

**EFEITO DO CORRETIVO DA ACIDEZ DO SOLO E FONTE DE ENXOFRE
OPTMIX NO SISTEMA SOJA E MILHO SAFRINHA**

– 3 ANOS

Setor de Manejo e Fertilidade do solo: Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti, Eng. Agr.

Marcos Antonio S. Spak, Tec. Agr. Reinaldo P. do Nascimento

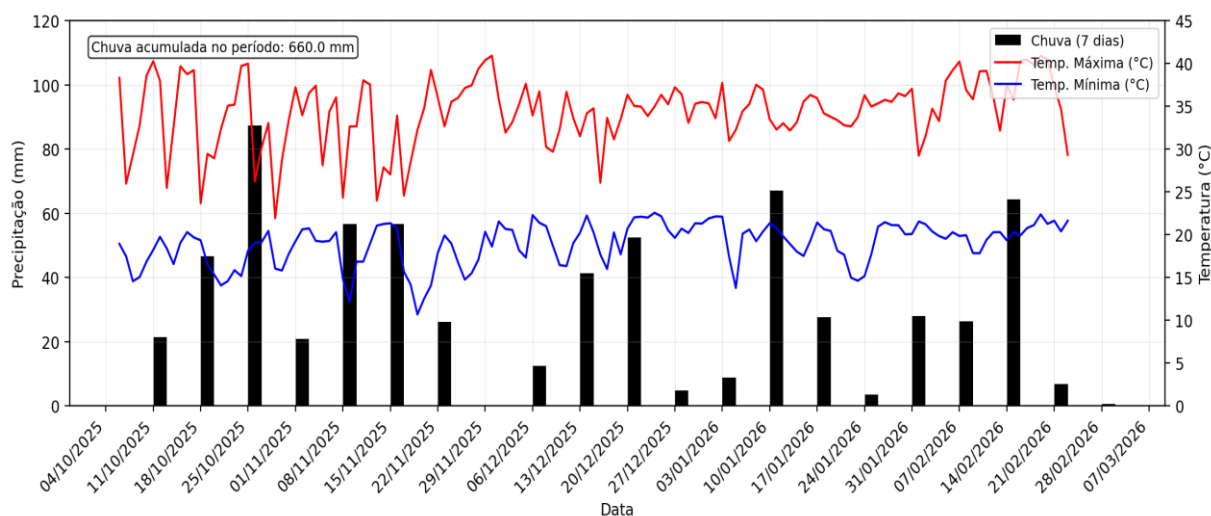
OBJETIVO

Avaliar o efeito de doses do corretivo OPTMIX na produtividade de grãos das culturas da soja e do milho safrinha, e os efeitos na química do solo pela coleta estratificada até a profundidade de 40 cm em Maracaju, MS, durante os anos agrícolas 2023/24, 2024/25 e 2025/26.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2025/2026, no município de Maracaju MS, Brasil, em área experimental da Fundação MS localizada na Fazenda Alegria, Talhão Rebaixadora. 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 semanal e acumulado no período de condução do experimento. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025/2026. Fonte: Estação meteorológica Farmers Edge.



Fone/Fax: (67) 3454-2631

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

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférico 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 Tabelas 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, 2025/26.

Prof (cm)	pH		MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O	gdm ⁻³	Mehlich								
0-20	4,4	5,2	32,7	12,3	3,4	28,4	8,2	4,6	103,7	40,0	143,7	27,8
20-40	4,4	5,2	20,1	4,0	1,6	19,9	4,1	5,6	85,71	25,7	111,4	23,0

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	mg dm ⁻³				Ca/Mg		% da CTC						
0-20	43,9	2,4	0,3	6,2	65,7	78,5	3,4	2,3	19,7	5,7	68,9	3,2	50
20-40	59,6	0,5	0,2	5,8	60,4	77,6	4,7	1,4	17,8	3,7	71,9	5,0	50

Análise realizada em 20/05/2020 – Maracaju, Talhão Rebaixadora. Código FMS 11060 0-20 cm e 20-40 cm 11061.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com cinco repetições e oito 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 avaliados nas culturas da soja e do milho safrinha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025/2026.

Trat.	Descrição	Dose (kg ha ⁻¹)	Calcário (kg ha ⁻¹)	Gesso (kg ha ⁻¹)
1	Testemunha absoluta	-	-	-
2	Calcário dolomítico ¹	4.900	4.900	-
3	Calcário ¹ + Gesso ²	7.350	4.900	2.450
4	OPTMIX ³ (100%)	7.350	4.900	2.450
5	OPTMIX ³ (80%)	5.880	3.940	1.940
6	OPTMIX ³ (60%)	4.410	2.955	1.455
7	OPTMIX ³ (40%)	2.940	1.970	970
8	OPTMIX ³ (20%)	1.470	985	485

¹ Determinação da dose pela elevação da saturação por bases a 70% (0-20 cm). ² Determina da dose pela recomendação baseada na saturação por alumínio (m%) na subsuperfície 20-40 cm – m% > 20 (NG = 50*teor de argila). ³ OPTMIX: mistura industrializada de calcário e gesso na proporção 2:1.

As parcelas foram constituídas por 5 linhas com 10 m de comprimento, considerando-se como área útil as 3 linhas centrais com 10 m de comprimento.

As sementes de soja foram tratadas com Certeza[®] N TSI (2 mL kg⁻¹ de semente) e Shelter[®] TSI (2,5 ml kg⁻¹ de semente). A inoculação foi realizada via tratamento de semente utilizando os inoculantes Rizotrop[®] Soja 2 (200 mL ha⁻¹) e Bioasis[®] Power (120 mL ha⁻¹).

A semeadura da soja foi realizada no dia 15 de outubro de 2025 utilizando a cultivar DM 65IX67 I2X, na densidade de semeadura de 12 sementes por metro com 0,5 m entre linhas, ocorrendo à emergência das plântulas seis dias após a semeadura.

Os tratamentos foram aplicados em pré-semeadura da cultura da soja safra 2023/2024, conforme descrito na tabela 2. A adubação de pré-semeadura foi realizada com a aplicação via lanço na dose 150 kg ha⁻¹ de KCl (00-00-60). A adubação semeadura, realizou-se a aplicação de 150 kg ha⁻¹ MAP (11-52-00) no sulco de semeadura.

A colheita foi realizada no dia 22 de fevereiro de 2026 aos 124 dias após a emergência das plântulas (DAE).

Foram realizadas as seguintes avaliações:

Análise foliar: foi realizada a coleta de 15 folhas por tratamento no florescimento pleno - R2 (3^a folha completamente desenvolvida), posteriormente as amostras foram secas, identificadas e encaminhadas ao laboratório para determinação de macro e micronutrientes.

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 124 DAE. As amostras foram pesadas e os dados transformados em kg ha⁻¹, corrigindo-se a produtividade para 13% de umidade (b.u.).

Análise química de solo: foi coletado amostras de solo de 0-10, 10-20 e 20-40 cm em 5 repetições por tratamento antes do plantio e após a colheita da cultura da soja.

Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância, a comparação entre as médias dos tratamentos foi realizada pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Foi utilizado o programa estatístico Sisvar para análise dos resultados.

RESULTADOS

Tabela 3. Componentes químicos do solo obtidos em coleta estratificada do solo após a colheita do milho safrinha 2025 em função de tratamentos com aplicação do corretivo Optmix, calcário dolomítico e gesso agrícola. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Dose kg ha ⁻¹	pH CaCl ₂	MO g dm ⁻³	P Meh. ----- mg dm ⁻³ -----	P Res. -----	K -----	Ca mmol _c dm ⁻³ -----	Mg -----
Corretivos								
Testemunha	-	4,41 c	31,16	8,91	18,75	3,25	33,16 c	8,75 c
Calcário Dol.	4.900	5,00 a	33,25	8,83	21,75	3,25	45,75 a	21,75 a
Calcário + Gesso	4.900 + 2.450	5,00 a	34,08	9,50	25,41	3,08	50,91 a	17,75 b
OPTMIX (100 %)	7.350	5,00 a	31,58	9,91	24,75	2,83	48,58 a	17,00 b
OPTMIX (80 %)	5.880	5,00 a	32,75	9,41	22,41	2,66	45,16 a	14,75 b
OPTMIX (60 %)	4.410	5,00 a	36,16	9,00	19,08	3,33	48,33 a	16,33 b
OPTMIX (40 %)	2.940	5,00 a	35,41	14,25	28,08	3,25	40,75 b	11,33 c
OPTMIX (20 %)	1.470	4,75 b	33,41	7,50	17,66	2,75	34,75 b	9,91 c
Profundidade								
0-10 cm	-	4,93	40,18 a	12,40 a	30,59 a	4,15 a	52,66 a	20,15 a
10-20 cm	-	4,84	32,28 b	11,12 a	25,18 a	2,65 b	38,93 b	12,09 b
20-40 cm	-	4,90	27,96 c	5,46 b	10,93 b	2,34 b	38,68 b	11,84 b
Teste F								
Corretivos – C	-	9,06**	1,81 ^{ns}	1,37 ^{ns}	1,02 ^{ns}	1,39 ^{ns}	12,70**	18,93**
Profundidade – P	-	1,22 ^{ns}	62,28**	12,73**	20,95**	50,18**	50,03**	57,87**
C*P	-	0,62 ^{ns}	1,23 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,42 ^{ns}	1,11 ^{ns}	1,47 ^{ns}
DMS (5%) – C	-	-	-	-	-	-	-	-
DMS (5%) - P	-	0,14	2,66	3,50	7,51	0,46	3,82	2,10
CV (%)	-	4,99	13,27	60,55	56,43	25,35	14,72	23,92
Médias	-	4,89	33,47	9,66	22,23	3,05	43,42	14,69

** , * e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott- Knott e Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 4. Desdobramento da interação entre corretivos e profundidades de coleta do solo em função de tratamentos com aplicação do produto Optmix em comparação ao calcário dolomítico e ao gesso sobre o valor do pH em CaCl₂ no solo após o milho safrinha 2025. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Prof. (cm)		
	0-10	10-20	20-40
Corretivos	pH (CaCl ₂)		
Testemunha	4,50 b	4,25 b	4,50 b
Calcário Dol.	5,00 a	5,00 a	5,00 a
Calcário + Gesso	5,00 a	5,00 a	5,00 a
OPTMIX (100 %)	5,00 a	5,00 a	5,00 a
OPTMIX (80 %)	5,00 a	5,00 a	5,00 a
OPTMIX (60 %)	5,00 a	5,00 a	5,00 a
OPTMIX (40 %)	5,00 a	5,00 a	5,00 a
OPTMIX (20 %)	5,00 a A	4,50 b B	4,75 b AB
DMS (5%) – C	-	-	-
DMS (5%) – Prof	0,41		

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 5. Desdobramento da interação entre corretivos e profundidades de coleta do solo em função de tratamentos com aplicação do produto Optmix em comparação ao calcário dolomítico e ao gesso sobre o teor de cálcio no solo após o milho safrinha 2025. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Prof. (cm)		
	0-10	10-20	20-40
Corretivos	Ca (mmol _c dm ⁻³)		
Testemunha	37,25 c	33,50	28,75 b
Calcário Dol.	54,75 b A	40,25 B	42,25 a B
Calcário + Gesso	63,00 a A	46,00 B	43,75 a B
OPTMIX (100 %)	61,25 a A	40,50 B	44,00 a B
OPTMIX (80 %)	52,25 b A	40,50 B	42,75 a AB
OPTMIX (60 %)	61,25 a A	42,00 B	41,25 a B
OPTMIX (40 %)	51,00 b A	37,25 B	34,00 b B
OPTMIX (20 %)	40,00 c	31,50	32,75 b
DMS (5%) – C	-	-	-
DMS (5%) – Prof	10,83		

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 6. Desdobramento da interação entre corretivos e profundidades de coleta do solo em função de tratamentos com aplicação do produto Optmix em comparação ao calcário dolomítico e ao gesso sobre o teor de magnésio no solo após o milho safrinha 2025. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Prof. (cm)		
	0-10	10-20	20-40
Corretivos	Mg (mmolc dm ⁻³)		
Testemunha	10,50 d	8,75 b	7,00 b
Calcário Dol.	31,00 a A	17,00 a B	17,25 a B
Calcário + Gesso	24,00 b A	14,75 a B	14,50 a B
OPTMIX (100 %)	24,00 b A	12,75 a B	14,25 a B
OPTMIX (80 %)	19,25 c A	12,25 a B	12,75 a B
OPTMIX (60 %)	23,50 b A	13,25 a B	12,25 a B
OPTMIX (40 %)	15,50 c A	9,75 b AB	8,75 b B
OPTMIX (20 %)	13,50 d	8,25 b	8,00 b
DMS (5%) - C	-	-	-
DMS (5%) - Prof	5,95		

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 7. Desdobramento da interação entre corretivos e profundidades de coleta do solo em função de tratamentos com aplicação do produto Optmix em comparação ao calcário dolomítico e ao gesso sobre o teor de alumínio no solo após o milho safrinha 2025. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Prof. (cm)		
	0-10	10-20	20-40
Corretivos	Al (mmolc dm ⁻³)		
Testemunha	4,25 a	6,25 a	5,25 a
Calcário Dol.	0,00 b	1,25 b	0,75 b
Calcário + Gesso	0,00 b	0,75 b	0,00 b
OPTMIX (100 %)	0,00 b	0,50 b	0,50 b
OPTMIX (80 %)	0,00 b	0,50 b	0,00 b
OPTMIX (60 %)	0,00 b	0,50 b	0,00 b
OPTMIX (40 %)	1,50 b B	4,00 a A	3,00 a AB
OPTMIX (20 %)	2,25 a B	5,75 a A	4,25 a AB
DMS (5%) - C	-	-	-
DMS (5%) - Prof	2,25		

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 8. Componentes químicos do solo obtidos em coleta estratificada do solo após a colheita do milho safrinha 2025 em função de tratamentos com aplicação do corretivo Optmix, calcário dolomítico e gesso agrícola. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Dose kg ha ⁻¹	S mg dm ⁻³	Al ----- mmolc dm ⁻³ -----	H+Al ----- mmolc dm ⁻³ -----	SB ----- mmolc dm ⁻³ -----	T	V (%)
Corretivos							
Testemunha	-	27,33	5,25 a	91,50 a	45,33 c	136,58	33,33 c
Calcário Dol.	4.900	31,16	0,66 c	63,16 c	70,41 a	133,58	52,08 a
Calcário + Gesso	4.900+2.450	61,84	0,25 c	63,66 c	71,66 a	135,25	52,25 a
OPTMIX (100 %)	7.350	74,33	0,33 c	66,75 c	67,91 a	134,66	49,91 a
OPTMIX (80 %)	5.880	51,00	0,16 c	67,41 c	62,33 a	129,75	47,83 a
OPTMIX (60 %)	4.410	53,50	0,16 c	65,83 c	67,75 a	133,50	50,16 a
OPTMIX (40 %)	2.940	40,41	2,83 b	78,16 b	55,08 b	133,50	40,75 b
OPTMIX (20 %)	1.470	30,16	4,08 a	90,66 a	47,50 c	138,25	34,08 c
Profundidade							
0-10 cm	-	30,75	1,00 b	68,43 b	76,78 a	145,18 a	52,65 a
10-20 cm	-	44,50	2,43 a	79,09 a	53,37 b	132,50 b	40,40 b
20-40 cm	-	63,40	1,71 ab	72,65 b	52,84 b	125,46 c	42,09 b
Teste F							
Corretivos – C	-	38,05**	23,84**	30,51**	14,25**	1,19 ^{ns}	26,51**
Profundidade – P	-	96,21**	7,84**	16,65**	65,39**	50,18**	50,16**
C*P	-	1,91*	0,64 ^{ns}	0,43 ^{ns}	1,12 ^{ns}	1,03 ^{ns}	0,76 ^{ns}
DMS (5%) – C	-	-	-	-	-	-	-
DMS (5%) - P	-	5,66	0,86	4,45	5,72	4,78	3,17
CV (%)	-	20,46	84,45	10,14	15,68	5,94	11,77
Médias	-	46,21	1,71	73,39	61,00	134,38	45,05

** , * e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott- Knott e Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 9. Desdobramento da interação entre corretivos e profundidades de coleta do solo em função de tratamentos com aplicação do produto Optmix em comparação ao calcário dolomítico e ao gesso sobre o teor de enxofre no solo após o milho safrinha 2025. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Prof. (cm)		
	0-10	10-20	20-40
Corretivos	S (mg dm ⁻³)		
Testemunha	16,25 b B	19,50 b B	46,25 b A
Calcário Dol.	20,75 b B	20,75 b B	52,00 b A
Calcário + Gesso	39,00 a B	65,75 a A	80,75 a A
OPTMIX (100 %)	50,00 a B	83,00 a A	90,00 a A
OPTMIX (80 %)	37,00 a B	51,50 a AB	64,50 a A
OPTMIX (60 %)	33,00 a C	55,25 a B	72,25 a A
OPTMIX (40 %)	29,25 b B	36,00 a B	56,00 a A
OPTMIX (20 %)	20,75 b B	24,25 b B	45,50 b A
DMS (5%) - C	4,72	-	-
DMS (5%) - Prof	16,02		

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 10. Componentes químicos do solo obtidos em coleta estratificada do solo após a colheita do milho safrinha 2025 em função de tratamentos com aplicação do corretivo Optmix, calcário dolomítico e gesso agrícola. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Dose kg ha ⁻¹	Ca	Mg	K
		----- (%) -----		
Corretivos				
Testemunha	-	24,33 c	6,41 c	2,25
Calcário Dol.	4.900	34,00 a	15,75 a	2,41
Calcário + Gesso	4.900 + 2.450	37,33 a	12,83 b	2,33
OPTMIX (100%)	7.350	35,58 a	12,33 b	2,00
OPTMIX (80%)	5.880	34,58 a	11,16 b	1,83
OPTMIX (60%)	4.410	35,91 a	12,16 b	2,41
OPTMIX (40%)	2.940	30,00 b	8,33 c	2,33
OPTMIX (20%)	1.470	25,00 b	7,08 c	2,08
Profundidade				
0-10 cm	-	36,06 a	13,71 a	2,84 a
10-20 cm	-	29,34 b	9,15 b	1,90 b
20-40 cm	-	30,87 b	9,40 b	1,87 b
Teste F				
Corretivos – C	-	24,47**	28,65**	1,42 ^{ns}
Profundidade – P	-	31,46**	48,80**	25,25**
C*P	-	0,78 ^{ns}	1,05 ^{ns}	0,11 ^{ns}
DMS (5%) – C	-	-	-	-
DMS (5%) - P	-	2,12	1,24	0,37
CV (%)	-	11,03	19,30	28,06
Médias	-	32,09	10,76	2,20

** , * e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott- Knott e Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 11. Desdobramento da interação entre corretivos e profundidades de coleta do solo em função de tratamentos com aplicação do produto Optmix em comparação ao calcário dolomítico e ao gesso sobre a saturação por cálcio na CTC do solo após o milho safrinha 2025. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Prof. (cm)		
	0-10	10-20	20-40
Corretivos	Ca (%)		
Testemunha	26,25 c	23,50 b	23,25 b
Calcário Dol.	36,50 b	31,50 a	34,00 a
Calcário + Gesso	42,50 a A	34,75 a B	34,75 a B
OPTMIX (100 %)	41,25 a A	31,00 a B	34,50 a B
OPTMIX (80 %)	38,00 b A	31,50 a B	34,25 a AB
OPTMIX (60 %)	42,00 a A	32,25 a B	33,50 a B
OPTMIX (40 %)	34,50 b A	27,75 b B	27,75 b B
OPTMIX (20 %)	27,50 c	22,50 b	25,00 b
DMS (5%) - C	-	-	-
DMS (5%) - Prof	5,99		

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 12. Desdobramento da interação entre corretivos e profundidades de coleta do solo em função de tratamentos com aplicação do produto Optmix em comparação ao calcário dolomítico e ao gesso sobre a saturação por magnésio na CTC do solo após o milho safrinha 2025. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Prof. (cm)		
	0-10	10-20	20-40
Corretivos	Mg (%)		
Testemunha	7,50 c	6,00 c	5,75 b
Calcário Dol.	20,25 a A	13,50 a B	13,50 a B
Calcário + Gesso	16,00 b A	11,00 b B	11,50 a B
OPTMIX (100 %)	16,50 b A	9,50 b B	11,00 a B
OPTMIX (80 %)	13,75 b A	9,50 b B	10,25 a AB
OPTMIX (60 %)	16,00 b A	10,25 b B	10,25 a B
OPTMIX (40 %)	10,75 c A	7,25 c B	7,00 b B
OPTMIX (20 %)	9,00 c	6,25 c	6,00 b
DMS (5%) - C	-	-	-
DMS (5%) - Prof	3,51		

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 13. Componentes químicos do solo obtidos em coleta estratificada do solo após a colheita do milho safrinha 2025 em função de tratamentos com aplicação do corretivo Optmix, calcário dolomítico e gesso agrícola. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Dose kg ha ⁻¹	----- mg dm ⁻³ -----				
		B	Cu	Fe	Mn	Zn
Corretivos						
Testemunha	-	-	6,08 a	36,83 a	51,00	4,25 a
Calcário Dol.	4.900	-	5,16 b	31,91 a	58,66	2,16 b
Calcário + Gesso	4.900 + 2.450	-	5,33 b	33,41 a	67,58	2,33 b
OPTMIX (100%)	7.350	-	4,91 b	26,08 b	51,41	2,25 b
OPTMIX (80%)	5.880	-	5,16 b	31,08 a	57,33	1,91 b
OPTMIX (60%)	4.410	-	5,16 b	33,58 a	57,75	2,33 b
OPTMIX (40%)	2.940	-	5,33 b	37,50 a	58,75	2,08 b
OPTMIX (20%)	1.470	-	5,25 b	34,41 a	56,16	2,25 b
Profundidade						
0-10 cm	-	-	4,59 c	25,78 b	70,12 a	3,40 a
10-20 cm	-	-	5,90 a	34,84 a	56,03 b	2,28 b
20-40 cm	-	-	5,40 b	39,06 a	45,74 c	1,65 c
Teste F						
Corretivos – C	-	-	3,60**	2,74*	2,16*	26,55**
Profundidade – P	-	-	36,03**	27,18**	32,31**	101,34**
C*P	-	-	0,93 ^{ns}	1,21 ^{ns}	0,63 ^{ns}	1,00 ^{ns}
DMS (5%) – C	-	-	-	-	-	-
DMS (5%) - P	-	-	0,37	4,41	7,26	0,29
CV (%)	-	-	11,77	22,16	21,76	20,36
Médias	-	-	5,30	33,22	57,33	2,44

**,* e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott- Knott e Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 14. Teor foliar de macronutrientes obtidos em coleta realizada no estádio R2 da cultura da soja em função de tratamentos com aplicação do corretivo Optmix em relação ao calcário dolomítico juntamente ao gesso agrícola na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025/2026.

TRATAMENTOS	Dose (kg ha ⁻¹)	----- g kg ⁻¹ -----					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Testemunha	-	35,75	2,00	15,00	13,00 a	3,00 b	2,00 b
Calcário Dol.	4.900	38,50	2,00	12,25	13,50 a	3,75 a	2,00 b
Calcário + Gesso	7.350	39,25	2,00	13,50	12,00 b	3,25 b	2,50 a
OPTMIX (100 %)	7.350	37,50	2,00	11,75	11,50 b	3,00 b	2,50 a
OPTMIX (80 %)	5.880	35,75	2,00	11,50	10,50 b	2,75 b	2,25 a
OPTMIX (60 %)	4.410	37,25	2,25	13,50	11,50 b	3,50 a	2,00 b
OPTMIX (40 %)	2.940	35,25	2,00	10,75	12,00 b	3,25 b	2,00 b
OPTMIX (20 %)	1.470	35,75	2,00	11,25	11,75 b	3,00 b	2,00 b
Teste F	-	0,91 ^{ns}	1,00 ^{ns}	1,64 ^{ns}	3,17 [*]	2,55 [*]	1,83 ^{ns}
CV (%)	-	8,38	8,70	18,01	8,73	12,58	15,70
Médias	-	36,87	2,03	12,43	11,96	3,18	2,15

^{**}, ^{*} e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV - Coeficiente de variação. DMS - diferença mínima significativa.

Tabela 15. Teor foliar de micronutrientes obtidos em coleta realizada no estádio R2 da cultura da soja em função de tratamentos com aplicação do corretivo Optmix em relação ao calcário dolomítico juntamente ao gesso agrícola na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025/2026.

TRATAMENTOS	Dose (kg ha ⁻¹)	mg kg ⁻¹				
		Fe	Mn	Zn	Cu	B
Testemunha	-	127,75	122,75 b	24,50	7,75 b	42,00 b
Calcário Dol.	4.900	115,75	82,25 b	23,75	7,50 b	44,75 a
Calcário + Gesso	7.350	121,25	94,50 b	24,50	7,50 b	44,50 a
OPTMIX (100 %)	7.350	105,75	84,75 b	20,25	7,50 b	40,25 b
OPTMIX (80 %)	5.880	113,50	89,00 b	22,00	7,25 b	40,25 b
OPTMIX (60 %)	4.410	126,25	104,25 b	23,00	8,25 b	39,25 b
OPTMIX (40 %)	2.940	150,25	166,00 a	25,50	9,25 a	40,00 b
OPTMIX (20 %)	1.470	124,50	154,25 a	23,25	9,25 a	40,50 b
Teste F	-	1,33 ^{ns}	2,90*	0,91 ^{ns}	1,90 ^{ns}	1,65 ^{ns}
CV (%)	-	18,56	33,84	14,73	14,55	7,93
Médias	-	123,12	112,21	23,34	8,03	41,43

** , * e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV - Coeficiente de variação. DMS - diferença mínima significativa.

Tabela 16. Massa de 100 grãos e produtividade da soja (2025/26) obtidos em função de tratamentos com aplicação do corretivo Optmix em relação ao calcário dolomítico juntamente ao gesso agrícola na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025/2026.

TRATAMENTOS	Dose (kg ha⁻¹)	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (sc ha⁻¹)
Testemunha	-	17,40	83,80 b
Calcário Dol.	4.900	17,20	82,00 b
Calcário + Gesso	7.350	17,60	87,80 a
OPTMIX (100 %)	7.350	17,20	89,00 a
OPTMIX (80 %)	5.880	17,80	88,40 a
OPTMIX (60 %)	4.410	17,80	83,00 b
OPTMIX (40 %)	2.940	16,80	83,60 b
OPTMIX (20 %)	1.470	17,00	78,80 b
Teste F	-	1,19 ^{ns}	2,74*
CV (%)	-	4,33	5,68
Médias	-	17,35	84,55

** , * e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 17. Produtividade da soja (3 anos) em função de tratamentos com aplicação do produto Optmix, calcário dolomítico e gesso agrícola em pré-semeadura da cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	----- Produtividade soja (sc ha ⁻¹) -----			
	2023/24	2024/25	2025/26	Média
Testemunha	78,18	95,12	83,80	86,65 b
Calcário Dol.	82,58	96,12	82,00	89,35 b
Calcário + Gesso	86,44	99,54	87,80	92,99 a
OPTMIX (100 %)	85,56	98,94	89,00	92,25 a
OPTMIX (80 %)	85,46	99,38	88,40	92,42 a
OPTMIX (60 %)	80,96	95,62	83,00	88,29 b
OPTMIX (40 %)	80,06	92,74	83,60	86,40 b
OPTMIX (20 %)	76,28	94,14	78,80	85,21 b
Teste F				
Tratamentos – T		6,12**		
Ano – A		99,89**		
T*A		0,38 ^{ns}		
CV (%)		5,58		
Médias		87,65		

** , * e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação.

Tabela 18. Produtividade do milho safrinha (2 anos) em função de tratamentos com aplicação do corretivo Optmix, calcário dolomítico e gesso agrícola em pré-semeadura da cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	----- Produtividade milho safrinha (sc ha ⁻¹) -----		
	2023/24	2024/25	Média
Testemunha	125,20	158,6	143,76
Calcário Dol.	129,65	164,2	148,85
Calcário + Gesso	123,15	173,3	151,03
OPTMIX (100 %)	132,37	181,8	159,83
OPTMIX (80 %)	130,28	178,9	154,62
OPTMIX (60 %)	121,22	173,8	147,54
OPTMIX (40 %)	119,67	173,9	149,83
OPTMIX (20 %)	123,65	167,8	148,18
Teste F			
Tratamentos – T		1,24 ^{ns}	
Ano – A		220,90**	
T*A		0,93 ^{ns}	
CV (%)		8,80	
Médias		150,47	

** , * e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação.

Tabela 19. Produtividade da soja, milho safrinha e a soma do sistema soja e milho safrinha (2 anos) em função de tratamentos com aplicação do corretivo Optmix, calcário dolomítico e gesso agrícola em pré-semeadura da cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Produtividade soja (sc ha ⁻¹)			Produtividade milho safrinha (sc ha ⁻¹)			Sistema soja e milho safrinha (sc ha ⁻¹)		
	2023/24	2024/25	Média	2023/24	2024/25	Média	2023/24	2024/25	Média
Testemunha	78,18	95,12	86,65	125,20	158,6 b	143,76	203,6 b	253,7 b	231,47
Calcário Dol.	82,58	96,12	89,35	129,65	164,2 b	148,85	214,8 a	260,3 b	240,11
Calcário + Gesso	86,44	99,54	92,99	123,15	173,3 a	151,03	210,7 a	272,8 a	245,26
OPTMIX (100 %)	85,56	98,94	92,25	132,37	181,8 a	159,83	219,6 a	280,7 a	253,58
OPTMIX (80 %)	85,46	99,38	92,42	130,28	178,9 a	154,62	215,7 a	278,7 a	247,04
OPTMIX (60 %)	80,96	95,62	88,29	121,22	173,8 a	147,54	202,1 b	269,4 a	235,83
OPTMIX (40 %)	80,06	92,74	86,40	119,67	173,9 a	149,83	196,9 b	266,7 b	235,71
OPTMIX (20 %)	76,28	94,14	85,21	123,65	167,8 b	148,18	200,6 b	261,9 b	234,71
Teste F									
Tratamentos – T				5,66**					
Cultura – C				3313**					
Ano – A				795**					
T*C				0,27 ^{ns}					
T*A				1,76 ^{ns}					
C*A				9,56**					
T*C*A				0,48 ^{ns}					
CV (%)				7,31					
Médias				158,18					

** , * e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação.

CONCLUSÃO

A aplicação dos corretivos do solo calcário, calcário + gesso e os produtos OPTMIX 100%, 80% e 60%, após 18 meses da aplicação em superfície do solo, proporcionaram maiores valores de pH_{CaCl2} e redução dos teores de Al trocável no solo em relação ao produto OPTMIX 40% e 20% e a testemunha (ausência de corretivos).

A aplicação do corretivo do solo OPTMIX 100%, 80%, 60%, 40% e 20%, após 18 meses da aplicação em superfície do solo, proporcionou maiores teores de cálcio no solo na camada 0-40 cm em relação ao calcário dolomítico, calcário dolomítico e gesso, e a testemunha (ausência de corretivo).

A aplicação dos corretivos do solo calcário, calcário + gesso e o produto OPTMIX 100%, 80% e 60%, após 12 meses da aplicação em superfície do solo, proporcionaram

maiores teores de magnésio no solo na camada 0-10 cm em relação ao produto OPTMIX 40% e 20% e a testemunha (ausência de corretivo).

A aplicação do corretivo do solo OPTMIX 80%, 60% e 40%, após 18 meses da aplicação em superfície do solo, proporcionou maiores teores de magnésio no solo nas camadas 0-10 e 10-20 cm em relação ao calcário dolomítico, calcário dolomítico e gesso, e a testemunha (ausência de corretivo).

A aplicação dos corretivos do solo calcário, calcário + gesso e o produto OPTMIX 80% e 60%, após 18 meses da aplicação em superfície do solo, proporcionaram aumento na saturação de bases no solo (V%) em relação ao calcário dolomítico, calcário dolomítico e gesso, OPTMIX 100%, 40% e 20% e a testemunha (ausência de corretivo).

A aplicação dos corretivos do solo calcário + gesso e o produto OPTMIX 100%, 80%, 60% e 40%, após 18 meses da aplicação em superfície do solo, proporcionaram aumento nos teores de enxofre no solo na camada de 0-40 cm em relação aos tratamentos com calcário, ao produto OPTMIX 20% e a testemunha (ausência de corretivo).

A aplicação do corretivo do solo do produto OPTMIX 100%, após 18 meses da aplicação em superfície do solo, proporcionou maior aumento no teor de enxofre no solo na camada de 0-40 cm em relação aos tratamentos com calcário, calcário + gesso, ao produto OPTMIX 80%, 60%, 40% e 20% e a testemunha (ausência de corretivos).

A aplicação dos corretivos do solo calcário + gesso e o produto OPTMIX 100% e 80% em relação a dose do calcário, podem proporcionar maiores produtividades de grãos da cultura da soja na média dos 3 anos de avaliação (2023/24, 2024/25 e 2025/26) em relação a aplicação de calcário, OPTMIX nas proporções 60%, 40% e 20% e a Testemunha (ausência de corretivos).

REFERENCIAS

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