

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES MÉTODOS DE RECOMENDAÇÃO DE CALCÁRIO NO pH DO SOLO

Mariane de Fátima Machado Cunha¹, Jaqueline Fátima Rodrigues², Raimundo Rodrigues Gomes Filho², Janaíne Myrna Rodrigues Reis³

1. Engenheira Agrônoma pela Universidade Luterana do Brasil (maryfm6@yahoo.com.br)
2. Professores da Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí
3. Professora Doutora do Centro Universitário de Patos de Minas- Brasil

RESUMO

A correção do pH do solo é condição fundamental para o bom desenvolvimento das culturas. Esta importância se deve a influência deste parâmetro na neutralização do alumínio (Al) tóxico e disponibilização dos nutrientes fornecidos pela adubação. No entanto, existem diferentes métodos de recomendação de calagem que proporcionam doses distintas, mas que têm a sua base científica para existirem. O trabalho teve por objetivo comparar diferentes métodos de recomendação de calagem para elevar o pH do solo usando como base para cálculo a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L). O experimento foi conduzido em estufa no município de Itumbiara-GO. Utilizou-se o delineamento em blocos (DBC), com 4 métodos de recomendação de calagem (Método do Al^{+3} , Ca^{+2} + Mg^{+2} para Goiás; Método do Al^{+3} , Ca^{+2} + Mg^{+2} para Minas Gerais; Método da Saturação por Bases; Método do Tampão SMP) e 5 repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela foi constituída de vasos confeccionados de garrafa do tipo PET, com capacidade para 2kg de solo. Foi avaliado o comportamento do pH em água do solo aos 30, 60 e 90 dias de incubação. Os tratamentos mostraram-se significativos, sendo observada uma maior tendência de elevação nos valores de pH quando da aplicação das maiores doses de calcário, sugerindo que para solos intemperizados se utilize métodos de calagem que recomendem doses menores deste insumo agrícola.

PALAVRAS-CHAVES: métodos de recomendação de calagem; pH do solo; calagem

INFLUENCE OF DIFFERENT METHODS FOR RECOMMENDATION OF LIME IN SOIL WATER pH

ABSTRAT

Correcting the water soil pH is a fundamental condition for successful development of crops. This importance is due to the influence of this parameter in the neutralization of aluminum (Al) toxicity and availability of nutrients provided by manure. However, there are different methods of liming that provide different amounts, but they have their scientific basis to exist. This study was carried out to compare analytical methods for lime recommendation to raise soil water pH using as a basis for calculating the cultivation of cane sugar (*Saccharum officinarum* L). The experiment was conducted in a greenhouse in the city of Itumbiara-GO. The randomized blocks design was used (DBC), with 4 analytical methods for lime recommendation (methods of Al^{+3} , Ca^{+2} + Mg^{+2} to Goiás; methods of Al^{+3} , Ca^{+2} + Mg^{+2} to Minas Gerais; base saturation; SMP) and five replicates, with 20 plots. Each plot consisted

of container made of the PET bottle with a capacity of 2 kg of soil. The behavior of pH in soil water was evaluated at 30, 60 and 90 days of incubation. The treatments were significant, and observed a greater tendency to increase in pH values when the application of higher doses of calcium, suggesting that soil is weathered using methods of lime to recommend lower doses of agricultural input.

KEYWORDS: methods for lime recommendation; soil pH; liming

1. INTRODUÇÃO

A modernização da agricultura tem como ênfase o desenvolvimento sustentável em que a otimização dos efeitos indesejáveis ao meio ambiente e aumento de produtividade são os objetivos deste processo. Assim, a convencional aplicação de insumos é baseada em teores médios da fertilidade do solo, uma vez que o sistema radicular das plantas tende a integrar a variabilidade das características desenvolvendo de acordo com a fertilidade média do solo (NOVAIS et al., 2007).

Assim, o conhecimento detalhado das características químicas do solo pode favorecer a aplicação de corretivos e fertilizantes, melhorando, dessa maneira, o controle do sistema de produção das culturas.

Dentre os vários parâmetros químicos do solo, a determinação e correção do pH merece destaque uma vez que esta acidez, chamada de ativa, interfere na disponibilidade dos nutrientes do solo, assim como na presença do alumínio tóxico. Solos de natureza ácida, uma vez corrigidos quimicamente apresentam grande potencial agrícola, possibilitando uma agropecuária tecnificada com elevada produtividade gerando assim mais lucros.

Os calcários apresentam características que os qualificam como eficientes corretivos da acidez dos solos (SILVA et al., 2009). Para estimar a necessidade de calagem, ou seja, a dose de calcário a ser recomendada, são utilizados diferentes métodos com base em conceitos amplamente aceitos, para os solos de cada estado (RIBEIRO et al., 1999).

A necessidade de calagem pode ser calculada através de diferentes métodos preconizados na literatura. Um destes métodos é baseado nos teores de alumínio, cálcio e magnésio trocáveis do solo, e originou-se pela idéia de que o alumínio seria o principal fator desfavorável relacionado à acidez nos solos tropicais, desconsiderando o fato de haver solos que, apesar de apresentarem baixos teores de alumínio, são também deficientes em cálcio e magnésio. Desta forma, o método baseado puramente no alumínio foi aprimorado e calculado, em conjunto, com a elevação dos teores de cálcio e magnésio (BASTOS, 1999). Os estados de MG e GO têm como principal forma de recomendação de calagem métodos baseados nestes cátions trocáveis no solo.

No método do Tampão SMP a quantidade de calcário é calculada a partir da determinação do pH do solo com o uso de uma solução tampão conhecida por SMP. A vantagem principal deste método é que a necessidade de calagem pode ser obtida apenas pelas medidas de pH, e tem como base a elevação do pH em água do solo a um valor pré-estabelecido (BASTOS, 1999). No entanto, este método é utilizado nos solos do RS e SC uma vez que as doses recomendadas são muito elevadas para solos que apresentam um poder tampão como os intemperizados solos sob cerrado.

Já o método da saturação por bases preconizado no estado de São Paulo, consiste na elevação da porcentagem de ocupação da CTC (capacidade de troca de cátions) potencial pelas bases do solo. Este método pode ser considerado como o mais usual e recomendado até o momento, pois preconiza a elevação da saturação de bases (V%) a valores pré-estabelecidos conforme a cultura (RAIJ et al., 1983).

Todos estes métodos são importantes e válidos, porém por apresentarem resultados diferentes acabam causando certas confusões entre produtores, agrônomos e demais profissionais da área. É importante lembrar que somente o método da saturação por bases tem como objetivo a elevação deste parâmetro do solo, os demais, visam à elevação do pH independente da porcentagem de ocupação das cargas potenciais pelas bases.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência de doses calculadas por diferentes métodos de recomendação de calagem no comportamento do pH do solo, tendo como base a cultura da cana-de-açúcar.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido na fazenda experimental do ILES/ULBRA de Itumbiara-GO. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial do tipo 4 x 3 (4 métodos de recomendação de calcário e 3 épocas diferentes de avaliação), envolvendo 12 tratamentos e 5 repetições, totalizando 60 parcelas. Cada parcela foi representada por 6 vasos confeccionados de garrafas do tipo PET com capacidade para 2kg solo.

Os tratamentos utilizados constituíram-se de recomendações de doses de calcário baseadas nos diferentes métodos preconizados na literatura, sendo: Método do Al^{+3} , Ca^{+2} + Mg^{+2} para Goiás (2,7 t/ha) (CFSG, 1988) ; Método do Al^{+3} , Ca^{+2} + Mg^{+2} para Minas Gerais (3,5 t/ha) (RIBEIRO et al., 1999); Método da Saturação por Bases (2,2 t/ha) (RAJ et al., 1983) e o Método do Tampão SMP (5,8 t/ha) (QUAGGIO, 2000), considerando-se a cultura da cana-de-açúcar como referência para os cálculos e a análise de solo (Tabela 1).

TABELA 1 – Resumo da análise de solo (parâmetros químicos e textural)

| Ca | Mg | K | Al | H + Al | P | CTC | V | m | Argila |
|------------------------|-----|------|------|--------|---------------------|------------------------|-------|-------|--------------------|
| cmolc.dm ⁻³ | | | | | mg.dm ⁻³ | cmolc.dm ⁻³ | % | % | g.kg ⁻¹ |
| 0,3 | 0,2 | 0,04 | 1,00 | 4,59 | 1,00 | 5,13 | 10,54 | 65,89 | 140 |

Trabalhou-se com um Latossolo Vermelho Distroférrico coletado no município de Canápolis-MG. Fez-se a análise química e de textura de uma amostra do solo a fim de se obter os dados necessários para as determinações das doses de acordo com os diferentes métodos e o tipo de calcário recomendado. No dia 30 de junho de 2008 preencheram-se os vasos com 2 kg de solo.

No dia 03 de agosto 2008, misturou-se ao solo de cada vaso a quantidade de calcário dolomítico (PRNT 92%) correspondente a cada tratamento, extrapolando a dose calculada para o vaso. Após a aplicação das doses de calcário, os vasos permaneceram na casa de vegetação recebendo irrigação por aspersão, para a reação do calcário.

Transcorridos 30 dias do início da incubação, coletou-se cerca de 20g de solo de cada vaso totalizando aproximadamente 100g de amostra por tratamento, que foram secas e enviadas para o laboratório para a determinação do pH em água do

solo. O mesmo procedimento foi repetido aos 60 dias e 90 dias de incubação do calcário no solo.

Os valores de pH em água determinados durante as três épocas de coleta das amostras de solos foram submetidos à análise estatística feita pelo programa ESTAT versão 2.0 (KRONKA & BANZATO, 1995), o qual se utiliza do teste F e as médias foram comparadas no teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas para as médias de pH em água quanto aos fatores Épocas de coleta da amostra de solo e Métodos de calagem, assim como a interação entre eles.

RAMOS et al., (s.d.), ao compararem as doses recomendadas pelos métodos de Saturação por Bases e do Alumínio, Cálcio e Magnésio trocáveis para Goiás em um solo classificado como Latossolo Vermelho, constataram que não houve grandes diferenças para os dois métodos, ou seja, os dois proporcionaram resultados bem próximos um do outro, com valores aproximados ao indicado para uma boa produtividade.

As análises de solo realizadas após 30, 60 e 90 dias de incubação do calcário (Tabela 2) mostraram uma elevação do pH acima do valor de pH inicial do solo, que era de 5,0 indicando a correção da acidez ativa.

TABELA 2 - Valores médios de pH em água para cada dose nas três épocas de avaliação.

| Métodos de recomendação de calcário (Doses) | Épocas de incubação do calcário com os respectivos valores de pH | | |
|---|--|---------|---------|
| | 30 dias | 60 dias | 90 dias |
| Al, Ca + Mg para GO | 6,48 a | 7,60 b | 8,24 ab |
| Al, Ca + Mg para MG | 6,44 a | 8,00 a | 8,40 a |
| Saturação por bases | 6,46 a | 7,50 b | 8,04 b |
| pH SMP | 5,88 b | 8,16 a | 8,46 a |

Teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

Para os dados obtidos com 30 dias de incubação do calcário, verificou-se que os valores de pH pouco diferiram entre os tratamentos, o que pode significar que o prazo de incubação não teria sido suficiente para a reação completa da dose, independente do método. Tal resultado já era esperado uma vez que se aplicou calcário comum cuja reação esperada é para 60 a 90 dias.

Após 60 dias de incubação do calcário no solo verificaram-se maiores valores de pH em água quando foram feitas as aplicações das doses correspondentes a 3,5t/ha (Método de MG) e 5,8t/ha (Método do pH SMP), que correspondem às maiores doses aplicadas, com valores médios de 8,0 e 8,16, respectivamente

Aos 90 dias de incubação observou-se comportamento semelhante, embora os valores médios de pH em água quando o solo recebeu a dose correspondente a 2,7t/ha (Método de GO) e a 2,2 t/ha (Saturação por Bases) foram estatisticamente iguais, sendo 8,24 e 8,04, respectivamente. O menor valor médio de pH em água

ocorreu quando da aplicação da menor dose de calcário (2,2 t/ha calculada pelo método da Saturação por Bases).

Os valores de pH muito elevados, acima dos valores ideais para a maioria das culturas, se deveram ao solo estar restrito em vasos, ou seja, um ambiente confinado o que proporcionou uma menor lixiviação e escoamento superficial quando comparado à calagem realizada no campo. No entanto, o objeto de estudo foi o comportamento do pH nas doses diferentes e não o valor absoluto deste parâmetro.

A maior elevação do pH do solo quando recebeu as maiores doses de calcário se explica pelo baixo poder tampão do solo utilizado, ou seja, este não apresenta grande resistência à mudança de pH. Esta baixa resistência se deve a elevada taxa de intemperização dos solos sob cerrados, representados por uma baixa CTC. Isto leva a inferir que em condições de campo, métodos que recomendam doses elevadas para os solos sob cerrado podem favorecer um pH acima do indicado para a cultura.

Segundo LOPES (1998), em solos tropicais com altos teores de óxidos de ferro e alumínio, "super-calagens" para atingir níveis de pH acima de 6.0 ou 7.0 podem reduzir drasticamente a produtividade, podem causar deterioração da estrutura, reduzir a disponibilidade de fósforo (P) e induzir a deficiência de zinco (Zn), boro (B) e manganês (Mg).

Observou-se que os valores médios de pH em água aumentaram com os dias de incubação, ou seja, independente da dose recomendada pelos diferentes métodos, obteve-se um menor valor aos 30 dias, seguido de 60 e 90 dias de incubação do calcário no solo. Este comportamento pode ser explicado pelo fato de que um maior tempo de contato do material corretivo no solo favorece sua reação, fazendo com que a reação do calcário efetivamente ocorra. Portanto, para os chamados calcários comuns o maior tempo de incubação do mesmo com o solo é importante.

CONCLUSÃO

Baseado nos dados obtidos sugere-se que para solos intemperizados sejam utilizados métodos de calagem que recomendem doses menores deste insumo agrícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, K.J.J. **Métodos para recomendação da necessidade de calcário**. 1999. Disponível em: < <http://www.fzea.usp.br/branquiaraoneloire/calagem.html>>. Acesso em 13 ago 2009, 12:20:23.

CFSG. **Recomendação de corretivos e fertilizantes para Goiás**. 5ª aproximação. Goiânia: UFG/EMGOPA, 1988.

KRONKA, S. N.; BANZATO, D. A. **Estat**: sistema para análise estatística versão 2.0. 3ª ed. FUNEP: Jaboticabal, 247pp. 1995.

LOPES, A.S. **Manual internacional de fertilidade do solo**. 2 ed. Piracicaba: Potáfos, 1998.

NOVAIS, R.F. et al. (Eds). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS, 2007.

QUAGGIO, J. A. **Acidez e calagem em solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2000.

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, v.42, n.13, 1983.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ÁLVARES, V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5. Aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999.359p.

SILVA, L.P.G.da; SILVA, J.I.S.da; MELO, E.J.de; SILVA, E.E.P.da. Potencial químico de neutralização do calcário em solos ácidos. **Enciclopédia Biosfera**: Goiânia, v.5, n.8, 2009. (Suplemento Especial).