

**APLICAÇÃO FOLIAR DE DOSES DE BORO NA CULTURA DA SOJA  
SAFRAS 2023/2024, 2024/2025, 2025/26 e 2025/2026**

*Setor de Fertilidade do solo: Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti, Eng. Agr. Marcos Antonio S. Spak, Tec. Agr. Reinaldo P. do Nascimento*

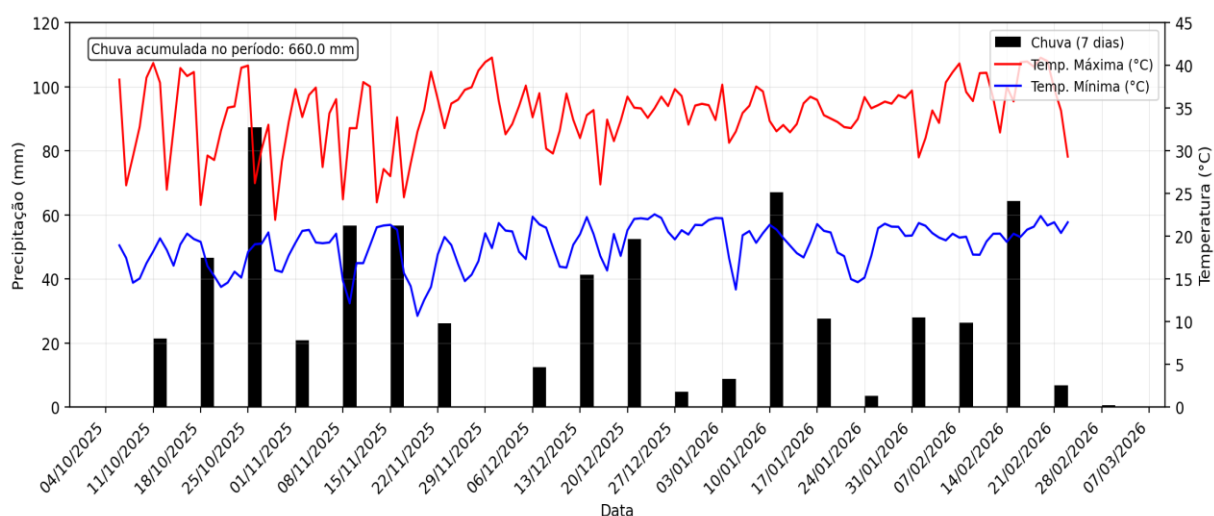
**OBJETIVO**

Avaliar a eficiência de doses de boro em aplicação foliar nos estádios V4 e R1 no teor foliar de boro e na produtividade de grãos da soja nas safras 2023/2024, 2024/2025 e 2025/2026.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Os experimentos foram conduzidos nos anos agrícolas 2023/2024, 2024/2025 e 2025/2026, no município de Maracaju MS, Brasil, em área experimental da Fundação MS localizada na Fazenda Alegria, Talhão Área 10 e Arroz. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Aw, com precipitação pluviométrica média anual de 1.500 a 1.750 mm, temperatura média anual de 27 °C.

**Gráfico 1.** Precipitação pluviométrica diária no período de condução do experimento na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025/2026. Fonte: Estação meteorológica Farmers Edge.



O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa. A caracterização química e de textura do solo da área experimental foi realizada com a coleta da análise de solo na profundidade de 0-20 e 20-40 cm, sendo os resultados apresentados na Tabela 1 e 2.

**Tabela 1.** Caracterização química e de textura do solo da área experimental nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm de 2023/2024 e 2024/2025. Fundação MS, Maracaju MS, 2025/2026.

Prof (cm)	pH		MO	P Meh.	P Res.	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	(%)
0-20	6.0	6.6	32.2	21.2	72.6	9.3	76	26	0	28.7	111.5	140.2	79.5
20-40	5.3	6.0	18.9	2.8	12.3	1.9	45	13	0	40.7	59.5	100.3	59.3
Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	mg dm <sup>-3</sup>						Ca/Mg	mmol. dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	% da CTC	mmol. dm <sup>-3</sup>	(%)
0-20	8.6	1.4	0.28	4.2	129.5	23.6	2.93	6.6	54.3	18.5	20.4	0.0	50
20-40	42.5	0.7	0.19	4.2	45.3	24.8	3.51	1.9	44.7	12.7	40.5	0.0	50

Análise realizada em 28/11/2023. Maracaju, Talhão Área 10.1. Código FMS 23435 e 23436.

**Tabela 2.** Caracterização química e de textura do solo da área experimental nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm em 2025/2026. Fundação MS, Maracaju MS, 2025/2026.

Prof (cm)	pH		MO	P Meh.	P Res.	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	(%)
0-20	5.9	6.5	26	12	43	5.6	45.2	11.2	0	46.3	62,0	108.2	57.26
20-40	5.5	6.1	21	4.5	16	3.7	35.2	7.9	0	52.6	46.8	99.3	47.09
Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	mg dm <sup>-3</sup>						Ca/Mg	mmol. dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	mmol. dm <sup>-3</sup>	% da CTC	mmol. dm <sup>-3</sup>	(%)
0-20	22	3.6	0.41	6.2	35.4	88.5	2.93	5.1	41.7	10.3	42.7	0.0	57.5
20-40	56	2.6	0.42	6.6	47.9	73.9	3.51	3.7	35.4	7.9	52.9	0.0	55.0

Análise realizada em 12/09/2025. Maracaju, Talhão Arroz 3.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições e 5 tratamentos (Tabela 2). Os estádios de desenvolvimento da soja foram definidos segundo a escala fenológica proposta por Fehr & Caviness (1977).

**Tabela 3.** Descrição dos tratamentos para avaliar na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025/2026.

Nº	Fertilizante	Dose B (g/ha)	Dose fertilizante (g/ha)	Aplicação
1	Testemunha	0	0	-
2	Profol Boro - ICL	25 + 25	186 + 186	V4 + R1
3	Profol Boro - ICL	50 + 50	371 + 371	V4 + R1
4	Profol Boro – ICL	100 + 100	741 + 741	V4 + R1
5	Profol Boro – ICL	200 + 200	1.482 + 1.482	V4 + R1

Todas as aplicações: TA35 – 80 mL/ha.

As sementes de soja foram tratadas com Standak® Top TSI (2,5 mL kg<sup>-1</sup> de sementes). A inoculação foi realizada via sulco de semeadura utilizando os inoculantes Gelfix 5 (6 mL L<sup>-1</sup> de água) e Azo Inquima (2 mL L<sup>-1</sup> de água).

As semeaduras da soja foram realizadas nos dias 07 de novembro de 2023, 30 de outubro de 2024 e 13 de novembro de 2025, sendo utilizado os cultivares BMX Compacta em 2023 e 2024 e DM 65IX67 em 2025. As densidades de semeadura utilizadas foram de 14 sementes/m para o BMX Compacta e 12 sementes/m para o 65IX67, ambos com 0,5 m de espaçamento entre linhas.

A adubação de pré-semeadura foi realizada com a aplicação via lanço na dose 150 kg ha<sup>-1</sup> de KCl (00-00-60) e a adubação de semeadura realizada com aplicação de 200 kg ha<sup>-1</sup> MAP (11-52-00) no sulco de semeadura em ambos os anos avaliados.

**Tabela 4.** Aspecto técnico relacionado à aplicação foliar realizada na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025/2026.

Aplicação	Estádios fenológicos	Data	Horário	T °C	U.R. (%)
1º	V4	08/12/2023	07:40	24°	90%
2º	R1	15/12/2023	16:46	35°	55%
1º	V4	30/11/2024	18:48	31°	55%
2º	R1	18/12/2024	17:40	36°	80%
1º	V4	15/12/2025	09:08	31°	59%
2º	R1	29/12/2025	09:00	33°	55%

As colheitas foram realizadas nos dias 12 de março de 2024, 23 de fevereiro de 2025 e 16 de março de 2026 aos 119, 111 e 118 dias após a emergência das plântulas (DAE).

Foram realizadas as seguintes avaliações:

Análise foliar: foi realizada a coleta de 10 folhas por tratamento no estágio R2 da soja, posteriormente as amostras foram secas, identificadas e encaminhadas ao laboratório para determinação de macro e micronutrientes.

População final de plantas: foi determinado a quantidade de plantas em 10 metros lineares antes da colheita, logo após convertido em plantas por hectare.

Massa de 100 grãos: foi retirada uma amostra de 100 grãos de cada parcela para a análise da massa dos grãos, corrigindo-se para 13% de umidade (b.u.).

Produtividade: foi realizada a colheita mecanizada das parcelas aos 119, 111 e 118 DAE nos anos 2024, 2025 e 2026, respectivamente. As amostras foram pesadas e os dados transformados em kg ha<sup>-1</sup>, corrigindo-se a produtividade para 13% de umidade (b.u.).

Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância e as medias obtidas para as doses dos nutrientes analisadas por regressão (p<0,05). Foi utilizado o programa estatístico Sisvar para análise dos resultados.

## RESULTADOS

**Tabela 5.** Teores de nutrientes utilizados na interpretação dos resultados das análises de folhas de soja sem pecíolo para o Mato Grosso do Sul (Estádio R2).

Elemento	Baixo	Suficiente	Alto
		g kg <sup>-1</sup>	
N	<50,6	50,6 a 62,4	> 62,4
P	<2,8	2,8 a 3,9	>3,9
K	<14,4	14,4 a 20,3	>20,3
Ca	<6,2	6,2 a 11,6	>11,6
Mg	<3,0	3,0 a 4,9	>4,9
S	<2,4	2,4 a 3,3	>3,3
		mg kg <sup>-1</sup>	
B	<37	37 a 56	>56
Cu	<7	7 a 12	>12
Fe	<77	77 a 155	>155
Mn	<38	38 a 97	>97
Zn	<41	41 a 78	>78

Fonte: Kurihara et al. (2008).

**Tabela 6.** Teor foliar de boro (B) obtidos em coleta realizada no estádio R2 da cultura da soja em função da aplicação foliar de doses de B os estádios V4 e R1. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025/2026.

TRATAMENTOS	----- Teor foliar de B (g kg <sup>-1</sup> ) -----			
	2023/2024	2024/2025	2025/2026	Média
<b>Dose de B (g ha<sup>-1</sup>)</b>				
0	30,75 <sup>1</sup>	47,88	44,85 <sup>2</sup>	41,16
25 + 25	37,17	47,11	43,80	42,69
50 + 50	39,27	48,16	46,82	44,75
100 + 100	45,00	50,32	46,75	47,35
200 + 200	52,07	51,09	50,37	51,18
Média	40,85	48,91	46,52	
Teste F				
Dose - D	7,81 <sup>**</sup>			
Safra - S	14,19 <sup>**</sup>			
D*S	2,26 <sup>*</sup>			
Regressão	RL <sup>*</sup>	-	RL <sup>*</sup>	-
CV (%)	10,82			
Médias	45,43			

<sup>\*\*</sup>, <sup>\*</sup> e <sup>ns</sup> – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. CV - Coeficiente de variação. DMS - diferença mínima significativa. (1)  $y = 33,3925 + 0,0497x$  ( $R^2 = 0,94$ ); (2)  $y = 44,2962 + 0,0148x$  ( $R^2 = 0,87$ ).

**Tabela 7.** Produtividade de grãos da cultura da soja em função da aplicação foliar de doses de boro (B) nos estádios V4 e R1. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025/2026.

TRATAMENTOS	----- Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> ) -----			
	2023/2024	2024/2025	2025/2026	Média
<b>Dose de B (g ha<sup>-1</sup>)</b>				
0	50,75 <sup>1</sup>	95,75	78,50	74,95 <sup>2</sup>
25 + 25	47,30	94,25	76,00	72,49
50 + 50	52,92	92,50	78,75	74,72
100 + 100	54,95	93,25	79,25	75,76
200 + 200	59,92	93,75	80,25	78,02
Média	53,17	93,90	78,55	
Teste F				
Dose - D	1,55 <sup>ns</sup> (p<0,20)			
Safra - S	274,75 <sup>**</sup>			
D*S	0,92 <sup>ns</sup>			
Regressão	RL <sup>*</sup>	-	-	RL <sup>*</sup>
CV (%)	7,37			
Médias	75,19			

<sup>\*\*</sup>, <sup>\*</sup> e <sup>ns</sup> – significativo a 1 e 10% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. CV - Coeficiente de variação. DMS - diferença mínima significativa. (1)  $y = 49,0600 + 0,0274x$  ( $R^2 = 0,84$ ). (2)  $y = 73,5916 + 0,0107x$  ( $R^2 = 0,71$ ).

## **CONCLUSÃO**

Considerando as condições edafoclimáticas e para o período de condução do presente experimento, pode-se concluir que:

A aplicação foliar de doses crescentes de boro (B) nos estádios V4 e R1 aumentou linearmente os teores foliares desse nutriente em coleta de folhas realizada no estádio R2 da cultura da soja no primeiro e terceiro ano de avaliação (2023/24 e 2025/26).

Houve aumento na produtividade de grãos da cultura da soja com a aplicação foliar de B até a dose avaliada de 400 g/ha parcelada em duas aplicações foliares (200 g/ha de B em V4 e R1).

Melhor resposta no aumento da produtividade de grãos da soja pela aplicação de B foliar pode ser obtida em cultivos com histórico de análise foliar (R2) com teor igual ou inferior a 52 mg/kg.

## **REFERÊNCIAS**

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. Stages of soybean development. Ames: State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80).

KURIHARA, C.H.; STAUT, L.A.; MAEDA, S. Faixas de suficiência de nutrientes em folhas de soja, em Mato Grosso do Sul Mato Grosso, definidas pelo uso do método DRIS de diagnose do estado nutricional. In.: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 30., 2008, Londrina. Resumos... Londrina: Embrapa Soja, 2008. (Embrapa Soja. Documentos, 304).