

AVALIAÇÃO DA LAMA DE CAL COMO MATERIAL CORRETIVO DE SOLO

Itamar A. Bognola⁽¹⁾, Claudia M.B.F.Maia⁽²⁾,
Guilherme C. Andrade⁽²⁾, (1) Embrapa-Monitoramento por Satélite, Caixa Postal
491, Campinas, SP, itamar@nma.embrapa.br (2) Embrapa-Florestas, Caixa Postal
319, Colombo, PR, maia@cnpf.embrapa.br, andrade@cnpf.embrapa.br

INTRODUÇÃO

Entre os resíduos gerados pelas indústrias de papel e celulose está a lama de cal, resultante da etapa de caustificação nas fábricas. Esta etapa visa a recuperação do licor verde (rico em Na_2CO_3) gerando o licor branco (NaOH recuperado) e precipitando um resíduo rico em CaCO_3 e com teor de umidade variável. Tais resíduos apresentam potencial para correção dos solos e a reciclagem com esta finalidade pode ser uma boa alternativa para sua destinação.

Este trabalho objetivou avaliar a lama de cal gerada pela Iguazu Celulose, Papel, S.A. como corretivo de solo e verificar se o material atende às exigências para ser considerado como tal. Para tanto, foram conduzidos ensaios para se avaliar o efeito desse subproduto na acidez do solo comparado ao carbonato de cálcio.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma amostra de solo não cultivado, foi coletada à profundidade de 50 - 70 cm, na fazenda de propriedade da Iguazu Celulose, Papel S. A., em Piraí do Sul, Paraná. O solo, classificado como Cambissolo distrófico de textura franca argilosa, foi escolhido em função da representatividade da área florestal da empresa. A amostra de solo foi seca e passada em peneira de 2 mm. Em uma subamostra foram realizadas, no Laboratório de Solos e Nutrição Florestal da EMBRAPA-Florestas, a análise granulométrica e de fertilidade do solo e dos teores de nutrientes e granulometria na lama de cal (métodos de análise segundo as normas do LANARV com modificações de DUARTE et al., 1993). Também foram quantificados na lama de cal os teores de metais pesados (análises feitas pela TECPAR).

O restante da amostra foi utilizado para testar o potencial corretivo da lama de cal, através do método de incubação do solo. As doses necessárias da lama de cal e do CaCO_3 p.a. (referência) foram estimadas com base nas análises químicas dos mesmos. Os efeitos da “calagem” foram acompanhados com as análises dos solos aos 1, 28 e 56 dias de incubação. Para isso adicionou-se às amostras de 250g de

solo, com teores de umidade mantidos à 80% da capacidade de campo, seis doses dos dois materiais corretivos (CaCO_3 p.a. e lama de cal), separadamente. Após a incubação, nos diversos tempos, foram lidos o pH em água, pH em CaCl_2 0,01 mol/L e teores extraíveis de Al^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ e $\text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$, obtendo-se as curvas de neutralização. Com isso, pode-se estimar a quantidade de material corretivo a ser adicionada ao solo para qualquer valor de pH desejado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 e 2 estão os resultados das análises químicas do solo e da lama de cal respectivamente.

Tabela 1. Características químicas e físicas do horizonte subsuperficial (Bi: 50-70 cm) de um Cambissolo Distrófico de Pirai do Sul, PR.

pH	M.O	K	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	H+Al	T	V	Areia	Silte	Arg.
CaCl_2	g/dm^3	$\text{mmol}_e/\text{dm}^3$						%			
4.7	18.1	2.3	10.0	8.0	0.0	21.9	42.2	48	78	24	37

Tabela 2. Características químicas da Lama de Cal gerada na fábrica da Iguazu Celulose, Papel S. A., em Pirai do Sul, PR.

P	Na	K	Ca	Mg	Cu^{+2}	Fe^{+3}	Mn^{+4}	Zn^{+2}	Pb	Cd	Hg	Cr^{6+}	As
g/kg					mg/kg							$\mu\text{g/kg}$	
0.13	5.64	0.2	385.1	2.1	0.0	1156	131	10	<50	<5	<400	<10	<50

A partir dos resultados da Tabela 2, determinou-se os teores de CaO e de MgO da lama de cal, que foram de 53,91% e 0,34% respectivamente (média de 3 repetições). A seguir, calculou-se o valor de neutralização (VN = 97,34%) e a eficiência relativa (ER = 99,20%). Portanto, o PRNT foi 96,56%, valor acima do mínimo exigido pela legislação brasileira para corretivos agrícolas.

Na Tabela 3 estão os coeficientes de correlação (r) e as equações das análises de regressão para 1, 28 e 56 dias de incubação do solo com CaCO_3 (p.a.) e com a lama de cal. As equações são do tipo $y = a + bx$, onde 'y' = pH CaCl_2 0.01 mol/L e 'x' é $\text{cmol}_e/\text{dm}^3$ ou ton $\text{CaCO}_3/\text{há}$. Assim, para se atingir o pH 6,3, comparando os materiais corretivos (fonte pura e lama de cal), tem-se, para 28 dias de incubação, 1,58 ton CaCO_3/ha e 1,72 ton de lama de cal/ha.

Tabela 3. Coeficientes de correlação (r) e equações de regressão entre as determinações analíticas da necessidade de calagem (x), obtida por incubação para elevar o pH CaCl₂ (y) de um Cambissolo Distrófico, de Pirai do Sul, PR.

Fonte	Dias/Incubação	r	Equações	R ²
CaCO ₃ (p.a)	1	0.968	$y = 5.5093 + 0.4583x$	0.937
	28	0.997	$y = 5.3743 + 0.5850x$	0.994
	56	0.948	$y = 5.5183 + 0.3183x$	0.900
Lama de Cal	1	0.969	$y = 5.4725 + 0.4633x$	0.938
	28	0.996	$y = 5.4683 + 0.4828x$	0.993
	56	0.954	$y = 5.5015 + 0.3767x$	0.910

Portanto, aplicando as equações acima, para mesmo pH, a quantidade de lama de cal exigida é 4,2% e 10% maior quando comparado ao CaCO₃, para 1 dia e 28 dias de incubação respectivamente. Porém, com 56 dias de incubação, a quantidade de lama de cal para correção do solo foi inferior em 16,34% ao CaCO₃ (p.a.). Com esses dados pode-se construir a curva de incubação (pH x doses crescentes de CaCO₃ e de lama de cal) com os corretivos testados (Figuras 1 e 2).

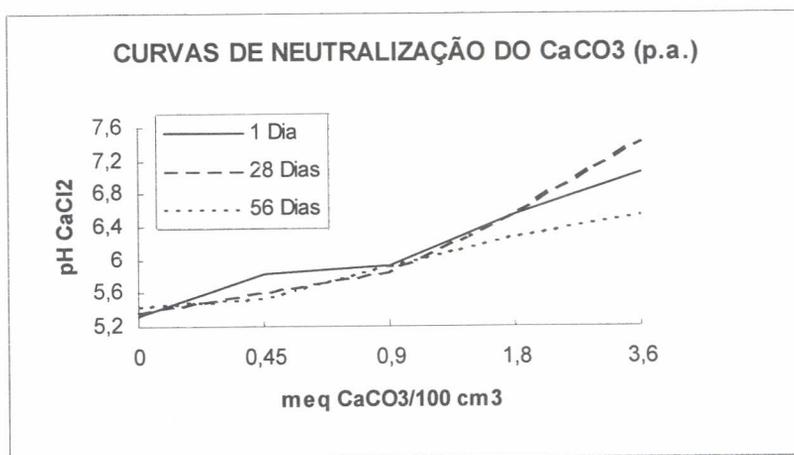


Figura 1. Curvas de Neutralização para um Cambissolo Distrófico em meq CaCO₃/100 cm³ de solo versus pH CaCl₂, em diferentes dias de incubação com CaCO₃.

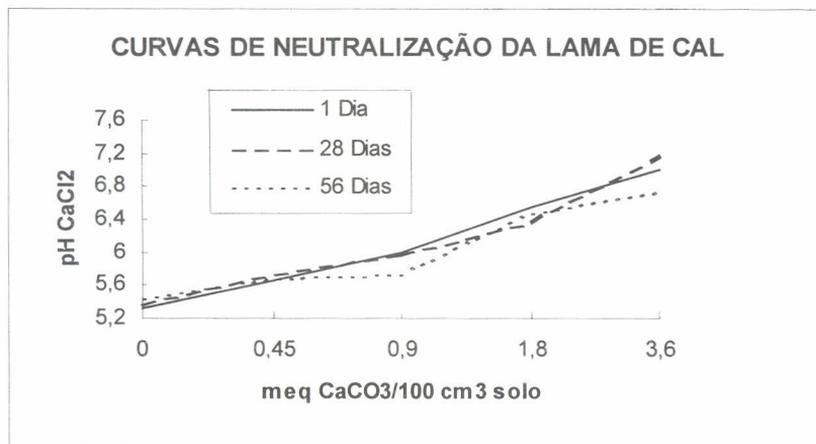


Figura 2. Curvas de Neutralização para um Cambissolo Distrófico em meq CaCO₃/100 cm³ de solo versus pH CaCl₂, em diferentes dias de incubação com lama de cal.

CONCLUSÕES

A lama de cal pode ser considerada material corretivo da acidez dos solos, classificado como calcítico. A viabilidade técnica deste material foi comprovada nos ensaios realizados neste trabalho porém, a viabilidade econômica deve ser futuramente dimensionada considerando os custos de transporte e aplicação e o tipo de cada cultura e os ganhos ambientais obtidos pela reciclagem deste resíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCARDE, J.C. Características de qualidade dos corretivos da acidez do solo. In: **Acidez e Calagem no Brasil - XV Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo**. SBCS, Instituto Agrônomo. Campinas, 1983. p.11-22.
- BRASIL. Decreto nº 86.955 de 18/02/1982, Portaria nº 01 de 20/04/1982 e Portaria nº 31 de 08/06/1982 do Ministério da Agricultura, Brasília - DF. 1982.
- DUARTE, A.P.; BOGNOLA, I.A.; ALVAREZ V., V.H. & DIAS, L.E. Avaliação de métodos de determinação do poder neutralizante e teores de cálcio e magnésio de calcários. **R.bras.Ci.Solo**, Campinas, 17(2):305-310, 1993.