, Co, Cu, Mg e Zn, respectivamente. HAF Plus com 15 % de N e HAF Potassium com 23,2 % de K

Os tratamentos foram: 1) Testemunha (sem aplicação de produto ou água); 2) Água; 3) HAF Plus 200 ml ha<sup>-1</sup> + HAF Alfa 800 ml ha<sup>-1</sup> aplicados no estágio V2 + HAF Potassium 800 ml ha<sup>-1</sup> no estágio R5.1; 4) HAF Plus 200 ml ha<sup>-1</sup> + HAF Alfa 800 ml ha<sup>-1</sup> aplicados no estágio V2; e 5) HAF Alfa 800 ml ha<sup>-1</sup> aplicado no estágio V2 + HAF Potassium 800 ml ha<sup>-1</sup> no estágio R5. A cultivar utilizada foi a BRS 239, pertencente ao grupo de maturação precoce, recomendada para o Estado de Mato Grosso do Sul. As aplicações foram feitas utilizando um pulverizador de precisão, com CO<sub>2</sub> e pressão constante, bicos espaçados de 0,5 m e vazão de 200 litros ha<sup>-1</sup>. A adubação foi realizada com 300 kg ha<sup>-1</sup> de 0 - 20 - 20 + B (0,5%)

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com seis repetições. Cada parcela experimental constituiu-se de quatro linhas de 5,0 m, com espaçamento de 0,45 m entre si. Os rendimentos de grãos foram calculados em duas linhas, dispensando-se 0,50 m de cada extremidade.

Os parâmetros avaliados foram: rendimento de grãos, altura de plantas, peso de 100 sementes, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, índice de colheita e diagnose foliar.

Os resultados foram submetidos à teste de significância a 5%; as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan ( $P \leq 5\%$ ).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1, verifica-se que não houve diferenças significativas no rendimento de grãos, altura de plantas, peso de 100 sementes, número de vagens por planta, número de grão por vagem e índice de colheita. Assim, pode-se inferir que a fertilidade natural do solo onde foi conduzido o experimento, somando-se à adubação de sulco no momento do plantio, mostrou-se eficiente, proporcionando uma elevada produtividade, visto que a testemunha, onde não se aplicou os tratamentos testados, alcançou um rendimento de  $3.960 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , produtividade considerada satisfatória ao ser comparada com a média do Estado, de MS na safra 2005/06, que foi de  $2.850 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Contudo, verificou-se que a resposta em produtividade proporcionada pelo tratamento HAF Alfa no estágio V2 + HAF Potassium no R5.1, na dose de  $800 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$ , com  $4.206 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , foi superior em valores absolutos, à testemunha e à média do Estado em aproximadamente, 6% e 47%, respectivamente. Nota-se que este mesmo tratamento obteve, em números absolutos o maior valor para altura de plantas (72 cm), maior peso de 100 sementes (18 g) e elevado número de vagem por planta (53).

Na Tabela 2, os resultados da análise do tecido foliar das plantas de soja, amostradas no início do florescimento da cultura (Estádio R2), demonstraram que para os teores de nitrogênio (N), o tratamento HAF Alfa no estágio V2 + HAF Potassium no R5.1, na dose de  $800 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$ , foi significativamente superior à testemunha, embora todos os tratamentos tenham proporcionado valores elevados apresentando concentrações no nível de suficiência alto, de acordo com a tabela de interpretação para a região Central do Brasil (Tecnologias..., 2005).

Com relação ao potássio (K), embora os teores apresentados por todos os tratamentos sejam considerados suficientes (Embrapa 2006), observa-se que para o tratamento HAF Plus com  $200 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$  + HAF Alfa com  $800 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$  ambos no estágio V2 + HAF Potassium com  $800 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$  no R5.1, o teor de potássio no tecido foliar é maior que no tratamento HAF Alfa com  $800 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$  + Potassium  $800 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Assim, pode-se inferir que em lavouras com histórico de deficiência potássio ou onde a planta por algum atributo físico do solo (compactação) tenha a sua absorção e fixação biológica do nitrogênio (ausência de nodulação) prejudicada, o tratamento completo (Plus+Alfa+Potassium) pode ser de grande valia.

De modo geral, os demais nutrientes apresentaram teores considerados como suficientes ou médios. Porém, para os níveis de Zn, que embora não tenham diferido significativamente da testemunha, estiveram classificados como baixos ( $<33 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ), exceto para os tratamentos testemunha (sem aplicação de micronutrientes ou com aplicação de água).

## Conclusão

Os produtos HAF Plus, HAF Alfa e Potassium não proporcionaram ganhos significativos no rendimento de grãos de soja, independente das doses utilizadas e do estágio de aplicação, nas condições em que foram avaliados.

**Tabela 1.** Rendimento de grãos, altura de plantas, peso de 100 sementes, número de vagens/planta, número de grãos/vagem e índice de colheita para a variedade. BRS 239, cultivadas sob plantio direto. Safra agrícola 2005-2006. Campo Experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados, MS.

Tratamentos	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )	Altura de plantas (cm)	Peso de 100 sementes (g)	Número de vagens/planta	Número de grãos/vagem	Índice de Colheita
Testemunha	3.960 a	68 a	17 a	48 a	2,0 a	78 a
Água	3.839 a	70 a	17 a	51 a	2,0 a	75 a
HAF Plus*+Alfa*+ Potassium **	3.916 a	71 a	17 a	46 a	1,9 a	77 a
HAF Plus*+ Alfa***	4.120 a	71 a	17 a	54 a	1,7 a	80 a
HAF Alfa ***+Potassium **	4.206 a	72 a	18 a	53 a	1,8 a	73 a
CV %	10,5	6,7	4,0	18,2	20,0	10,6

\* 200 ml ha<sup>-1</sup> em V2 \*\* 800 ml ha<sup>-1</sup> R5.1 \*\*\* 800 ml ha<sup>-1</sup> V2

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem entre si (Duncan, 5%)

**Tabela 2.** Análise de tecido foliar das plantas de soja. Safra agrícola 2005-2006, Dourados, MS.

Tratamentos	N	P	K	Ca	S	Zn	Mg	Mn
Testemunha	45,5 b	2,9 a	23,8 ab	9,7 a	2,5 b	44,1 a	4,0 a	73,5 a
Água	46,2 ab	2,9 a	24,0 ab	10,0 a	2,9 a	35,1 a	4,2 a	76,0 a
HAF Plus*+ Alfa*+ Potassium **	46,7 ab	3,0 a	25,2 a	10,4 a	2,6 ab	30,3 a	4,1 a	73,5 a
HAF Plus*+ Alfa***	47,9 ab	2,8 a	23,9 ab	10,1a	2,7 ab	29,5 a	4,2 a	68,8 a
HAF Alfa *** + Potassium **	48,9 a	2,8 a	23,0 b	10,2 a	2,8 ab	30,3 a	4,2 a	69,0 a
CV %	5,1	8,2	6,4	8,5	8,9	37,8	6,0	8,4

\* 200 ml ha<sup>-1</sup> em V2 \*\* 800 ml ha<sup>-1</sup> R5.1 \*\*\* 800 ml ha<sup>-1</sup> V2

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%)

## Referências Bibliográficas

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2004. Londrina: Embrapa Soja; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Brasília, DF: Embrapa Cerrados; Belo Horizonte: EPAMIG; Uberaba: Fundação Triângulo, 2003. 237 p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 4).

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2006. Londrina: Embrapa Soja; Planaltina: Embrapa Cerrados; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 220 p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 9).