

**APLICAÇÃO FOLIAR DE DOSES DE MANGANÊS NA CULTURA DA SOJA
SAFRAS 2023/2024 E 2024/2025**

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

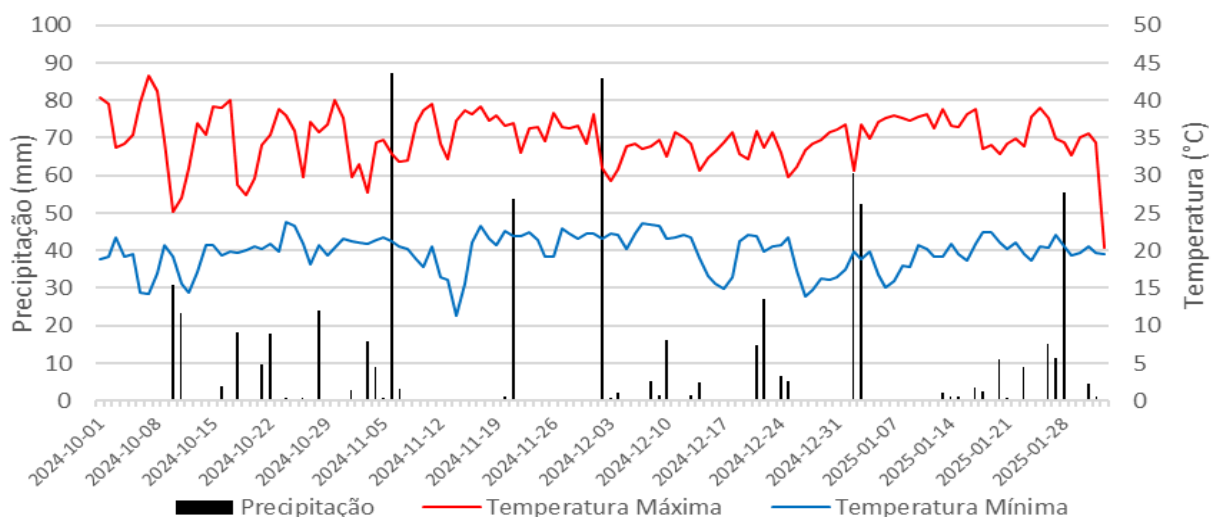
OBJETIVO

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

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola, safra 2024/2025, no município de Maracaju MS, Brasil, em área experimental da Fundação MS localizada na Fazenda Alegria, Talhão Area 10. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Aw, com precipitação pluvial 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, 2024/2025. 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.

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

Prof (cm)	pH		MO	P Meh.	P Res.	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O	g dm ⁻³	mg dm ⁻³						mmol. dm ⁻³			(%)
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 ⁻³									% da CTC			(%)
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.

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 2. Descrição dos tratamentos para avaliar na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2024/2025.

Nº	Fertilizante	Dose Mn (g/ha)	Dose fertilizante (g/ha)	Aplicação
1	Testemunha	0	0	-
2	EDTA Mn (13%) - Tradecorp	25 + 25	193 + 193	V4 + R1
3	EDTA Mn (13%) - Tradecorp	50 + 50	385 + 385	V4 + R1
4	EDTA Mn (13%) - Tradecorp	100 + 100	770 + 770	V4 + R1
5	EDTA Mn (13%) - Tradecorp	200 + 200	1.539 + 1.539	V4 + R1

Todas as aplicações: TA35 – 80 mL/ha + P51 – 40 mL/ha.

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

A semeadura da soja foi realizada no dia 30 de outubro de 2024 utilizando a cultivar BMX COMPACTA IPRO, na densidade de semeadura de 14 sementes por metro com 0,5 m entre linhas, ocorrendo à emergência das plântulas seis dias após a semeadura.

A adubação de pré-semeadura foi realizada com a aplicação via lanço na dose 150 kg ha⁻¹ de KCl (00-00-60) e a adubação semeadura realizada com aplicação de 200 kg ha⁻¹ MAP (11-52-00) no sulco de semeadura.

Tabela 3. Aspecto técnico relacionado à aplicação foliar realizada na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2024/2025.

Aplicação	Estádios fenológicos	Data	Horário	T °C	U.R. (%)
1º	V4	30/11/2024	18:48	31°	55%
2º	R1	18/12/2024	17:40	36°	80%

A colheita foi realizada no dia 23 de fevereiro de 2025 aos 109 dias após a emergência das plântulas (DAE).

Foram realizadas as seguintes avaliações:

Análise foliar: foi realizada a coleta de 10 folhas por tratamento nos estádios V4, R1 e R2, 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 120 DAE. As amostras foram pesadas e os dados transformados em kg ha⁻¹, 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 pela regressão ($p>0,05$). Foi utilizado o programa estatístico Sisvar para análise dos resultados.

RESULTADOS

Tabela 4. 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 ⁻¹	
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 ⁻¹	
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 5. Teor foliar de manganês (Mn) obtidos em coleta realizada no estágio R2 da cultura da soja em função da aplicação foliar de doses de Mn nos estádios V4 e R1. Fundação MS, Maracaju, MS, 2024/2025.

TRATAMENTOS	Teor de Mn – 2023/2024	Teor de Mn – 2024/2025	Média
	----- g kg ⁻¹ -----		
Dose de Mn (g ha ⁻¹)			
0	114,15 ¹	59,02	86,58
25 + 25	124,37	63,70	94,03
50 + 50	122,70	60,61	91,65
100 + 100	141,40	58,28	99,84
200 + 200	148,62	59,31	103,97
Média	130,25	60,18	
Teste F			
Dose - D	4,38**	-	-
Safra – S	577,07**	-	-
D*S	5,38**	-	-
Regressão	RL **		-
CV (%)	9,69	-	-
Médias	95,21	-	-

**, * e ns – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. CV - Coeficiente de variação. DMS - diferença mínima significativa. (1) $y = 117,4531 + 0,0853x$ ($R^2 = 0,89$).

Tabela 5. Produtividade de grãos da cultura da soja em função da aplicação foliar de doses de manganês (Mn) nos estádios V4 e R1. Fundação MS, Maracaju, MS, 2024/2025.

TRATAMENTOS	Produtividade – 2023/2024	Produtividade – 2024/2025	Média
	----- (sc ha ⁻¹) -----		
Dose de Mn (g ha⁻¹)			
0	46,87 ¹	97,50	72,18
25 + 25	49,77	97,00	73,38
50 + 50	49,17	89,25	69,21
100 + 100	52,80	92,00	72,40
200 + 200	47,70	94,75	71,25
Média	49,26	94,10	
Teste F			
Dose - D	1,16ns		
Safra – S	527,08**		
D*S	0,03ns		
Regressão	RQ*	-	
CV (%)	9,21		
Médias	72,37		

**, * e ns – significativo a 1 e 10% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. CV - Coeficiente de variação. DMS - diferença mínima significativa. (1) $y = 46,8288 + 0,0497x = 0,00011x^2$ ($R^2 = 0,84$).

CONCLUSÃO

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

Houve aumento na produtividade de grãos da cultura da soja com a aplicação foliar de manganês (Mn) até a dose estimada de 226 g/ha de Mn parcelada em duas aplicações foliares (113 g/ha de Zn em V4 e R1). Maior eficiência desse manejo com Mn pode ser obtido em cultivos de soja com histórico de análise foliar da soja em R2 com teores foliares de Mn iguais ou inferiores a aproximadamente 137 g/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



FUNDAÇÃO MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias

www.fundacaoms.org.br • fundacaoms@fundacaoms.org.br

CENTRAL DO BRASIL, 30., 2008, Londrina. Resumos... Londrina: Embrapa Soja, 2008.
(Embrapa Soja. Documentos, 304).

Fone/Fax: (67) 3454-2631

Estrada da Usina Velha, Km 2 • Caixa Postal 137 • CEP 79150-000 • Maracaju • Mato Grosso do Sul