

# CALAGEM E ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM SOLOS ÁLICOS DO RIO GRANDE DO NORTE E DO CEARÁ E SEUS EFEITOS NA FERTILIDADE E DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES PARA AS PLANTAS<sup>1</sup>

[LIMING AND ORGANIC FERTILIZATION IN ALIC SOILS OF RIO GRANDE DO NORTE AND CEARÁ AND THEIR EFFECTS ON SOIL FERTILITY AND NUTRIENT AVAILABILITY FOR PLANTS]

MÁRCIO ROCHA FRANCELINO<sup>2</sup>

*Estudante de Agronomia, Escola Superior de Agricultura de Mossoró  
Caixa Postal 137, 59600-970 - Mossoró/RN*

MAURÍCIO DE OLIVEIRA

*Prof. Adjunto, Escola Superior de Agricultura de Mossoró  
Caixa Postal 137, 59600-970 - Mossoró/RN*

**SINOPSE** – Com o objetivo de testar o efeito da calagem em solos ácidos derivados de sedimentos do grupo Barreiras no litoral dos estados do Rio Grande do Norte e do Ceará, foram testados os efeitos de doses crescentes de calcário nos solos, na presença e na ausência de adubação orgânica, aqui tomada na forma de húmus de minhocas. Os solos empregados foram Areia Quartzosa Álica com pH 3,9 e 5,6. Para avaliar o efeito dos tratamentos foram utilizadas plantas de milho como indicadores da resposta biológica. Os resultados obtidos demonstram que a calagem, quando aplicada na presença do húmus, promove um incremento maior nos valores de pH, no solo mais ácido, aumentando a eficiência do poder do corretivo calcário, aplicado na dose de 1,2Mg.ha<sup>-1</sup>. Os resultados mostram ainda incrementos positivos na saturação de bases e decréscimo na saturação com alumínio, em ambos os solos estudados. Para a resposta biológica, a aplicação de 1,2Mg.ha<sup>-1</sup> de calcário, associado ao húmus de minhocas, registrou um incremento positivo de 222% na produção de matéria verde, em relação às plantas do solo testemunha.

► Termos adicionais de indexação: calcário, húmus, milho, solos sedimentares, grupo Barreiras.

**ABSTRACT** – The effects of liming and organic fertilization were studied in acid soils derived from sediments of Barreiras group of the states of Rio Grande do Norte and Ceará, Brazil. For analysing the effects, crescent rates of lime were applied to the soils, in presence and absence of humic fertilization (worm's humus). Two Quartzipsaments soil samples with pH 3.9 and 5.6 were utilized. Maize plants served as indicators for the biological response. Lime applied in presence of humus promoted a greater increase in pH levels in the most acidic soil, increasing the efficiency of the corrective power of lime when applied at 1.2Mg.ha<sup>-1</sup> rate. In both soils there were positive increments in the saturation of bases and decrement in the saturation with aluminum. Maize plants registered a 222% fresh matter increment as a result of liming at 1.2Mg.ha<sup>-1</sup> rate associated with humic fertilization as related to the plants grown in the unlimed soil.

► Additional index terms: lime, humus, maize, sedimentary soils, Barreiras group.

## INTRODUÇÃO

A adubação orgânica em solos álicos de textura arenosa no semi árido do Nordeste bra-

sileiro é uma prática comum tanto em áreas produtoras com emprego de agricultura de baixo nível de insumos externo como em áreas cultivadas com agricultura tecnificada, calcada no modelo de altos níveis de insumos. É importante salientar, no entanto, que nesse modo de agricultura altamente dependente dos insumos ex-

<sup>1</sup> Recebido em 10.9.1997.

<sup>2</sup> Bolsista CNPq.

ternos (sementes, adubos, defensivos, água de irrigação e diferentes modalidades de energia), os dispêndios energéticos são elevados, podendo em alguns casos, ocorrer desequilíbrios nutricionais nas plantas, como salientou CHABOUS-SOU (1980), que refletirão no rendimento das culturas, principalmente no que diz respeito à qualidade da produção e aos efeitos na degradação do solo, em decorrência de processo de salinização, redução da fertilidade natural (decorrente de desequilíbrios iônicos), alteração nas relações iônicas desejáveis às plantas cultivadas, etc.

Nos cálculos da necessidade de calcário, existem diversos métodos, ajustados às condições de laboratório e dados empíricos de rendimento das plantas, dentro eles, destacam-se: (a) elevação dos teores de Ca+Mg para 3,5; (b) saturação do alumínio trocável e elevação do Ca+Mg para 2,0; e (c) elevação da saturação de bases.

A saturação de bases atualmente é um método bastante difundido na região semi-árida do Nordeste brasileiro, contudo pouco se sabe sobre sua eficiência para as condições edafoclimáticas desta região. MELLO *et alii* (1987) demonstrou que esse método de calagem tem o duplo objetivo de elevar o pH e a saturação de bases do solo. Sabe-se, no entanto, que dadas as condições empíricas em que são conduzidos tais experimentos se pode transferir acerca do conhecimento adquiridos extra-fronteiras.

Segundo MELLO *et alii* (1987), o efeito tamponante da matéria orgânica deve ser considerado, principalmente quando se aplicam esses princípios a solos com elevados teores de areia e mineralogia predominantemente de argilo-minerais e sesquióxidos de baixa capacidade de troca de cátions (CTC). A redução na saturação de alumínio, a elevação nos teores de Ca e Mg e o aumento no pH, como foi demonstrado por BRADY (1989), podem ocorrer bruscamente quando as práticas inerentes à agricultura de alto nível de insumos, mais precisamente quando se pratica a calagem. A matéria orgânica, além

de produzir efeitos benéficos na estrutura do solo, contribui para elevar a CTC do solo, aumentando o seu poder tampão (JACKSON, 1964).

Considerando-se esses pontos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as alterações físicas, químicas e físico-químicas no solo, em decorrência da prática da adubação orgânica associada com a calagem em solos álicos de textura média e arenosa em condições de laboratório e casa-de-vegetação.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram coletadas amostras superficiais de solo Areias Quartzosas Distróficas (*Quartz-ipsaments*), nos municípios de Serra do Mel-RN e Icapuí-CE. Nas profundidades de 0-20cm, em áreas ainda sob vegetação nativa. O material ficou exposto para secagem durante seis dias, com posterior destorreamento e peneiragem, para depois serem feitas as análises de rotina para determinar todos os nutrientes e propriedades físicas dos solos (Tabelas 1 e 2).

Em ambos os solos coletados, foi determinada a necessidade de calagem, levando-se em consideração os seguintes critérios:

- (1)  $NC1 = [3,5 - (Ca + Mg)] * fp * fc$
- (2)  $NC2 = \{2 * Al + [2 - (Ca + Mg)]\} * fp * fc$
- (3)  $NC3 = [(V1 - V2) * CTC / 100] * fp * fc$

(Onde NC é a necessidade de calagem (em  $Mg \cdot ha^{-1}$ ), Ca + Mg é a soma dos teores de Ca e Mg trocáveis (em  $cmol_c \cdot kg^{-1}$ ), fp é o fator de profundidade ( $fp = 0,5 * prof.$ ), fc é um fator do corretivo ( $fc = 100 / PRNT$  (Poder Relativo de Neutralização Total do Corretivo)), V1 é a saturação de bases atual do solo (%); V2, saturação de bases que se desejar atingir (%) com a aplicação do corretivo, em função da cultura a ser implantada.

O calcário foi aplicado, associado à aplicação de matéria orgânica, usando-se húmus

deinhoca, na proporção de  $15\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

As amostras ficaram incubadas por um período de 60 dias, e em seguida foram extraídas amostras para análises químicas (Tabela 3). Durante o período de incubação, o teor de umidade das amostras foi mantido em torno de 30% da porosidade total, considerando-se as características físicas (densidade do solo, densidade de partículas, retenção de água e textura) do solo após a aplicação dos tratamentos (Tabela 4).

Para avaliar o efeito dos tratamentos no rendimento das plantas, foi realizado um experimento em casa de vegetação com plantas de milho. As plantas foram cultivadas em vasos contendo 2,0dm de solos provenientes dos tratamentos aplicados. Nesse experimento foi empregado o delineamento em blocos ao acaso, com três repetições.

Aos 40 dias após o plantio, as plantas foram colhidas para se avaliar dados de produção de matéria verde e seca da parte aérea. Os tratamentos foram obtidos em esquema fatorial do tipo 3 (métodos de determinação de NC) x 2 (solos 1 e 2) x 2 (presença e ausência de húmus de minhocas), em blocos ao acaso, porém em parcelas subdivididas. Os tratamentos nas parcelas foram constituídos por métodos e solos, e as subparcelas por presença ou ausência de matéria orgânica.

As variáveis dependentes avaliadas no solo foram: pH, avaliado em água; cátions trocáveis e fósforo assimilável, avaliados utilizando-se os métodos de extração propostos pela EMBRAPA (1979); e CTC, determinada considerando-se a CTC efetiva e a CTC avaliada pelo acetato de cálcio a pH 7,0, conforme RICHARDS (1970).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento diferenciado da fertilidade dos solos estudados frente aos tratamentos aplicados pode ser avaliado através dos dados das Tabelas 1 e 2. Observa-se que dos parâmetros estudados apenas a saturação de bases não

foi influenciada quando se comparam os dois solos estudados, tendo a dose de calcário não influenciado significativamente o valor estimado da CTC; quando a calagem é considerada como efeito principal. No entanto, houve interações significativas para praticamente todos os demais parâmetros avaliados, ora interação húmus-solo (Al + H, H, K - Tabela 1; CTC, V - Tabela 2), ora húmus-calcário (Al + H, Al, K - Tabela 1; V, m - Tabela 2).

O húmus apresentou efeito significativo para a produção de matéria verde e seca e ainda para a porcentagem de magnésio nas plantas, enquanto que o calcário apenas apresentou efeito significativo para o cálcio nas plantas (Tabela 3), o que era de se esperar. Houve ainda interações significativas para calcário-solo (matéria verde e Mg nas plantas) e húmus-calcário-solo (Mg e K nas plantas).

Pela Tabela 4 pode-se avaliar o efeito das doses de calcário e do húmus de minhocas nas características relacionadas com a fertilidade dos solos estudados. Deve-se observar que apenas no solo 2 os teores de Ca sofreram incrementos estatisticamente significativos em função da aplicação das doses de calcário, e tal efeito foi observado apenas nos tratamentos que não receberam húmus de minhocas. Evidencia-se, desse modo, que nesse solo, originalmente menos ácido e com saturação de alumínio cerca de dez vezes inferior à do solo 1, o calcário causou maior efeito na alteração das características físico-químicas relacionadas com a fertilidade do solo. A presença do húmus de minhocas aumentou também os teores de Mg trocável no solo 2, o que mostra a maior solubilidade do calcário em decorrência da provável melhoria nas condições de retenção de água disponível pelo citado solo; tal efeito pode ser avaliado pelo incremento positivo na produção de matéria verde (Tabela 5) quando se aplicou o calcário na dose de  $1,2\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$  associada ao húmus.

Obsevou-se que o pH passou de 3,9 para 5,3 quando se aplicou calcário ( $1,2\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) no solo 1 sem a presença do húmus (Tabela 6). Esse

TABELA 1 – Síntese da análise de variância das características de fertilidade dos solos em função dos tratamentos empregados.

F.V.	gl	Quadrados médios						
		Al+H	Al	H	Ca	Mg	Na	K
Blocos	2	0,1637 <sup>ns</sup>	0,0031 <sup>**</sup>	0,1770 <sup>ns</sup>	0,0019 <sup>ns</sup>	0,0344 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	0,0004 <sup>**</sup>
Solos (S)	1	2,1511 <sup>**</sup>	0,0921 <sup>**</sup>	3,1329 <sup>**</sup>	2,1025 <sup>**</sup>	1,1378 <sup>**</sup>	0,0016 <sup>**</sup>	0,0103 <sup>**</sup>
Erro (a)	2	0,2488 <sup>ns</sup>	0,0009 <sup>ns</sup>	0,2377 <sup>ns</sup>	0,0583 <sup>ns</sup>	0,0044 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	0,0017 <sup>*</sup>
CV (%)		63,9	42,8	68,7	30,2	17,0	66,7	63,4
Húmus (H)	1	0,6294 <sup>*</sup>	0,0059 <sup>*</sup>	0,5136 <sup>ns</sup>	0,0003 <sup>ns</sup>	0,0278 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	0,0004 <sup>ns</sup>
Calcário (C)	2	1,2138 <sup>**</sup>	0,0424 <sup>**</sup>	0,8094 <sup>**</sup>	0,1119 <sup>**</sup>	0,2119 <sup>**</sup>	0,0001 <sup>**</sup>	0,0056 <sup>**</sup>
(H)+(C)	1	0,5147 <sup>ns</sup>	0,0075 <sup>**</sup>	0,3976 <sup>ns</sup>	0,0169 <sup>ns</sup>	0,2186 <sup>**</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	0,0009 <sup>ns</sup>
(H)+(S)	2	0,9801 <sup>**</sup>	0,0009 <sup>ns</sup>	0,9216 <sup>**</sup>	0,0336 <sup>ns</sup>	0,0278 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	0,0031 <sup>**</sup>
(C)+(S)	2	0,6297 <sup>*</sup>	0,0357 <sup>**</sup>	0,3575 <sup>ns</sup>	0,0058 <sup>ns</sup>	0,0269 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	0,0039 <sup>**</sup>
(H)+(C)+(S)	2	0,1437 <sup>ns</sup>	0,0042 <sup>ns</sup>	0,1960 <sup>ns</sup>	0,0186 <sup>ns</sup>	0,1136 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	0,0007 <sup>ns</sup>
Erro (b)	20	0,1838	0,0018	0,1958	0,0195	0,0411	0,0001	0,0005
CV (%)		55,0	61,2	62,2	17,4	52,1	29,7	33,6

Teste F: \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade. \*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade. <sup>ns</sup> Não significativo.

TABELA 2 – Síntese da análise de variância das características físico-químicas dos solos em função dos tratamentos empregados.

F.V.	gl	Quadrados médios				
		pH	CTC	S	V	m
Blocos	2	0,2603 <sup>ns</sup>	0,0541 <sup>ns</sup>	0,0375 <sup>ns</sup>	267,2433 <sup>ns</sup>	19,2451 <sup>ns</sup>
Solos (S)	1	13,0803 <sup>**</sup>	15,3814 <sup>**</sup>	6,0283 <sup>**</sup>	93,8181 <sup>ns</sup>	1.136,1150 <sup>**</sup>
Erro (a)	2	0,7619 <sup>*</sup>	0,2351 <sup>ns</sup>	0,0006 <sup>ns</sup>	67,0349 <sup>ns</sup>	6,6707 <sup>ns</sup>
CV (%)		15,1	23,6	1,9	12,4	38,7
Húmus (H)	1	0,3803 <sup>ns</sup>	0,3914 <sup>*</sup>	0,0281 <sup>ns</sup>	143,2485 <sup>ns</sup>	36,9306 <sup>ns</sup>
Calcário (C)	2	6,7153 <sup>**</sup>	0,1553 <sup>ns</sup>	0,5366 <sup>**</sup>	2.579,6370 <sup>**</sup>	457,8133 <sup>**</sup>
(H)+(C)	1	0,0253 <sup>ns</sup>	0,7825 <sup>**</sup>	0,1218 <sup>ns</sup>	382,8617 <sup>ns</sup>	82,6678 <sup>**</sup>
(H)+(S)	2	0,0069 <sup>ns</sup>	1,1371 <sup>**</sup>	0,0058 <sup>ns</sup>	698,1994 <sup>**</sup>	0,0744 <sup>ns</sup>
(C)+(S)	2	0,2436 <sup>ns</sup>	1,1034 <sup>**</sup>	0,0791 <sup>ns</sup>	1.508,9250 <sup>**</sup>	409,5113 <sup>**</sup>
(H)+(C)+(S)	2	0,2436 <sup>ns</sup>	0,3679 <sup>ns</sup>	0,0664 <sup>ns</sup>	20,3909 <sup>ns</sup>	59,0063 <sup>*</sup>
Erro (b)	2	0,2968	0,1754	0,0475	141,5016	18,0945
CV (%)	20	9,4	20,4	17,1	18,0	63,77

Teste F: \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade. \*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade. <sup>ns</sup> Não significativo.

TABELA 3 – Síntese da análise de variância das características físico-químicas das plantas de milho cultivadas em condições de casa de vegetação em função dos tratamentos aplicados.

F. V.	gl	Quadrados médios					
		MV	MS	Ca	Mg	K	P
Blocos	2	9,1095 <sup>ns</sup>	0,0911 <sup>ns</sup>	0,0208 <sup>ns</sup>	0,0183 <sup>ns</sup>	0,0187 <sup>ns</sup>	0,0019 <sup>*</sup>
Solos (S)	1	6,4178 <sup>ns</sup>	0,7773 <sup>ns</sup>	0,3906 <sup>ns</sup>	0,0023 <sup>ns</sup>	0,0992 <sup>*</sup>	0,0004 <sup>ns</sup>
Erro (a)	2	8,7326 <sup>ns</sup>	0,0739 <sup>ns</sup>	0,0208 <sup>ns</sup>	0,0028 <sup>ns</sup>	0,0125 <sup>ns</sup>	0,0002 <sup>ns</sup>
CV (%)		17,1	8,6	3,5	22,1	17,7	35,4
Húmus (H)	1	151,5361 <sup>*</sup>	6,9784 <sup>**</sup>	0,3906 <sup>ns</sup>	0,1260 <sup>*</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	0,0019 <sup>ns</sup>
Calcário (C)	2	36,5999 <sup>ns</sup>	1,4212 <sup>ns</sup>	0,4585 <sup>**</sup>	0,0585 <sup>ns</sup>	0,0812 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>
(H)+(C)	2	16,8817 <sup>ns</sup>	0,3317 <sup>ns</sup>	0,1068 <sup>ns</sup>	0,0081 <sup>ns</sup>	0,0819 <sup>ns</sup>	0,0005 <sup>ns</sup>
(H)+(S)	1	50,3154 <sup>ns</sup>	3,1034 <sup>ns</sup>	0,0240 <sup>ns</sup>	0,0103 <sup>ns</sup>	0,0685 <sup>ns</sup>	0,0009 <sup>ns</sup>
(C)+(S)	2	105,7256 <sup>*</sup>	3,2003 <sup>ns</sup>	0,0263 <sup>ns</sup>	0,1020 <sup>*</sup>	0,0628 <sup>ns</sup>	0,0002 <sup>ns</sup>
(H)+(C)+(S)	2	60,0594 <sup>ns</sup>	0,7788 <sup>ns</sup>	0,0466 <sup>ns</sup>	0,1367 <sup>ns</sup>	0,0927 <sup>*</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>
Erro (b)	20	28,6516	0,8012	0,0343	0,0198	0,0195	0,0006
CV (%)		31,1	28,5	30,9	60,0	21,9	58,7

Teste F: \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade. \*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade. <sup>ns</sup> Não significativo. MV = Matéria verde. MS = Matéria seca.

TABELA 4 – Características da fertilidade dos solos nos tratamentos com calagem e húmus de minhoca em solos ácidos derivados de sedimentos do Grupo Barreiras no Rio Grande do Norte e no Ceará.

Solo	Húmus (g)	Calcário (g)	Trocáveis (cmol/kg) <sup>1</sup>						
			Al+H	Al	H	Ca	Mg	Na	K
1	0	0,0	1,24a	0,30a	0,94a	0,43a	0,10a	0,006a	0,10a
		1,2	0,22b	0,08b	0,14ab	0,57a	0,30a	0,009a	0,07ab
		2,4	0,05b	0,06b	0,04b	0,60a	0,23a	0,015a	0,04b
		Média→	1,51	0,15	0,37	0,53	0,21	0,010	0,07
	15	0,0	1,07a	0,18a	0,89a	0,53a	0,13a	0,006b	0,12a
		1,2	0,38a	0,12ab	0,26a	0,57a	0,17a	0,009ab	0,12a
		2,4	0,25a	0,03b	0,22a	0,67a	0,33a	0,017a	0,04b
		Média→	0,57	0,11	0,46	0,59	0,21	0,010	0,09
2	0	0,0	1,79a	0,05a	1,74a	0,90b	0,47a	0,027a	0,07a
		1,2	1,07a	0,02a	1,05a	1,07ab	0,67a	0,022a	0,04a
		2,4	1,10a	0,03a	1,07a	1,27a	0,40a	0,024a	0,05a
		Média→	1,32	0,03	1,29	1,08	0,51	0,024	0,05
	15	0,0	0,47a	0,00a	0,47b	0,93a	0,27b	0,021a	0,04a
		1,2	0,91a	0,00a	0,91a	1,07a	0,57b	0,021a	0,04a
		2,4	0,80a	0,00a	0,80a	1,03a	1,03a	0,025a	0,05a
		Média→	0,73	0,00	0,73	1,01	0,62	0,022	0,04

<sup>1</sup> Letras iguais, na mesma coluna, indicam valores estatisticamente semelhantes pelo teste de Tukey (p<0,05).

TABELA 5 – Características físico-químicas das plantas de milho cultivadas em casa de vegetação e colhidas aos 45 dias após plantio, em função dos tratamentos aplicados <sup>1</sup>.

Solo	Húmus (g)	Calcário (g)	Matéria (g)		Trocáveis (g/100g MS)					
			Verde	Seca	Ca	Mg	K	P		
1	0	0,0	7,2b	1,38n	2,25b	0,15a	0,89a	0,03a		
		1,2	16,4ab	3,18a	4,67a	0,35a	0,61a	0,03a		
		2,4	19,5a	3,11a	4,92a	0,35a	0,69a	0,05a		
		Média →	14,4	2,60	3,95	0,28	0,73v	0,04		
		15	0,0	17,2b	3,26a	3,75a	0,25a	0,65a	0,07a	
			1,2	23,2a	4,57a	4,00a	0,15a	0,57a	0,06a	
	2,4		22,1a	4,24a	4,17a	0,15a	0,73a	0,03a		
	Média →		20,8	4,02	3,97	0,18	0,65v	0,05		
	2		0	0,0	12,1a	2,30a	3,92a	0,61a	0,73a	0,05a
				1,2	13,1a	2,45a	4,00a	0,15b	0,62a	0,03a
		2,4		13,9a	2,68a	4,00a	0,15b	0,54a	0,04a	
		Média →	13,0	2,48	3,97	0,30	0,63	0,04		
15		0,0	15,6b	3,02ab	4,25a	0,20ab	0,39b	0,02a		
		1,2	19,9a	3,57a	4,25a	0,15b	0,68a	0,03a		
	2,4	17,4ab	2,83b	4,60a	0,30a	0,55a	0,05a			
Média →	17,6	3,14	4,37	0,22	0,54	0,03				

<sup>1</sup> Letras iguais, na mesma coluna, indicam valores estatisticamente semelhantes pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

TABELA 6 – Características físico-químicas dos solos nos tratamentos com calagem e húmus de minhoca em solos ácidos derivados de sedimentos do Grupo Barreiras do Rio Grande do Norte e no Ceará.

Solo	Húmus (g)	Calcário (g)	Características <sup>1</sup>						
			pH (água)	CTC (cmol/kg)	S (%)	V (%)	m (%)		
1	0	0,0	3,9b	1,88a	0,64a	34,6b	32,00a		
		1,2	5,3a	1,16ab	0,94a	80,5a	7,80b		
		2,4	5,9a	0,94b	0,89a	94,9a	0,00b		
		Média →	5,0	1,33	0,82	70,0	13,30		
		15	0,0	4,4b	1,87a	0,80a	43,1b	18,90a	
			1,2	5,8a	1,25a	0,86a	68,9a	11,10ab	
	2,4		5,7a	1,30a	1,06a	83,4a	3,90b		
	Média →		5,3	1,47	0,91	65,1	11,30		
	2		0	0,0	5,6a	3,26a	1,47a	48,0a	3,07a
				1,2	6,5a	2,87a	1,80a	64,8a	1,27a
		2,4		5,6a	2,84a	1,74a	61,0a	2,01a	
		Média →	5,9	2,99	1,67	57,9	2,12		
15		0,0	5,7b	1,73b	1,26c	78,9a	0,00a		
		1,2	6,6ab	2,61a	1,70b	66,4a	0,00a		
	2,4	7,1a	2,94a	2,14a	73,0a	0,00a			
Média →	6,5	2,43	1,7	72,8	0,00				

<sup>1</sup> Letras iguais, na mesma coluna, indicam valores estatisticamente semelhantes pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

efeito foi acompanhado de redução drástica da saturação do alumínio, que era de 32% e ficou em 7,8%. Nos tratamentos que receberam húmus de minhocas, percebe-se que, para a dose equivalente de  $1,2\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$  também ocorreu essa redução, porém mais atenuada, cujos valores ficaram em torno de 11%. O incremento negativo dos valores da CTC observados podem ser explicados pelo método como ela foi avaliada (soma dos cátions  $\text{Al} + \text{H} + \text{Ca} + \text{Mg} + \text{Na} + \text{K}$ ), pois com a aplicação do calcário foram reduzidos os valores de  $\text{Al} + \text{H}$  trocáveis, excluindo estes íons da contagem.

## CONCLUSÕES

A calagem, quando aplicada na ausência de húmus de minhocas, promoveu um incremento de 35,9% nos valores de pH no solo mais ácido; Quando a calagem foi associada à aplicação de húmus, esse incremento foi de 48,7%, evidenciando o efeito benéfico do húmus, aumentando a eficiência do poder corretivo do calcário quando aplicado na dose de  $1,2\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Para o solo com menor acidez houve um menor incremento de pH de 5,6 para 6,5 (18%), quando dose semelhante de calcário foi aplicada na ausência de húmus.

Houve incrementos positivos na saturação de bases e diminuição da saturação com alumínio, em ambos os solos estudados.

A aplicação de calcário ( $1,2\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) associado ao húmus, no solo I, promoveu um incremento positivo de 222% na produção de matéria verde, quando comparada com as plantas do solo testemunha.

## LITERATURA CITADA

- CHABOUSSOU, F. (1987). *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da Trofobiose*. Porto Alegre: L&PM.
- BRADY, N. C. (1989). *Natureza e propriedades dos solos*. 7 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos.
- EMBRAPA. *Manual de métodos de análise de solos*. Rio de Janeiro, 1979.
- FREITAS, J. de A. D. de. (1983). Efeito de corretivos químicos e matéria orgânica sobre características físicas e químicas de um solo salino-sódico. Fortaleza, UFC. ( Tese de mestrado).
- JACKSON, M. L. (1964). *Análisis químico de suelos*. Barcelona:Omega.
- MELLO, F. de A. F. de; BRASIL SOBR°, M. de O. C. do; ARZOLLA, S.; SILVEIRA, R. I.; COBRA NETTO, A. & KIEHL, J. De C. (1987). *Fertilidade do solo*. 3 ed. São Paulo: Nobel.
- RICHARDS, L. A. (1970). *Suelos Salinos y Sódicos*. México: CRAT.