DOSES DE ZINCO NO TEOR FOLIAR E NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DA CULTURA DO MILHO SAFRINHA IRRIGADO POR ASPERSÃO

Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti, Eng. Agr. Marcos Antonio Szeremeta Spak, Eng. Agr. Bruno Harthcopf Esposito, Tec. Agr. Reinaldo Paniagua do Nascimento

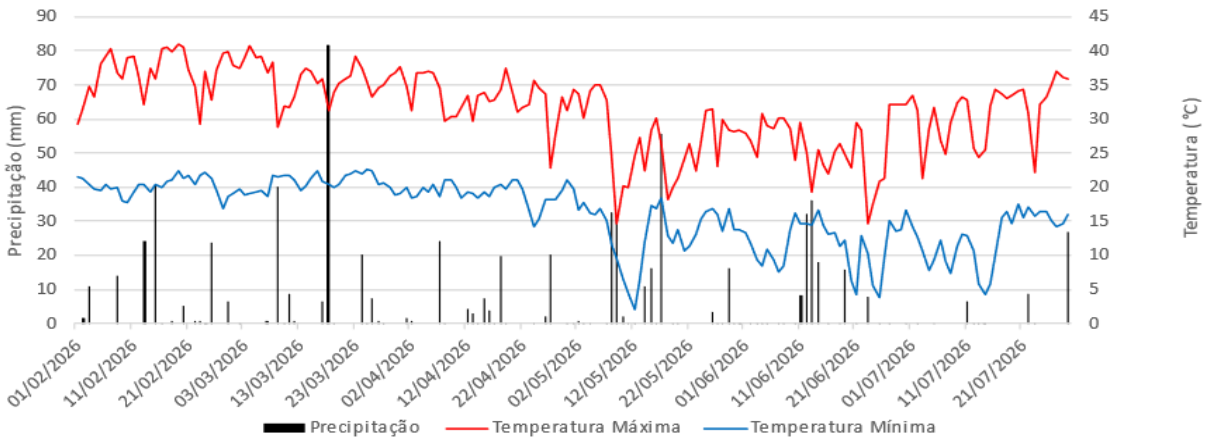
OBJETIVO

Avaliar a eficiência de doses de zinco em aplicação nos estádios V6 e V8 no teor foliar de nutrientes, componentes de produção e na produtividade de grãos do milho safrinha irrigado por aspersão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola, safra 2026 no município de Maracaju MS, Brasil, em área experimental irrigada da Fundação MS localizada na Fazenda Alegria, Talhão Area 1. 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 por decêndio e acumulado por mês no período de condução do experimento da safra verão. Fundação MS, Maracaju, MS, 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.

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, 2026.

Prof (cm)	---- pH ---- $CaCl_2$	H_2O	MO gdm^{-3}	P Meh.	P Res.	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V (%)
						---------- $mmol_c\ dm^{-3}$ ----------							
0-20	5,2	5,9	33	18,4	58	3,2	59,0	17,3	0,0	55,45	79,5	134,95	58,91
20-40	5,2	5,9	27	5,4	18	2,3	50,8	13,3	0,0	58,47	66,4	124,87	53,17

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	Ca	Mg	K	M	Argila (%)
	----------		mg dm^{-3}	----------				---------- % da CTC ----------				
0-20	17,3	3,5	0,59	8,2	119,7	30,2	3,41	43,72	12,82	2,37	0,0	58,3
20-40	32,0	1,5	0,46	8,9	96,8	35,6	3,82	40,68	10,65	1,84	0,0	59,50

Análise realizada em 10/09/2025 – Maracaju, Talhão Área 1 – Pivô D. Código FMS 29026 (0-20 cm) e 29027 (20-40 cm)

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições e cinco tratamentos (Tabela 2). Os estádios de desenvolvimento do milho foram definidos segundo a escala fenológica proposta por Ritchie (1989).

Tabela 2. Descrição dos tratamentos avaliados na cultura do milho safrinha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2026.

Trat.	PRODUTO	Dose Zn (g ha^{-1})	Dose Produto (g ha^{-1})	Aplicação
1	Testemunha	0	0	-
2	EDTA Zn (14,7%) – ICL	25 + 25	170 + 170	V6 + V8
3	EDTA Zn (14,7%) – ICL	50 + 50	340 + 340	V6 + V8
4	EDTA Zn (14,7%) – ICL	100 + 100	680 + 680	V6 + V8
5	EDTA Zn (14,7%) – ICL	200 + 200	1.360 + 1.360	V6 + V8

TA35 – 50 mL/ha

As parcelas foram constituídas por 5 linhas com 6 m de comprimento, considerando-se como área útil as 3 linhas centrais com 6 m de comprimento.

As sementes de milho foram tratadas com os produtos Cropstar® TSI e Redigo® TSI.

A semeadura do milho foi realizada no dia 11 de fevereiro de 2026 utilizando o Híbrido DKB260 VTPRO4 na densidade de semeadura de 3,3 sementes por metro com 0,5 m entre linhas, ocorrendo à emergência das plântulas seis dias após a semeadura.

A adubação foi realizada no sulco de semeadura utilizando 400 kg ha^{-1} do formulado 12-15-15. A adubação de cobertura foi realizada no estádio V2 com utilização de 150 kg ha^{-1} de Ureia (45-00-00) e no estádio V4 com utilização de 350 kg ha^{-1} de Sulfato de Amônio (21-00-00).

A aplicação dos tratamentos foi realizada nos estádios V6 e V8, conforme descrito na Tabela 2, com pulverizador costal de pressão constante (CO_2), equipado com barra de 2,5 m e cinco pontas AXI 11002, espaçadas a 50 cm. O volume de calda foi de 120 L ha^{-1}, com pressão de 20,3 psi. As aplicações ocorreram sob condições climáticas adequadas, com dados detalhados de umidade e temperatura apresentados a seguir.

Tabela 3. Aspecto técnico relacionado à aplicação foliar realizada na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2026.

Aplicação	Estádios fenológicos	Data	Horário	T °C	U.R. (%)
1ª aplicação	V6	05/03/2026	07:14	27°	58
2ª aplicação	V8	18/03/2026	07:50	26°	73

A colheita foi realizada no dia 15 de julho de 2026 aos 147 dias após a emergência das plântulas (DAE).

Foram realizadas as seguintes avaliações:

Análise foliar: foi realizada a coleta de 15 folhas por tratamento no estádio R1 e posteriormente as amostras foram secas, identificadas e encaminhadas ao laboratório para determinação de macro e micronutrientes.

Número de fileira por espiga e número de grãos por fileira: foi determinado o número de fileiras e grãos em 5 plantas por parcela no momento da colheita.

População final de plantas: foi determinado a quantidade de plantas em 12 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 147 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 ($p<0,05$). As médias obtidas para doses de zinco foram analisadas por regressão. Foi utilizado o programa estatístico Sisvar para análise dos resultados.

RESULTADOS

Tabela 4. Teor foliar de macronutrientes obtidos em coletas realizadas no florescimento feminino da cultura do milho obtidos em função da aplicação de doses de zinco nos estádios V6 e V8 da cultura do milho. Fundação MS, Maracaju, MS, 2026.

N°	TRATAMENTOS	Dose Zn (g ha^{-1})	N	P	K	Ca	Mg	S
			g kg^{-1}					
1	Testemunha	0	34,75	3,00	20,50	7,25 [1]	4,00	2,00
2	EDTA Zn (14,7%)	25 + 25	36,00	3,00	20,25	6,00	3,25	1,25
3	EDTA Zn (14,7%)	50 + 50	35,50	3,00	18,50	5,75	3,75	1,50
4	EDTA Zn (14,7%)	100 + 100	34,00	3,00	20,25	5,75	3,00	2,00
5	EDTA Zn (14,7%)	200 + 200	34,25	3,00	19,50	5,50	3,00	2,00
	Teste F	-	$0,81^{ns}$	$0,00^{ns}$	$1,21^{ns}$	$5,37^{*}$	$2,82^{ns}$	$3,75^{*}$
	Regressão	-	-	-	-	RQ	-	-
	CV (%)	-	5,33	0,00	7,51	9,89	15,88	20,87
	Média	-	34,90	3,00	19,80	6,05	3,40	1,75

**, * 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) $Y= 6,9153 - 0,0115x + 0,00002x^2$ ($R^2 = 0,78$).

Tabela 5. Teor foliar de micronutrientes obtidos em coletas realizadas no florescimento feminino da cultura do milho obtidos em função da aplicação de doses de zinco nos estádios V6 e V8 da cultura do milho. Fundação MS, Maracaju, MS, 2026.

N°	TRATAMENTOS	Dose Zn (g ha^{-1})	Fe	Mn	Zn	Cu	B
			---------- mg kg^{-1} ----------				
1	Testemunha	0	170,00	63,50	20,75 [1]	11,25	12,25 [2]
2	EDTA Zn (14,7%)	25 + 25	167,75	57,75	22,00	11,75	11,25
3	EDTA Zn (14,7%)	50 + 50	167,25	60,75	30,25	11,25	13,25
4	EDTA Zn (14,7%)	100 + 100	169,50	59,00	34,75	10,75	11,25
5	EDTA Zn (14,7%)	200 + 200	155,50	59,25	39,75	11,00	10,75
	Teste F	-	0,94^{ns}	0,83^{ns}	34,10**	1,22^{ns}	10,90**
	Regressão	-	-	-	RQ	-	RL
	CV (%)	-	7,43	8,05	9,47	5,99	5,15
	Média	-	166,00	60,05	29,50	11,20	11,75

**, * 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= 19,7346 + 0,1015x - 0,00012x^2 (R^2 = 0,96), (2) Y= 12,3125 - 0,0037x (R^2 = 0,35).

Tabela 6. Número de grãos por fileira e número de fileiras por espiga obtidos em função da aplicação de doses de zinco nos estádios V6 e V8 da cultura do milho. Fundação MS, Maracaju, MS, 2026.

N°	TRATAMENTOS	Dose Zn (g ha^{-1})	Número de fileiras por espiga	Número de grãos por fileira
1	Testemunha	0	18,00	31,00
2	EDTA Zn (14,7%)	25 + 25	17,50	29,00
3	EDTA Zn (14,7%)	50 + 50	18,25	29,00
4	EDTA Zn (14,7%)	100 + 100	18,00	31,00
5	EDTA Zn (14,7%)	200 + 200	18,25	30,75
	Teste F	-	0,39^{ns}	2,64^{ns}
	Regressão	-	-	-
	CV (%)	-	5,39	4,30
	Média	-	18,00	30,15

**, * 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.

Tabela 7. População final de plantas, massa de 100 grãos e produtividade obtidos em função da aplicação de doses de zinco nos estádios V6 e V8 da cultura do milho. Fundação MS, Maracaju, MS, 2026.

N°	TRATAMENTOS	Dose Zn (g ha^{-1})	População Final de Plantas	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (sc ha^{-1})
1	Testemunha	0	61.111	36,25	207,27
2	EDTA Zn (14,7%)	25 + 25	66.111	35,50	219,05
3	EDTA Zn (14,7%)	50 + 50	64.444	35,50	202,77
4	EDTA Zn (14,7%)	100 + 100	66.111	35,75	209,60
5	EDTA Zn (14,7%)	200 + 200	64.444	36,00	204,20
	Teste F	-	$0,89^{ns}$	$0,10^{ns}$	$1,24^{ns}$
	Regressão	-	-	-	-
	CV (%)	-	5,81	5,74	5,52
	Média	-	64.444	35,80	208,58

**, * 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.

CONCLUSÃO

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

A aplicação de doses de Zn foliar proporcionou aumento no teor foliar de Zn no milho safrinha irrigado por aspersão até a dose máxima estimada de 393 g/ha de Zn parcelado em duas aplicações (V6 e V8).

Em ambiente de produção com teor de Zn no solo com 3,5 mg/dm3 e teores foliares no milho entre 20,75 até 39,75 mg/kg as doses de Zn avaliadas não influenciaram a produtividade de grãos do milho safrinha irrigado por aspersão.

REFERÊNCIAS

RITCHIE, S.; HANWAY, J. J. How a corn plant develops. Ames: Iowa State University of Science and Technology/ Cooperative Extension Service, 1989.