

EFEITO DO CORRETIVO VOTORANTIM NAS CULTURAS DA SOJA E DO MILHO SAFRINHA

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

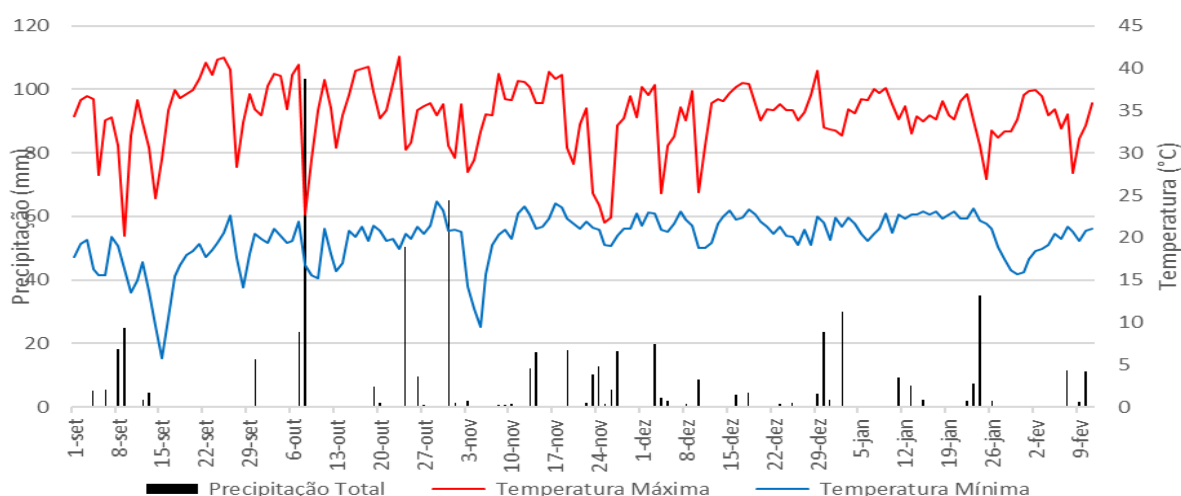
OBJETIVO

Avaliar o efeito de doses do corretivo Votorantim 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.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2023/2024, 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 por decêndio e acumulado por mês no período de condução do experimento da safra verão. Fundação MS, Maracaju, MS, 2023/2024. 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 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, 2022/23.

Prof (cm)	---- pH ---- CaCl ₂	---- H ₂ O	MO gdm ⁻³	P Mehlich	K	Ca	Mg	Al mmol _c dm ⁻³	H+Al	SB	T	V	
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 Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
				mg dm ⁻³						% 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	
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	

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 6 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, 2023/2024.

Tratamento	Descrição	Dose (kg ha ⁻¹)	Proporção ao calcário (%)
1	Testemunha absoluta	-	-
2	Calcário dolomítico ¹	4.900	100
3	Cal Fertil VF	2.680	55
4	Cal Fertil VF	2.000	40
5	Cal Fertil VF	1.500	30
6	Cal Fertil VF	1.000	20

¹ Determinação da dose pela elevação da saturação por bases a 70% (0-20 cm). Calcário dolomítico Bodoquena (PRNT: 90%), Cal fértil VF (PRNT: 160 %).

As parcelas foram constituídas por 10 linhas de soja 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 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 14 de outubro de 2023 utilizando a cultivar 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.

Os tratamentos foram aplicados em pré-semeadura da cultura da soja, na safra de 2021/22, conforme descrito na tabela 2. A adubação de pré-semeadura foi realizada com a aplicação via lança na dose 150 kg ha⁻¹ de KCL (00-00-60). A adubação semeadura, realizou-se a aplicação de 200 kg ha⁻¹ MAP (11-52-00) no sulco de semeadura.

A colheita foi realizada no dia 20 de fevereiro de 2023 aos 123 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 (3ª 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 123 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 aos 30 meses após a aplicação dos corretivos e após a colheita da soja.

Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância, regressão para doses e a comparação entre as médias dos tratamentos 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. Teor foliar de macronutrientes obtidos em coleta realizada após a colheita da soja em função de tratamentos com aplicação crescentes do produto Cal Fertil VF em relação ao calcário dolomítico na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2023/2024.

TRATAMENTOS	Dose (kg ha ⁻¹)	N	P	K	Ca	Mg	S
		----- g kg ⁻¹ -----					
Testemunha	-	46,02	4,42	12,65	9,47	3,77	3,70
Calcário Dol.	4.900	51,45	4,62	12,17	9,55	3,70	4,07
Cal Fertil VF	2.680	50,75	4,22	12,10	8,00	3,82	3,75
Cal Fertil VF	2.000	43,75	4,02	10,22	6,60	3,07	3,62
Cal Fertil VF	1.500	44,97	3,77	10,72	7,35	3,37	3,15
Cal Fertil VF	1.000	47,25	3,80	11,77	8,50	3,97	3,50
Teste F	-	2,86 ^{ns}	1,45 ^{ns}	0,88 ^{ns}	1,59 ^{ns}	1,02 ^{ns}	1,96 ^{ns}
CV (%)	-	7,79	13,70	17,13	22,49	18,15	11,99
Médias	-	47,36	4,14	11,60	8,24	3,62	3,63

^{**}, ^{*} 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. DMS - diferença mínima significativa.

Tabela 4. Teor foliar de micronutrientes obtidos em coleta realizada após a colheita da soja em função de tratamentos com aplicação crescentes do produto Cal Fertil Vf em relação ao calcário dolomítico na cultura da soja Fundação MS, Maracaju, MS, 2023/2024.

TRATAMENTOS	Dose (kg ha ⁻¹)	Fe	Mn	Zn	Cu	B
		----- mg kg ⁻¹ -----				
Testemunha	-	204,17 a	117,30	45,50	11,97	22,25 b
Calcário Dol.	4.900	186,57 a	166,25	52,12	13,82	25,65 a
Cal Fertil VF	2.680	125,90 b	134,57	42,32	12,05	26,35 a
Cal Fertil VF	2.000	146,45 b	132,95	40,57	12,22	26,10 a
Cal Fertil VF	1.500	128,80 b	128,00	37,67	11,52	28,40 a
Cal Fertil VF	1.000	139,97 b	129,57	40,35	12,45	25,25 a
Teste F	-	2,30 ^{ns}	0,56 ^{ns}	1,98 ^{ns}	1,05 ^{ns}	4,56 ^{**}
CV (%)	-	27,49	32,80	16,89	12,45	7,29
Médias	-	155,31	134,77	43,09	12,34	25,66

^{**}, ^{*} 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. DMS - diferença mínima significativa.

Tabela 5. Massa de 100 grãos e produtividade da soja obtidos em coleta realizada após a colheita da soja em função de tratamentos com aplicação crescentes do produto Cal Fertil VF em relação ao calcário dolomítico na cultura da soja Fundação MS, Maracaju, MS, 2023/2024.

TRATAMENTOS	Dose (kg ha ⁻¹)	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (sc ha ⁻¹)
Testemunha	-	16,95	86,42
Calcário Dol.	4.900	17,00	92,54
Cal Fertil VF	2.680	17,24	93,80
Cal Fertil VF	2.000	17,10	94,38
Cal Fertil VF	1.500	17,34	94,56
Cal Fertil VF	1.000	13,39	92,30
Teste F	-	1,13 ^{ns}	1,39 ^{ns}
CV (%)	-	19,51	6,25
Médias	-	16,50	92,33

^{**}, ^{*} 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. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 6. Componentes químicos do solo obtidos em coleta estratificada do solo após 30 meses da aplicação em superfície do solo dos corretivos da acidez do solo em pré-semeadura na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2023/2024. *Em processamento*

TRATAMENTOS	Dose kg ha ⁻¹	pH CaCl ₂	pH H ₂ O	MO g dm ⁻³	P Meh. mg dm ⁻³	K -----	Ca mmol _c dm ⁻³	Mg -----	Al -----
Corretivos									
Testemunha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcário Dol.	4.900	-	-	-	-	-	-	-	-
Cal Fértil VF	2.680	-	-	-	-	-	-	-	-
Cal Fértil VF	2.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Cal Fértil VF	1.500	-	-	-	-	-	-	-	-
Cal Fértil VF	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Profundidade									
0-10 cm		-	-	-	-	-	-	-	-
10-20 cm		-	-	-	-	-	-	-	-
20-40 cm		-	-	-	-	-	-	-	-
Teste F									
Corretivos – C		-	-	-	-	-	-	-	-
Profundidade – P		-	-	-	-	-	-	-	-
T*P		-	-	-	-	-	-	-	-
DMS (5%) – T		-	-	-	-	-	-	-	-
DMS (5%) - P		-	-	-	-	-	-	-	-
CV (%)		-	-	-	-	-	-	-	-
Médias		-	-	-	-	-	-	-	-

**, * 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 Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 12. Componentes químicos do solo obtidos em coleta estratificada do solo após 30 meses da aplicação em superfície do solo dos corretivos da acidez do solo em pré-semeadura na cultura da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2023/2024. *Em processamento*

TRATAMENTOS	Dose kg ha ⁻¹	H+Al ----- mmol _c dm ⁻³	SB ----- mmol _c dm ⁻³	T ----- mmol _c dm ⁻³	V (%)	S mg dm ⁻³	Ca ----- (%)	Mg ----- (%)	K ----- (%)
Tratamento		-	-	-	-	-	-	-	-
Testemunha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcário Dol.	4.900	-	-	-	-	-	-	-	-
Cal Fértil VF	2.680	-	-	-	-	-	-	-	-
Cal Fértil VF	2.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Cal Fértil VF	1.500	-	-	-	-	-	-	-	-
Cal Fértil VF	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Profundidade		-	-	-	-	-	-	-	-
0-10 cm		-	-	-	-	-	-	-	-
10-20 cm		-	-	-	-	-	-	-	-
20-40 cm		-	-	-	-	-	-	-	-
Teste F		-	-	-	-	-	-	-	-
Tratamento - T		-	-	-	-	-	-	-	-
Profundidade - P		-	-	-	-	-	-	-	-
T*P		-	-	-	-	-	-	-	-
DMS (5%) – T		-	-	-	-	-	-	-	-
DMS (5%) - P		-	-	-	-	-	-	-	-
CV (%)		-	-	-	-	-	-	-	-
Médias		-	-	-	-	-	-	-	-

**, * 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 Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

CONCLUSÃO

A aplicação do corretivo da acidez do solo Cal Fertil VF, nas doses de 55, 40 e 30% em relação ao calcário dolomítico, e o calcário dolomítico apresentaram produtividades de grãos semelhante e superiores ao tratamento testemunha (ausência de corretivo), sendo os corretivos aplicados em superfície do solo em pré-semeadura da soja safra 2020/21 (início do experimento – outubro de 2020) e reaplicadas na safra 2023/24 (outubro de 2023).

REFERENCIAS



FUNDAÇÃO MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias

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

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

Fone/Fax: (67) 3454-2631

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