

ALTERAÇÕES DE CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO E RESPOSTA DO MILHO A DIFERENTES DOSES E TIPOS DE CALCÁRIOS APLICADOS EM SUPERFÍCIE EM SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA.

Flávia Manduca Ferreira, José Eduardo Corá, Adolfo Valente Marcelo – Ciências Agrárias – Agronomia – Departamento de Solos e Adubos – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal.

O sistema de semeadura direta, introduzido no Brasil a partir do início da década de 70, é caracterizado pelo não revolvimento do solo e pela manutenção dos restos culturais em sua superfície. A sua adoção proporcionou um novo conceito na conservação do solo, ocupando atualmente 20 milhões de hectares (Caires et al., 2006).

Pesquisadores alertam para o fato de que aspectos relacionados à fertilidade do solo, nesse sistema de cultivo, não são os mesmos, quando comparados ao sistema de cultivo convencional, que preconiza o revolvimento do solo periodicamente.

Atualmente, a pesquisa na área de manejo e fertilidade do solo tem somado esforços buscando o entendimento da dinâmica do processo de acidificação do solo e na avaliação da viabilidade da aplicação superficial de calcário. Tal prática tem gerado ampla discussão sobre sua eficiência, pois é sabido que os calcários são pouco solúveis e os produtos resultantes de sua reação com o solo tem baixa mobilidade no perfil, limitando-se às camadas superficiais.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação superficial de calcário nos atributos químicos do solo e na produtividade do milho.

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, SP. A altitude local é de 613 m, com latitude 21°14'05'' sul e longitude de 48°17'09'' oeste. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo subtropical com inverno seco (Cwa), com precipitação média anual de 1400 mm, temperatura média anual de 22°C e umidade relativa do ar de 70%. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura média, relevo suave ondulado, uniforme com declividade média de 5%. A análise química do solo, da camada 0-20 cm, realizada antes da instalação do experimento em agosto de 2002, apresentou os seguintes resultados: pH (CaCl₂) = 4,5; M.O. = 17 g.dm⁻³; P (resina) = 12 mg.dm⁻³; K = 1,1; Ca = 11 Mg = 5, H+Al = 40, SB = 16,6 e T = 56,6 em mmolc.dm⁻³ e V = 29%.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com esquema fatorial 3 X 4 (três calcários com diferentes PRNTs e 4 doses de calcário), mais uma testemunha, em quatro repetições. Os calcários utilizados apresentaram os seguintes PRNTs: 78, 100 e 120 %. As doses de calcários utilizadas foram: 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0 vezes a dose necessária para elevar a saturação por bases (V%) a 60%, conforme Quaggio & Raij, 1996 (Tabela 1). A parcela experimental, cultivada com milho, correspondeu a uma área de 20 m² (4 m x 5 m).

A aplicação superficial de calcário foi realizada em 01/09/2002, na implantação do experimento, baseando-se na amostragem preliminar do solo.

Tabela 1. Doses necessárias para elevar a saturação por bases a 60%, para os três calcários com diferentes PRNTs.

PRNT (%)	N.C. ¹ (t.ha ⁻¹)	Doses (t.ha ⁻¹)			
		0,5 N.C.	1,0 N.C.	1,5 N.C.	2,0 N.C.
78	2,2	1,1	2,2	3,3	4,4
100	1,8	0,9	1,8	2,7	3,6
120	1,4	0,7	1,4	2,1	2,8

¹: N.C. = Necessidade de Calagem para elevar a saturação por bases a 60%, para 20 cm de profundidade do solo.

Em outubro de 2005, coletaram-se amostras de solo, para fins de fertilidade, nas profundidades: 0-5, 5-10, 10-20 e 20-30 cm, trinta e seis meses após calagem superficial, sendo 6 pontos em cada parcela, a fim de compor uma amostra composta. Essas amostras foram preparadas e submetidas a análises químicas para determinação de pH, M.O., P, K, Ca, Mg, H + Al e Al, segundo procedimentos descritos por Raij et al. (1987). Também foram calculadas a soma de bases (SB), a capacidade de troca de cátions (CTC) e a saturação por bases no solo (V).

O plantio da cultura do milho foi realizado no dia 12/11/2005, com espaçamento de 0,90 m entre linhas e uma população de 60.000 plantas por hectare. Em cada parcela, ajustaram-se 4 linhas de plantio de 5 m de comprimento. Das quatro linhas, as duas centrais foram destinadas à avaliação de produtividade. A colheita foi realizada 129 dias após a semeadura. O peso dos grãos de cada parcela foi padronizado para 13 % de umidade e, em seguida, calculou-se a produção por hectare.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos PRNTs comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) e as médias das doses foram submetidas à análise de regressão polinomial.

Para as condições deste experimento, após 36 meses da calagem superficial, observaram-se interações entre o PRNT dos calcários e as doses utilizadas para teores de Mg e valores de V na camada 0-5 cm (Tabela 2). Analisando o desdobramento na interação, observa-se que, de maneira geral, os maiores teores de Mg e os maiores valores de V ocorreram para as maiores doses e para os calcários com menores PRNTs, exceção feita aos teores de Mg quando se utilizou o calcário de maior PRNT, que não apresentou diferenças em função das doses de calcário.

Tabela 2. Resultado do desdobramento da interação entre PRNT e doses para os teores de Mg e saturação por bases (V) no solo na camada de 0-5 cm, trinta e seis meses após a calagem superficial.

Interação C x D ¹	C ₁	C ₂	C ₃
----- Mg (mmolc dm ⁻³) -----			
D ₁	8,50 Ba	9,00 Ca	11,75 Aa
D ₂	14,50 Ba	15,00 BCa	12,50 Aa
D ₃	24,75 Aa	20,25 ABab	13,00 Ab
D ₄	26,75 Aa	25,75 Aa	12,25 Ab
----- V (%) -----			
D ₁	42,00 Bb	51,00 Cab	57,75 Ba
D ₂	66,00 Aa	70,25 Ba	69,50 ABa
D ₃	78,00 Aa	76,00 ABa	66,75 ABa
D ₄	80,00 Aa	85,50 Aa	73,75 Aa

¹: D₁ = 0,5; D₂ = 1,0; D₃ = 1,5 e D₄ = 2,0 vezes a dose necessária para elevar a saturação por bases a 60%, para 20 cm de profundidade. C₁ = PRNT 78; C₂ = PRNT 100; C₃ = PRNT 120. Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na coluna, e médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Observaram-se alterações nos teores de Ca, em função do PRNT do calcário, na camada 0-5 cm (Tabela 3) e alterações no pH, Ca, Mg e V em função das doses utilizadas, em até 20 cm de profundidade (Figura 1), confirmadas pelos coeficientes de determinação significativos das análises de regressão.

Tabela 3. Atributos químicos do solo na camada 0-5 cm, em função dos diferentes PRNTs dos calcários, trinta e seis meses após a calagem superficial.

PRNT	pH	M.O	P resina	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	T	V
	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----mmol _c dm ⁻³ -----							%
78	5,3 a	21 a	33 a	2,3 a	30 b	19	22 a	0,3 a	50,4 a	72,9 a	67
100	5,5 a	22 a	36 a	2,5 a	40 a	18	21a	0,1 a	59,8 a	80,3 a	71
120	5,4 a	22 a	31 a	2,3 a	34 ab	12	23 a	0,1 a	48,1 a	70,7 a	67
dms	0,2	2	6	0,5	9	4	3	0,4	12,5	10,7	7

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (p<0,05).

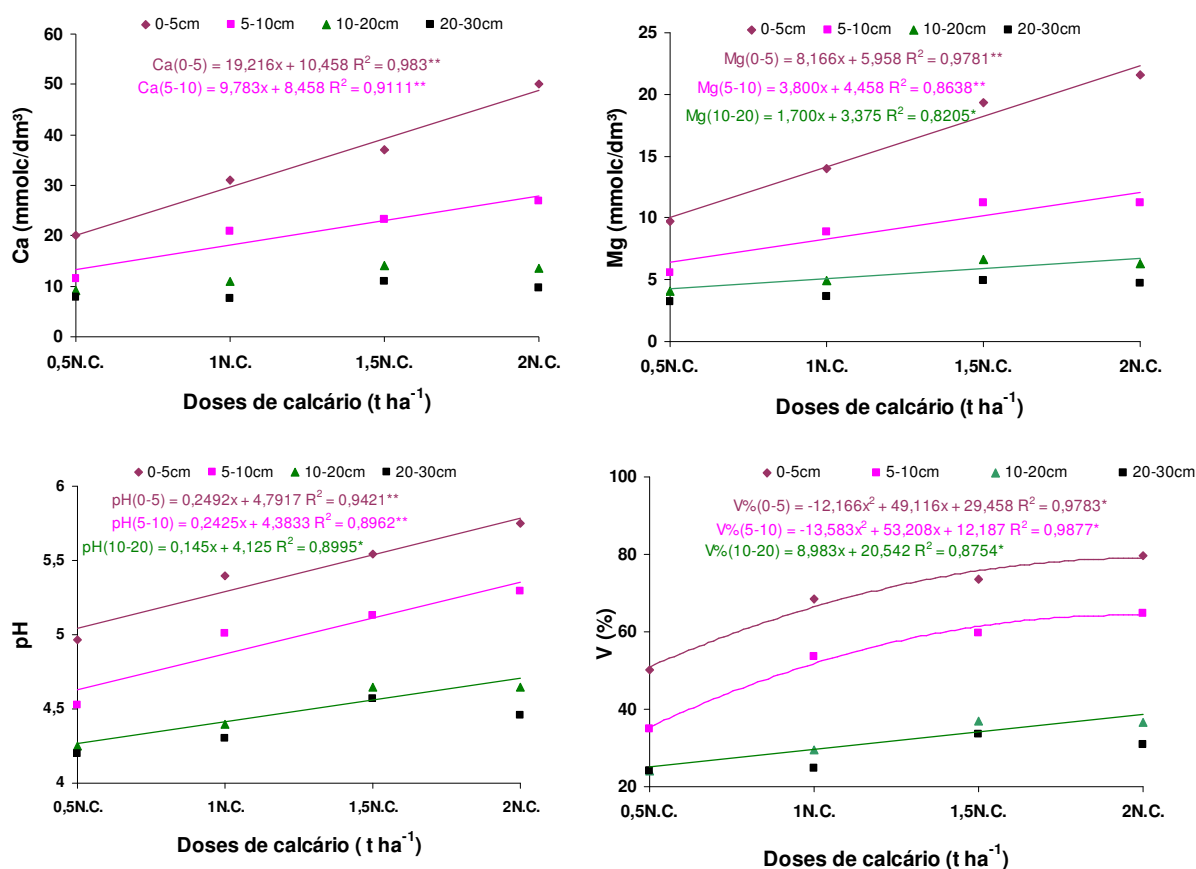


Figura 1. Efeito das doses de calcário sobre os teores de Ca e Mg e valores de pH e saturação por bases.

Uma provável explicação para as alterações no pH, Ca Mg e V em função das doses utilizadas, em até 20 cm de profundidade, pode ser atribuída à movimentação de compostos orgânicos, que possuem mobilidade no perfil do solo, formando pares iônicos entre os produtos liberados pela decomposição dos restos culturais na superfície e os íons Ca^{2+} , Mg^{2+} e H^{+} (Miyazawa et al., 1996; citados por Caires e Fonseca, 2000). Ou ainda, pela movimentação mecânica do calcário no perfil do solo, com descida de suas partículas através de canais denominados bioporos, formados por raízes, que se mantiveram intactas devido ao não revolvimento, e que foram decompostas pela ação de organismos do solo (Oliveira & Pavan, 1994).

Quanto à produtividade da cultura no agrícola, não se observou resposta do milho às diferentes doses de calcário aplicadas, trinta e seis meses após a calagem superficial. Entretanto, levando-se em conta PRNTs dos calcários, o maior valor foi obtido com a utilização do calcário com PRNT's 100% diferindo

significativamente do corretivo mais grosseiro, com PRNT de 78%. Já o corretivo com 120% de PRNT não diferiu dos demais (Tabela 4). A média dos tratamentos (6.924 kg) não diferiu da testemunha (6.750 kg). Tissi et al. (2004), trabalhando com calagem superficial, não obteve resposta significativa no rendimento de grãos de milho em função de diferentes doses de calcário.

Tabela 4. Produtividade da cultura do milho, em função de diferentes PRNT's, trinta e seis meses após a calagem superficial.

PRNT %	C ₁	C ₂	C ₃	dms
Produtividade (kg ha ⁻¹)	5821,4 b	7738,2 a	7211,5 ab	4161,6

C₁ = PRNT 78, C₂ = PRNT 100, C₃ = PRNT 120. Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Referências Bibliográficas

- CAIRES, E.F.; FONSECA, A.F. Absorção de nutrientes pela soja cultivada no sistema de plantio direto em função da calagem na superfície. **Bragantia**, 59: 213-220, 2000.
- CAIRES, E. F.; GARBUIO, F. J.; ALLEONI, L. R. F.; CAMBRI, M. A.; **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.30, p.87-98, 2006.
- OLIVEIRA, E.L.; PAVAN, M.A Control of soil acidity in no-tillage system for soybean production. **Soil Tillage Research**, v.38, p.47-57, 1996.
- QUAGGIO, J.A.; RAIJ, B. van. Correção da acidez do solo. In: RAIJ, B. van et al. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo 2. Ed. Campinas: IAC, 1996. p. 14-18 (Boletim Técnico, 100).
- RAIJ, B. van.; QUAGGIO, J. O.; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M.E.; LOPES, A.S.; BATAGLIA, O.C. **Análise química do solo para fins de fertilidade**. Fundação Cargill. Campinas. 170p. 1987.
- TISSI, J.A.; CAIRES, E.F.; PAULETTI, V. Efeitos da calagem em semeadura direta de milho. **Bragantia**, 63: 405-413, 2004.

Bolsa: CNPq/PIBIC.