

Relação entre matéria orgânica e argila com o poder tampão de saturação por bases de diferentes solos de Minas Gerais.

Davi Lopes do Carmo⁽¹⁾; Carlos Alberto Silva⁽²⁾

⁽¹⁾ Doutorando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras (UFLA), CEP 37200-000, Caixa Postal 3037, davigoldan@yahoo.com.br; ⁽²⁾ Professor da UFLA, Departamento de Ciência do Solo

RESUMO: A calagem é a prática de correção da acidez do solo e sua eficácia depende do método de cálculo da dose de corretivo e da determinação correta do poder tampão de acidez do solo. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação com objetivo de avaliar a resposta de solos com níveis contrastantes de argila e de matéria orgânica em termos de variação da saturação por bases, em função do uso de doses crescentes de CaCO_3 . Além dos fatores mencionados, os solos diferem quanto à gênese, cor, profundidade, etc., representando a maiorias das classes encontradas em MG. Os resultados obtidos demonstram que o poder tampão de saturação por bases é regulado pelo teor de matéria orgânica do solo, de modo que seu uso no cálculo da necessidade de calagem pode tornar mais eficaz essa prática.

Termos de indexação: pH, calagem, acidez do solo.

INTRODUÇÃO

A acidez do solo elevada é um dos fatores que regulam fortemente a produtividade das culturas em solos brasileiros. Existem no país várias fórmulas de cálculo da necessidade de calagem, que invariavelmente, são ajustadas para regiões específicas, no sentido de que não sejam aplicadas sub ou superdoses de corretivo. Por isso, o cálculo correto da dose de corretivo é um dos fatores que podem determinar os tetos de produtividade e a eficiência de uso dos fertilizantes de um modo geral. A saturação por bases ideal para as culturas é um dos atributos que modulam as doses de corretivo, de modo que o poder tampão para V e suas condicionantes precisam ser adequadamente determinados para os solos de Minas Gerais. A ênfase na saturação por bases se justifica dado que esse atributo guarda relação direta com soma de bases (Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+) trocáveis, além de estar relacionado com pH e com os teores de alumínio trocável no solo (Sousa et al., 2007). A correção do solo pela calagem é uma das práticas mais importantes para corrigir deficiências severas em índices de fertilidade do solo, pois fornece cálcio e magnésio, eleva o pH e a saturação por bases, aumenta a disponibilidade de macronutrientes, diminui a toxidez por alumínio, ferro e manganês, aumenta a eficiência de uso de fertilizantes, diminui

a adsorção de fósforo e eleva a atividade microbiana (Sousa et al., 2007).

Um dos métodos mais utilizados para cálculo da necessidade de calagem é o da saturação por bases, pois preconiza a elevação da saturação por bases (V) a valores pré-estabelecidos, conforme a cultura a ser implantada (Raij et al., 1983); a sat. por bases ideal, em geral, varia de 45 a 80%. Dependendo dos fatores que regulam o poder tampão do solo, a saturação por bases desejada pode não ser atingida, o que poderia representar aplicações de sub ou superdoses de corretivos. A capacidade tampão pode ser definida como a capacidade de solo manter a concentração inicial de H^+ quando tratado com bases e ácidos. Quando não há ajuste adequado do método de cálculo da necessidade de calagem ou quando se desconhece o real poder tampão da acidez do solo, a correção da acidez pode não ser corretamente realizada e isso afeta a eficiência de uso de fertilizantes, da água e a produtividade das culturas, sendo essas justificativas para realização deste estudo.

O objetivo desse estudo foi avaliar a influência da matéria orgânica e argila sobre o poder tampão de saturação por bases de diferentes solos de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os solos utilizados nos experimentos foram coletados no Sul do estado de Minas Gerais, na profundidade de 0–20 cm. Foram coletados 7 tipos de solos, com ampla faixa de variação na textura, níveis de fertilidade e teores de matéria orgânica (Tabela 1). Antes da implantação dos tratamentos, foram realizadas análises químicas e físicas dos solos (Tabela 1), no Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras-MG (UFLA), com a finalidade de se construir as curvas de neutralização da acidez, em razão do uso de doses crescentes de CaCO_3 , que foram determinadas com base nas características químicas de cada solo (Tabela 1). Os níveis de V escolhidos representativos dos cultivos em lavouras de MG. O experimento constituiu-se, assim, de 7 tipos de solo x 5 níveis de saturação por bases x 3 repetições, totalizando 105 parcelas experimentais, constituídas de vasos com capacidade de 1,3 kg.

Após a aplicação de CaCO_3 , os solos foram incubados por 30 dias, mantendo-se a umidade

próxima de 70% da capacidade de campo, em casa de vegetação. A caracterização química do solo (pH em água, capacidade de troca de cátions a pH 7 (T), saturação por bases (V) e matéria orgânica (MO), foi realizada logo após a incubação (Tabela 2), sendo as análises realizadas de acordo com protocolos disponibilizados em Silva et al. (1999).

O delineamento utilizado foi o em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial, com 35 tratamentos, sendo representados pela combinação de 7 tipos de solo x 5 níveis de saturação por bases. Os dados foram submetidos à análise de variância com a aplicação do teste F, ao nível de 5 % de probabilidade, e quando significativo, aplicou-se regressões, com auxílio do programa Sisvar (FERREIRA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aplicações de doses crescentes de CaCO_3 promoveram aumentos lineares e significativos na saturação por bases de cada tipo de solo (Figura 1).

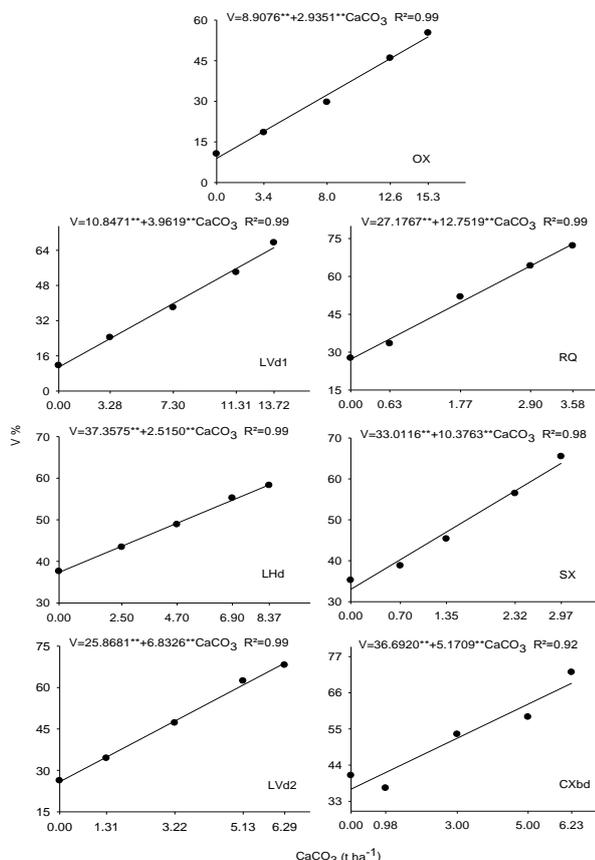


Figura 1 – Saturação por bases em função da adição de CaCO_3 em diferentes solos de Minas Gerais. ** = significativo ao nível de 1% de probabilidade. OX-Organossolo Háplico; LVd 1-

Latossolo Vermelho distrófico; RQ-Neossolo Quartzarênico; LHd-Latossolo Húmico distrófico; SX-Planossolo Háplico; LVd 2-Latossolo Vermelho distrófico; CXbd-Cambissolo Háplico Tb distrófico.

A magnitude desses efeitos foi diferenciada para cada solo, sendo representada pelo índice “b” da equação de matemática de ajuste dos dados; o fator “b”, neste estudo, representa o poder tampão para saturação por bases e foi o índice correlacionado com os teores de matéria orgânica e de argila dos sete solos estudados.

Como foi dito, em virtude dos valores diferenciados para o b das equações (Figura 1), foram realizadas regressões entre esses valores e os teores da matéria orgânica do solo e de argila (Figura 2) e uma regressão múltipla entre b e argila+matéria orgânica, para os diferentes tipos de solo, visando identificar o grau de associação entre esses atributos com o poder tampão de saturação por bases. A relação entre os valores de b da Figura 1 e os teores de matéria orgânica dos respectivos solos, expressa pelo alto coeficiente de determinação e pela equação exponencial (Figura 2a), demonstra o papel em que as substâncias exercem em controlar as variações nos índices de saturação por bases. Por essa associação, como os solos orgânicos apresentam alto poder-tampão, para mesmo intervalo de variação da saturação por bases, torna-se necessário adicionar maiores quantidades de corretivo da acidez, em relação aos solos com menos matéria orgânica.

Nota-se que, quando os valores de b são relacionados com os teores de argila, o coeficiente de determinação é diminuído para 0,8 (Figura 2b), em comparação com a relação da saturação por bases com os teores de matéria orgânica do solo (Figura 2a). Quando os valores de b são relacionados com os teores de matéria orgânica+argila, mediante a análise de regressão múltipla, o grau de associação é de 0,88, no entanto, dois parâmetros da equação não são significativos. Por se tratar de solos intemperizados, é bastante provável que os colóides presentes na fração argila sejam de baixa atividade química; desse modo, é possível que, majoritariamente, o poder tampão da saturação por bases seja regulado pela matéria orgânica do solo, até pelo fato de argila e matéria orgânica serem fatores covariantes, tendo em vista que maior teor de argila implica em mais carbono armazenado no solo.

Segundo Escosteguy & Bissani (1999), o poder tampão varia entre os solos devido ao teor de matéria, textura, tipo e quantidade de minerais da

fração argila e pH, no entanto, os resultados aqui apresentados, demonstram que a matéria orgânica do solo exerce grande influência sobre o tamponamento na variação dos níveis de saturação por bases.

Em função dos resultados alcançados, justifica-se uma melhor calibração das doses de corretivos para os mais variados tipos de solos de MG, sendo a matéria orgânica um fator a ser considerado na modulação de doses de corretivos, visando a calagem para níveis tecnicamente corretos de acidez para o cultivo das plantas.

CONCLUSÃO

O poder tampão da saturação por bases é regulado pela matéria orgânica do solo, de modo que o seu uso no cálculo da necessidade de calagem constitui-se em avanço para se determinar a dose correta de corretivo, visando o pleno crescimento das culturas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à FAPEMIG, pelo financiamento da pesquisa e concessão de bolsas de estudo.

REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

FERREIRA, D. F. SISVAR software: versão 4.6. Lavras, DEX/UFLA, 2003.

RONQUIM, C.C. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa Monitoramento por Satélite. Campinas-SP, 2010. 30p.

FAQUIN, V.; ANDRADE, C.A.B.; FURTINI NETO, A.E. et al. resposta do feijoeiro à aplicação de calcário em solos de várzea do Sul de Minas Gerais. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 22:651-660,1998.

SOUSA, D.M.G.; MIRANDA, L.N.; OLIVEIRA, S.A. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V., V.H.; BARROS, N.F. et al. Fertilidade do solo. Viçosa, SBCS, 2007. p.206-266.

RAIJ, B.V.; CAMARGO, A.P.; CANTARELLA, H.; SILVA, N.M. Alumínio trocável e Saturação em bases como critério para recomendação de calagem. Bragantia: Campinas, 42:149-156, 1983.

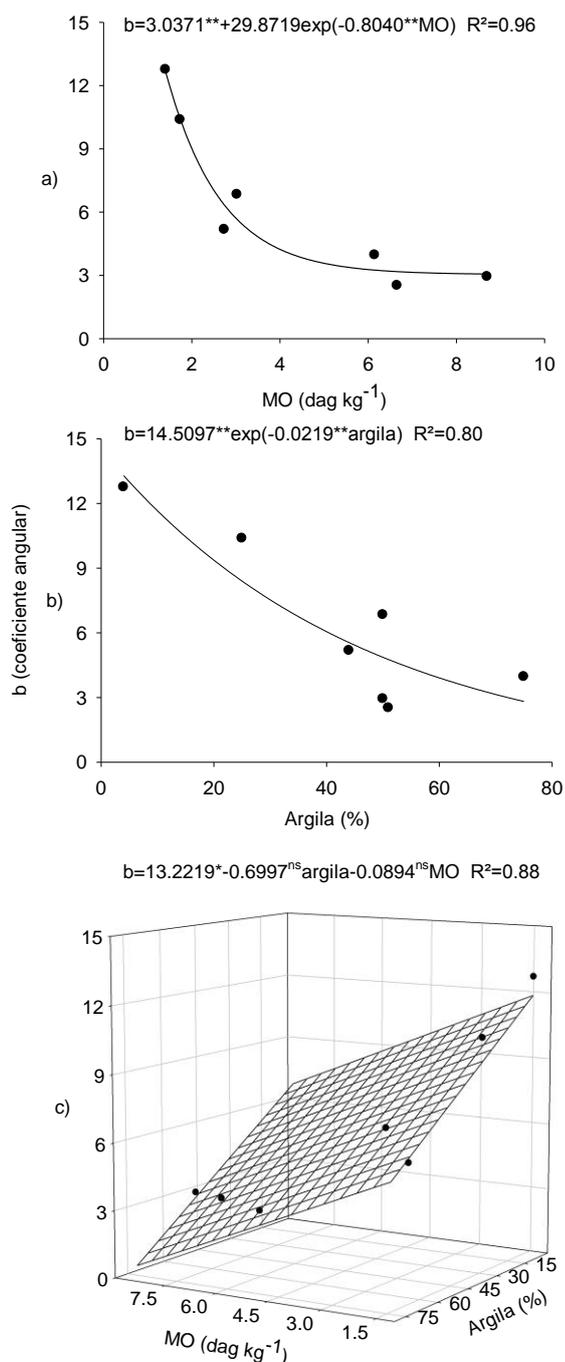


Figura 2 – Relações entre os valores de b (poder tampão de saturação por bases) das regressões da Figura 1 e os teores nos sete solos de matéria orgânica e de argila. *, ^{ns}= significativo a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Tabela 1 – Atributos químicos e textura dos solos utilizados nos experimentos, para amostras da camada de 0–20 cm (condições naturais).

Solo/Sigla*	pH água	Ca ²⁺	Mg ²⁺	T	V	MO	Argila	Silte	Areia
		cmol _c dm ⁻³							
OX - Organossolo Háplico	4,2	0,7	0,3	18,3	6	6,9	50	18	32
LVd 1 - Latossolo Vermelho distrófico	4,7	0,4	0,2	16,1	5	6,5	75	11	14
RQ - Neossolo Quartzarênico	5,1	0,3	0,1	4,5	11	1,9	4	3	93
LHd - Latossolo Húmico distrófico	5,5	3,3	1,3	14,7	33	6,5	51	15	34
SX - Planossolo Háplico	5,8	2,1	0,5	6,5	44	2,7	25	16	59
LVd 2 - Latossolo Vermelho distrófico	4,9	0,3	0,2	7,6	8	3,1	50	13	37
CXbd - Cambissolo Háplico Tb distrófico	4,8	0,6	0,3	8,1	13	3,4	44	33	23

*Sistema Brasileiro de classificação de solos (Embrapa, 1999). T – CTC a pH 7; MO – material orgânica; V – saturação por bases.

Tabela 2 – Atributos químicos dos solos utilizados nos experimentos, para amostras da camada de 0–20 cm, após o período de incubação.

Solo	pH água	Ca ²⁺	Mg ²⁺	T	V	MO
		cmol _c dm ⁻³				
OX	4,7	1,1	0,3	19,2	10,6	8,9
OX	4,7	2,5	0,8	21,0	18,4	8,7
OX	4,3	4,4	1,5	21,8	29,6	8,5
OX	4,5	5,6	2,2	18,2	45,9	8,2
OX	4,8	9	2,6	21,9	55,2	9,2
LVd 1	4,9	0,8	0,3	13,9	11,6	6,1
LVd 1	5,0	2,3	0,7	14,5	24,3	5,8
LVd 1	5,1	3,3	1,1	12,7	37,9	6,1
LVd 1	5,3	4,8	1,3	12,2	53,9	6,3
LVd 1	5,4	5,7	2,1	12,4	67,4	6,3
RQ	5,6	1,0	0,2	6,2	27,6	1,9
RQ	5,6	1,0	0,3	5,4	33,4	1,4
RQ	5,2	1,6	0,6	5,4	51,9	1,5
RQ	5,7	2,1	0,7	5,2	64,1	1,1
RQ	6,2	2,5	0,8	5,3	72,1	1,2
LHd	5,6	3,2	1,3	14,1	37,6	7,1
LHd	5,5	4,2	1,8	15,5	43,4	7,1
LHd	5,4	4,9	2,7	17,2	48,8	6,9
LHd	5,4	5,2	2,7	15,7	55,2	5,6
LHd	5,3	5,9	3,0	16,9	58,3	6,5
SX	5,7	1,3	0,4	6,9	35,2	2,4
SX	5,6	1,4	0,4	6,6	38,8	1,6
SX	5,4	1,7	0,5	6,6	45,3	1,6
SX	5,3	2,3	0,7	6,7	56,4	1,5
SX	5,5	2,7	0,8	6,7	65,5	1,5
LVd 2	5,6	0,9	0,3	7,6	26,3	3,0
LVd 2	5,5	1,4	0,5	7,7	34,4	3,0
LVd 2	5,6	2,2	0,7	7,6	47,2	2,9
LVd 2	5,9	3,1	1,0	7,7	62,4	2,9
LVd 2	6,2	3,2	1,0	7,3	68,1	3,4
CXbd	6,2	1,4	0,3	6,1	40,8	2,7
CXbd	5,9	1,3	0,4	6,4	37,0	3,3
CXbd	6,2	2,2	0,7	6,9	53,4	2,6
CXbd	6,2	2,8	0,9	7,0	58,6	2,6
CXbd	6,3	3,6	1,0	7,5	72,2	2,5

*Sistema Brasileiro de classificação de solos (Embrapa, 1999). T – CTC a pH 7; MO – material orgânica; V – saturação por bases.