

APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E GESSO AGRÍCOLA EM PLANTIO DIRETO: EFEITOS NO SISTEMA RADICULAR, ESTADO NUTRICIONAL E PRODUTIVIDADE DAS CULTURAS

Marcela Vágula Gomes Baffa Clavero (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Fernando Marcos Brignoli, Tadeu Takeyoshi Inoue (Co-orientador), Marcelo Augusto Batista (Orientador). E-mail: mabatista@uem.com

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Ciências Agrárias/ Agronomia

Palavras-chave: Acidez do solo; plantio convencional; incorporação.

RESUMO

O uso de calcário e gesso agrícola podem aumentar a produtividade das culturas. O objetivo do presente trabalho foi analisar o efeito da calagem e gessagem na produtividade e na nutrição mineral (macronutrientes) de soja, trigo e milho. O experimento foi conduzido em Campo Mourão-PR em Latossolo Vermelho distroférico (muito argiloso). Os tratamentos testados foram: controle (C) sem calcário e sem gesso, calagem para elevar a V% a 70 (V70), gesso agrícola na dose recomendada mais calagem para elevar a V% a 70 (V70G1), além do dobro da dose de gesso agrícola recomendada + calagem para elevar a V% a 70 (V70G2). A calagem mais gessagem aumentaram os teores de S na folha de trigo. A calagem mais o dobro da gessagem aumentaram os teores de Ca na folha. A calagem mais a gessagem (em ambas as doses de gesso) aumentara a produtividade de soja.

INTRODUÇÃO

Grande parte dos solos do Brasil são por natureza ácidos, a correção da acidez auxilia na disponibilidade de nutrientes no solo, aumentando a produtividade. A correção do solo em plantio direto é realizada pela aplicação de calcário de forma superficial e sem incorporação no solo. O plantio direto apresenta três preceitos básicos: cultivo mínimo, cobertura permanente do solo e rotação de culturas, diminuindo a erosão, melhorando a disponibilidade hídrica às plantas e aumentando o estoque de carbono no solo. A correção da acidez fica restrita às camadas superficiais do solo (cerca de 0,20 m) devido à baixa solubilidade e reduzida mobilidade vertical do calcário, resultando em uma correção mais lenta em subsuperfície. O gesso agrícola diminui os impactos da acidez em subsuperfície permitindo um melhor desenvolvimento radicular (Brignoli et al. 2025). É necessário saber o estado nutricional da planta e o teor de nutrientes requerido por ela para se tomar medidas que aumentem a produtividade. Dessa forma, torna-se necessário mais estudos sobre o uso de calcário e gesso agrícola e se doses maiores podem prejudicar o desenvolvimento das plantas. O objetivo do presente trabalho foi

analisar o efeito da calagem e gessagem na produtividade e na nutrição mineral (macronutrientes) de soja, trigo e milho.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental da Cooperativa Agroindustrial Mourãoense - COAMO, situada em Campo Mourão, Paraná (24°05'28" S, 52°1'32" W), em um Latossolo Vermelho distroférico.

O experimento foi instalado em 2012 em delineamento de blocos completos casualizados. No mesmo ano foram aplicadas doses de calcário em plantio direto (calcário em superfície) e revolvimento ocasional (calcário incorporado) para elevar a saturação por bases (V%) para 70 e 90%, além dos tratamentos sem aplicação de calcário. Além desses tratamentos, outros dois foram testados, sendo estes correspondentes à dose de gesso agrícola recomendada e o dobro da dose (Souza et al., 2004). A dose de gesso agrícola foi calculada conforme a equação $NG = 50 \times \text{teor de argila (\%)}$, em que NG é a quantidade de gesso (kg ha^{-1}). No caso, a dose recomendada foi de 3.700 kg ha^{-1} . Em 2016, tanto o calcário como o gesso agrícola foram reaplicados, seguido de incorporação no solo, conforme tratamentos.

Em 2023 o estudo foi dividido em dois experimentos, nos quais o primeiro avalia o efeito do manejo de calcário e outro o efeito do calcário associado ou não ao gesso agrícola. Este resumo aborda os resultados do experimento referente ao uso de gesso. Os tratamentos são: controle (C) sem calcário e sem gesso, calagem para elevar a V% a 70 (V70), gesso agrícola na dose recomendada mais calagem para elevar a V% a 70 (V70G1), além do dobro da dose de gesso agrícola recomendada + calagem para elevar a V% a 70 (V70G2). Tanto o calcário como o gesso agrícola foram aplicados em junho de 2023. Foram cultivadas as culturas da soja (2023/24), trigo (2024) e milho (2024/25). A análise do estado nutricional das culturas foi feita com base na amostragem de folhas, seguida da digestão e determinação conforme Malavolta et al. (1997). A produtividade foi calculada com base na umidade dos grãos corrigida para 13%. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve alteração significativa nos teores de macronutrientes na soja entre os diferentes tratamentos (Tabela 1). No trigo, houve aumento do teor de S em resposta a aplicação de calcário mais gesso. No milho foi observado efeito apenas nos teores de Ca foliar, em que o calcário mais o dobro da dose de gesso aumentou o teor desse nutriente nas folhas. Com base nos valores médios dos macronutrientes, observou-se que as análises foliares indicaram que a soja apresentou adequada nutrição em N, P, K, Mg e S, porém com deficiência em Ca; o trigo apresentou valores adequados para N, Ca, Mg e S, mas deficiências em P e K; enquanto o milho mostrou o maior desequilíbrio nutricional, com teores adequados apenas de K e Ca, deficiências em N, P e S e teor de Mg próximo ao limite inferior da faixa de suficiência.

A produtividade foi influenciada apenas na safra de soja (Figura 1). Não houve diferença significativa entre ambos os tratamentos com gesso (média de 4.811 kg ha⁻¹), entretanto esses tratamentos apresentaram cerca de 8,2% a mais de produtividade em relação ao controle. A calagem isolada não foi suficiente para aumentar a produtividade significativamente, pois o poder tampão de acidez do solo consome parte dos produtos provenientes da dissolução do calcário, resultando em uma correção mais lenta em subsuperfície (Minato et al. 2023). As médias de produtividade para o trigo e milho foram de 2.033 e 13.575 kg ha⁻¹, respectivamente. Os efeitos no sistema radicular tiveram maior intensidade na cultura do milho, com destaque na camada de 0-0,20 m, não tendo distinção entre os manejos de calcário e gesso. Esse desenvolvimento pode ser associado a disponibilidade de Ca²⁺ em profundidade. A falta de respostas no comprimento de raízes da soja e do trigo pode estar relacionadas às condições químicas do solo, principalmente a de baixa acidez. Já o aumento de produtividade na soja pode estar ligado a interação entre o sistema radicular, V% e o teor de P em subsuperfície. A falta de resposta do trigo e milho é atribuída aos teores adequados de nutrientes e baixa acidez do solo (SBCE/NEPAR, 2019).

Tabela 1. Teor de nutrientes em folhas de soja, trigo e milho após a aplicação superficial de calcário e calcário e gesso.

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S
g kg ⁻¹						
Soja (2023/24)						
C	44,5	2,6	20,5	8,6	3,9	1,9
V70	46,1	2,9	16,1	8,8	4,6	2,1
V70G1	45,3	2,9	21,7	8,8	4,0	2,1
V70G2	47,0	3,0	17,7	8,7	3,7	2,5
Média	45,7	2,9	19,0	8,7	4,1	2,2
p valor	0,18	0,15	0,46	0,99	0,19	0,06
CV (%)	3,32	6,81	28,1	12,74	13,34	12,85
Trigo (2024)						
C	31,4	1,3	15,1	4,9	2,7	2,2b
V70	31,7	1,5	14,6	3,4	2	2,4b
V70G1	31,6	1,5	12	4,6	2,4	3,3a
V70G2	30,2	1,9	15,6	3,5	2,2	3,4a
Média	31,2	1,6	14,3	4,1	2,3	2,8
p valor	0,78	0,29	0,48	0,07	0,16	<0,001
CV (%)	7,45	13,73	23,68	20,63	10,2	10,92
Milho (2024/25)						
C	24,6	1,6	18,5	2,5b	1,5	0,9
V70	24,9	1,8	19,5	3,2ab	2,3	1,1
V70G1	26	1,7	20,2	3,2ab	1,9	1
V70G2	24,8	2	21,4	3,6a	1,8	0,9
Média	25,1	1,8	19,9	3,1	1,9	1,0
p valor	0,48	0,33	0,93	0,04	0,1	0,69
CV (%)	6,57	12,84	33,62	14,2	20,05	22,07

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p < 0,05). CV: coeficiente de variação.

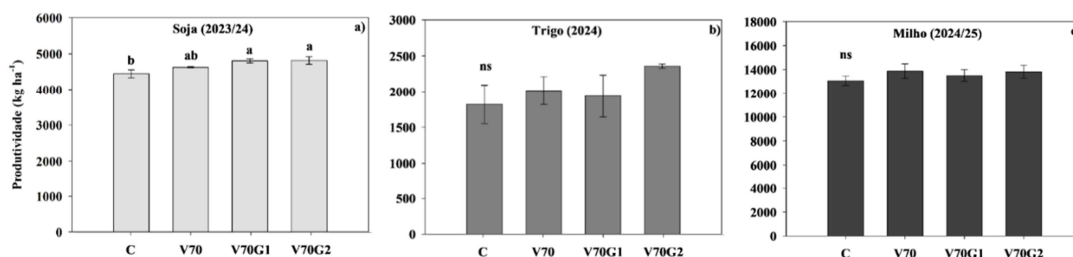


Figura 1. Produtividade de soja (a), trigo(b) e milho (c) após a aplicação superficial de calcário e calcário e gesso. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0.05$). As barras de erro representam o erro padrão da média ($n = 4$).

CONCLUSÕES

Não houve alteração significativa nos teores de macronutrientes para a soja. No trigo houve aumento no teor de S em resposta a aplicação de calcário e gesso. Na cultura do milho houve aumento no teor de Ca em resposta a aplicação de calcário e gesso, refletindo no maior desenvolvimento de raízes em profundidade. O uso de calcário e gesso aumentaram a produtividade de soja.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à COAMO, ao CNPq, à UEM pela disponibilidade da área experimental, apoio logístico e a bolsa de iniciação científica e ao Grupo de Estudos em Solos da Universidade Estadual de Maringá (GESSO/UEM).

REFERÊNCIAS

BRIGNOLI, Fernando Marcos et al. **Estado nutricional das culturas de milho, trigo e soja em resposta ao manejo com calcário e gesso no Sul do Brasil**. Journal of Plant Nutrition, p. 1-15, 2025.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

MINATO, E. A., BRIGNOLI, F. M., NETO, M. E., BESEN, M. R., CASSIM, B. M. A. R., LIMA, R. S. & BATISTA, M. A. (2023). **Lime and gypsum application to low-acidity soils: Changes in soil chemical properties, residual lime content and crop agronomic performance**. Soil and Tillage Research, 234, 105860.

SBCS/NEPAR. 2019 **Manual de adubação e calagem para o Estado do Paraná**. 2 ed. ed. Curitiba.

34º Encontro Anual de Iniciação Científica
14º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



12 e 13 de novembro de 2025

SOUSA, D.M.G. & LOBATO, E. Correção da acidez do solo. In: SOUSA, D.M.G. & LOBATO, E., eds. **Cerrado: Correção do solo e adubação**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.81-96.