

INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA DE TRÊS MATERIAIS CORRETIVOS, NA NEUTRALIZAÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO (1). ANTÔNIO PEREIRA DE CAMARGO (2). Numerosas investigações demonstram que a eficiência na neutralização de acidez dos solos aumenta com o grau de finura do material corretivo. Verlêngia e Gargantini (3), empregando calcários calcítico e dolomítico, verificaram que frações dos corretivos com granulometria mais grossa do que 20-mesh não apresentaram efeitos sobre o pH e nos teores trocáveis de cálcio e magnésio. Contudo, frações que passaram em peneira de 50-mesh apresentaram resultados favoráveis nos aumentos de pH e cálcio mais magnésio, não diferindo das de granulometria mais fina. Os autores verificaram que o tempo de reação não influenciou o efeito dos calcários. Bear e Toth (4) verificaram que partículas de calcário que atravessam peneira de 150-mesh e são retidas em peneira de 200-mesh são completamente dissolvidas em solos ácidos. A eficiência decresce para 87,5% para o calcário que fica entre 65-100-mesh, para 33,2% no calcário retido entre peneiras de 20-28-mesh, e para 17,8% para o material retido entre peneiras de 10-14-mesh. Utilizando lisímetros no estudo da eficiência de calcários de diferentes graus de finura, Shaw e Robinson (5) verificaram que o calcário passado em peneira de 60-mesh dissolveu-se em um ano, o passado em peneira de 30-mesh dissolveu-se em dois anos, e o passado em peneira de 8-mesh, de 3 a 4 anos. Nesse mesmo estudo concluíram que o calcário dolomítico é tão eficiente quanto o calcítico, quando o dolomítico é duas vezes mais fino que o calcítico. Num estudo sobre escórias, Gomes e outros (6) observaram que, no décimo mês de contato dos corretivos com o solo, a escória propiciou pH menor do que o calcário dolomítico. O presente trabalho teve o objetivo de verificar a influência da granulometria, em função do tempo de contato, de dois calcários e de uma escória de siderurgia, na alteração dos valores de pH e na variação dos teores de alumínio e de cálcio mais magnésio de dois solos.

*Material e métodos:* Foram utilizadas duas amostras de latossolo vermelho-escuro, orto, sendo uma proveniente do município de Capão Bonito e a outra do município de Limeira, cujos resultados analíticos foram os seguintes:

(1) Recebida para publicação em 4 de março de 1976.

(2) Com bolsa de suplementação do C.N.Pq.

(3) VERLÊNGIA, F. & GARGANTINI, H. Estudo sobre a eficiência de diferentes frações granulométricas de calcário no solo. *Bragantia* 31:119-128, 1972.

(4) BEAR, F. E. & TOTH, S. J. The pH values and lime requirements of 20 New Jersey soils. N. J. agr. Exp. Sta., 1942. (Circular 446)

(5) SHAW, W. M. & ROBINSON, B. Reaction efficiencies of liming materials as indicated by lissimeter leachate composition. *Soil Sci.* 89:209-218, 1960.

(6) GOMES, A. G.; GARGANTINI, H. & BLANCO, H. G. Comportamento de tipos de escórias de siderurgia como corretivos da acidez do solo. *Bragantia* 24:173-179, 1965.

Determinações	Capão Bonito	Limeira
pH .....	4,50	5,30
C% .....	1,60	2,20
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (°) .....	0,02	0,02
K <sup>+</sup> (°) .....	0,04	0,08
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup> (°) .....	0,20	0,80
Al <sup>3+</sup> (°) .....	1,50	1,50

Amostras superficiais de 20 cm de ambos os solos foram coletadas nas duas localidades. Foram determinadas as suas densidades aparentes, cujo valor foi de 1,2. Os solos, antes de serem colocados em vasos de Mitscherlich com capacidade de 1,5 kg de terra, foram passados em peneira n.º 10 (USBS), para que ficassem livres de raízes. Durante o experimento, realizado em casa de vegetação, todos os vasos foram mantidos sempre em boas condições de umidade, para tanto tendo-se calculado a capacidade de campo dos solos, que foi de 350 ml por 1,5 kg, para ambas as amostras.

Foram empregados calcários dolomítico e calcítico e uma escória de siderurgia, com as seguintes composições:

Material	CaO %	MgO %	P.N. (em CaCO <sub>3</sub> ) %
Calcário dolomítico (Bianchini)	23,5	16,6	83,22
Calcário calcítico (Itaú)	42,7	8,3	97,01
Escória de Siderurgia (Mojí das Cruzes)	46,0	9,3	105,40

As quantidades de corretivos empregadas foram baseadas no teor de alumínio trocável do solo, multiplicado pelo fator 2,0. Para o solo de Capão Bonito essa quantidade foi de 1,8 g do material/vaso, e para o de Limeira foi de 1,6 g/vaso. Os corretivos usados foram passados num conjunto de peneiras de números 10, 20, 40, 70, 140 e 200 (designação USBS), agitado em aparelho "Rod-Tap" durante 10 minutos, desse processo separando-se as seguintes frações:

1 — Material com granulometria superior	a 10-mesh
2 — " " " "	entre 10- 20-mesh
3 — " " " "	" 20- 40-mesh
4 — " " " "	" 40- 70-mesh
5 — " " " "	" 70-140-mesh
6 — " " " "	" 140-200-mesh
7 — " " " inferior	a 200-mesh

(°) e.mg/100 ml de TFSA.

As frações granulométricas de cada corretivo foram misturadas com o solo em um recipiente plástico, onde eram colocadas as terras retiradas dos vasos e acrescentadas as quantidades de corretivos anteriormente calculadas. Depois de bem homogeneizadas, as misturas foram recolocadas nos vasos. O delineamento usado foi o de blocos inteiramente casualizados, com três repetições de cada tratamento. As amostras para análises de pH, alumínio trocável e  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$  foram coletadas após 2, 7, 30 e 90 dias de incubação. Essas amostragens foram feitas com auxílio de trado, fazendo-se duas tradagens por repetição e preparando uma amostra média do tratamento.

*Resultados e discussão:* Os resultados obtidos encontram-se nos quadros 1 e 2.

De um modo geral houve maiores aumentos nos valores de pH quando se empregaram calcários mais finos do que 70-140-mesh, resultados que comprovam dados de Meyer e Volk (8). Para as frações intermediárias e mais grosseiras, os aumentos foram pequenos no início e permaneceram mais ou menos estáveis até aos 90 dias.

Os aumentos de pH foram maiores para o solo que apresentou o menor pH inicial. Quando se empregou a escória com frações menores do que 40-70-mesh, os aumentos de pH foram elevados logo nos primeiros dias.

Observou-se para os calcários, que os teores de cálcio mais magnésio no solo, após 2 e 7 dias já atingiram os maiores valores e que pequenos aumentos se verificaram até 90 dias, isto quando as frações usadas foram menores que 70-140-mesh. Para as frações intermediárias verificaram-se pequenos aumentos, que perduraram até o 7.º dia, para depois ocorrer um ligeiro acréscimo.

A escória apresentou resultados semelhantes aos dos calcários, apenas os aumentos dos teores de cálcio mais magnésio foram menores, e as frações que melhores resultados apresentaram foram as de granulometria entre 40-70-mesh.

A insolubilização total do alumínio se deu logo nos sete primeiros dias de contato dos calcários com o solo, quando usadas as frações menores que 70-140-mesh. As demais foram ineficientes até os 90 dias, exceto para a fração 40-70-mesh, que também provocou a insolubilização do alumínio a partir dos 30 dias, isto para o solo de Limeira.

A escória, no solo de Limeira foi eficiente na insolubilização total do alumínio logo nos primeiros dias de contato, quando foram

---

(8) MEYER, T. A. & VOLK, G. W. Effect of particle size of limestones on reaction, exchangeable cations, and plant-growth. Soil Sci. 73:37-52, 1952.

QUADRO 1. — Resultados analíticos de latossolo vermelho-escuro, orto, de Capão Bonito, em função do tempo de reação com materiais corretivos de diferentes granulometrias, em vasos na estufa

CORRETIVO E GRANULOMETRIA	DADOS ANALÍTICOS APÓS TEMPO DE REAÇÃO EM DIAS											
	pH				Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup> (*)				Al <sup>3+</sup> (*)			
	2	7	30	90	2	7	30	90	2	7	30	90
<b>Calcário Blanchini</b>												
<b>Mesh</b>												
>10 .....	4,6	4,6	4,6	4,5	0,4	0,4	0,4	0,5	1,5	1,4	1,2	1,5
10-20 .....	4,6	4,5	4,6	4,5	0,4	0,3	0,4	0,5	1,5	1,4	1,2	1,5
20-40 .....	4,6	4,6	4,7	4,6	0,4	0,4	0,5	0,6	1,5	1,2	1,2	1,2
40-70 .....	4,7	4,8	4,9	4,9	0,6	0,6	0,8	1,2	1,4	1,2	0,9	0,9
70-140 .....	5,1	5,2	5,2	5,0	1,0	1,0	1,5	1,7	1,1	0,8	0,8	0,8
140-200 .....	5,4	5,4	5,4	5,0	1,8	1,8	1,9	1,9	0,7	0,0	0,0	0,0
<200 .....	5,4	5,4	5,4	5,2	1,8	1,8	1,9	1,9	0,6	0,0	0,0	0,0
<b>Calcário Itaú</b>												
>10 .....	4,6	4,6	4,6	4,5	0,4	0,4	0,3	0,4	1,5	1,4	1,2	1,5
10-20 .....	4,6	4,6	4,6	4,5	0,4	0,4	0,4	0,5	1,5	1,3	1,2	1,3
20-40 .....	4,6	4,6	4,8	4,6	0,6	0,3	0,7	1,0	1,5	1,2	1,0	1,0
40-70 .....	4,7	4,7	4,9	4,9	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,2	0,9	0,8
70-140 .....	5,1	5,2	5,3	5,2	1,5	1,5	2,0	2,2	0,9	0,0	0,0	0,0
140-200 .....	5,4	5,4	5,4	5,3	1,9	2,0	2,2	2,2	0,6	0,0	0,0	0,0
<200 .....	5,5	5,5	5,5	5,3	2,4	2,2	2,2	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Escória</b>												
>10 .....	4,6	4,6	4,6	4,5	0,4	0,4	0,4	0,5	1,5	1,4	1,3	1,5
10-20 .....	4,6	4,6	4,6	4,5	0,4	0,4	0,4	0,6	1,5	1,4	1,1	1,5
20-40 .....	4,7	4,7	4,8	4,6	0,5	0,5	0,7	0,7	1,5	1,3	1,1	1,4
40-70 .....	4,8	4,9	5,0	4,7	0,7	0,7	1,0	1,2	1,4	1,0	1,0	1,1
70-140 .....	4,9	5,0	5,1	4,9	0,8	0,9	1,3	1,3	1,3	0,9	0,6	1,1
140-200 .....	5,0	5,0	5,1	4,8	1,1	1,0	1,3	1,4	1,1	0,8	0,6	1,0
<200 .....	5,1	5,1	5,1	5,0	1,2	1,2	1,4	1,5	1,0	0,7	0,6	0,8

(\*) e.mg/100 ml de TFSA

usadas as frações menores que 200-mesh. Aos 30 dias já surtiram efeito na insolubilização do alumínio as frações 70-140-mesh e 140-200-mesh, e aos 45 dias a fração 40-70-mesh também apresentou o mesmo efeito. Para o solo de Capão Bonito a escória não conseguiu insolubilizar totalmente o alumínio.

QUADRO 2. — Resultados analíticos de latossolo vermelho-escuro, orto, de Limeira, em função do tempo de reação com materiais corretivos de diferentes granulometrias, em vasos na estufa

CORRETIVO E GRANULOMETRIA	DADOS ANALÍTICOS APÓS TEMPO DE REAÇÃO EM DIAS											
	pH				Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup> (*)				Al <sup>3+</sup> (*)			
	2	7	30	90	2	7	30	90	2	7	30	90
<b>Calcário Blanchini</b>												
<b>Mesh</b>												
>10 .....	5,3	5,4	5,4	5,5	1,4	1,2	1,6	1,6	1,1	1,0	0,8	0,7
10-20 .....	5,3	5,4	5,4	5,6	1,4	1,2	1,6	1,6	1,1	1,0	0,8	0,8
20-40 .....	5,3	5,4	5,4	5,7	1,4	1,2	1,8	2,1	1,1	1,0	0,7	0,0
40-70 .....	5,3	5,5	5,5	5,6	1,5	1,4	2,3	2,4	1,1	0,8	0,0	0,0
70-140 .....	5,4	5,6	5,7	5,8	2,0	2,2	2,6	2,8	0,8	0,0	0,0	0,0
140-200 .....	5,7	5,8	5,7	5,8	2,3	2,4	2,6	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
<200 .....	5,7	5,7	5,8	5,7	2,5	2,4	2,6	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Calcário Itaú</b>												
>10 .....	5,3	5,4	5,4	5,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,2	1,0	0,8	0,8
10-20 .....	5,3	5,4	5,5	5,6	1,3	1,3	1,1	1,4	1,1	1,0	0,9	0,9
20-40 .....	5,3	5,5	5,5	5,5	1,5	1,3	1,9	2,0	1,1	0,9	0,8	0,7
40-70 .....	5,3	5,5	5,6	6,0	1,5	1,6	2,7	3,0	1,0	0,7	0,0	0,0
70-140 .....	5,5	5,7	5,8	5,9	2,2	2,5	2,8	3,0	0,6	0,0	0,0	0,0
140-200 .....	5,8	5,8	5,8	5,8	2,5	2,5	2,8	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0
<200 .....	5,8	5,9	5,8	5,8	2,6	2,6	2,7	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Escória</b>												
>10 .....	5,4	5,4	5,4	5,4	1,2	1,1	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	1,0
10-20 .....	5,3	5,4	5,4	5,4	1,2	1,0	1,4	1,5	1,2	1,1	1,0	0,9
20-40 .....	5,3	5,5	5,4	5,5	1,2	1,2	1,5	1,6	1,2	0,9	0,7	0,7
40-70 .....	5,3	5,6	5,3	5,4	1,4	1,4	1,4	1,9	1,0	0,8	0,7	0,0
70-140 .....	5,4	5,5	5,5	5,5	1,6	1,7	1,8	2,0	0,9	0,6	0,0	0,0
140-200 .....	5,5	5,5	5,5	5,6	1,8	1,8	2,0	2,0	0,9	0,6	0,0	0,0
<200 .....	5,5	5,6	5,6	5,7	2,3	2,1	2,1	2,5	0,7	0,6	0,0	0,0

(\*) e.mg/100 ml de TFSA

Excluída a escória, o grau de finura dos corretivos que melhores resultados apresentou, tanto na elevação dos valores de pH como na insolubilização do alumínio, foi a fração entre 70-140-mesh.

Se as frações que melhores resultados apresentaram foram as de 70-140-mesh, e tão pouco material classifica-se dentro desta

abertura, segundo trabalhos de Lepsch e outros <sup>(9)</sup>, conclui-se que uma parte apreciável dos calcários usados no Estado de São Paulo tem ação lenta na correção da acidez. Em condições de campo este fato deve ser mais acentuado, considerando que a mistura dos corretivos com o solo dificilmente será tão perfeita como a conseguida em laboratório. SEÇÃO DE FERTILIDADE DO SOLO, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

INFLUENCE OF PARTICLE SIZE OF TWO LIMESTONES AND A SLAG ON  
NEUTRALIZATION OF SOIL ACIDITY

SUMMARY

The particles of size between 70 and 140-mesh and lesser were the most effective. Particles retained in sieves between 20 and 40-mesh and coarser were not effective in neutralizing soil acidity during 90 days of the experiment. Slag was less efficient in comparison with the dolomitic and the calcitic limestones.

---

<sup>(9)</sup> LEPSCH, I. F.; ROTTA, C. L. & KÜPPER, A. Estudo dos materiais calcários usados como corretivos do solo no Estado de São Paulo. I. Composição granulométrica. *Bragantia* 27:225-237, 1968.