

Amostragem do Solo em Área com Cana-de-Açúcar Após Calagem. Relação de Alguns Atributos Químicos do Solo e a Produção de Colmos

* R.M.Prado e ** F.M.Fernandes

RESUMO

Objetivou-se avaliar dois métodos de amostragem de terra, considerando duas posições de coleta de amostras, sobre a determinação de alguns atributos químicos do solo e a suas relações com a produção de colmos da cana-de-açúcar. Para isto foi aplicado o calcário ao solo em três níveis de correção (correção do V% para 50; correção do V% para 75; correção do V% para 100) e uma testemunha sem correção. Após 12 meses realizou-se a amostragem de solo, considerando duas metodologias: 30% dos pontos coletados na posição da linha + 70% na posição da entre-linha (L+E) e 100% dos pontos na posição da entre-linha (E). Avaliou-se pH, H+Al, Ca, Mg e o V%. Concluiu-se que método de amostragem E conferiu maior ajuste dos dados que relacionaram as variáveis pH, H+Al, Ca, Mg e V% do solo após aplicação do calcário e ainda houve uma relação linear entre o pH e H+Al e a produção de colmos. A aplicação do calcário afetou linearmente a produção de colmos. Houve uma relação linear das variáveis Ca, Mg e V% do solo com a produção de colmos quando a amostragem de solo foi realizada pelo método E enquanto que no método L+E tal relação foi quadrática.

PALAVRAS-CHAVE: cana-de-açúcar, calagem, métodos de amostragem de solo, propriedades químicas do solo.

SUMMARY

Evaluation of two soil sampling methods was done, considering two positions of sampling, in order to determine some chemical soil attributes and their relationship with the cane yield. Lime was applied in three levels (correction from V% to 50; to 75 and to 100) and one control without correction. After 12 months the soil was sampled using two methodologies: a) 30%

of the collection points located on the line and 70% in interrow spacing (L+E); b) 100% of the points located in interrow spacing (E). The method E adjusted best to the data, showing the variables pH, H+Al, Ca, Mg and V% of the soil, after liming showing a linear relationship between the pH and H+Al and cane yield. Cane yield was affected by liming (linear). There was a linear relationship of Ca, Mg and V% of the soil, with cane yield when the soil was sampled according to the method E. When method L+E was used, the relationship was quadratic.

INTRODUÇÃO

A análise de solo é um instrumento amplamente utilizado na cultura da cana-de-açúcar objetivando avaliar o estado de fertilidade do solo para eventuais correções seja para aplicação de corretivos, fertilizantes ou condicionadores de solo.

No entanto a confiabilidade dos resultados desta análise de solo dependem da qualidade dos métodos laboratoriais empregados além de uma adequada amostragem de terra. Normalmente quando ocorre erros nos resultados da análise do solo, a maioria das vezes incidem em uma amostragem de terra realizada inadequadamente e raramente estes erros provêm dos métodos laboratoriais. Portanto dentre as duas fases aquela realizada no campo é a mais crítica e merece maior atenção (Bartz, 1998).

Isto é facilmente explicado pela conhecida heterogeneidade do solo agrícola especialmente tratando-se de culturas semi-perenes como a cana-de-açúcar, onde existe uma faixa de solo na linha da cultura bem diferenciada da outra faixa na entrelinha.

No entanto para contornar esta heterogeneidade existe recomendação da amostragem do solo considerando as duas faixas de solo onde realiza-se parte das amostragem na linha da cultura (30% do número total de pontos) e o restante (70% dos pontos) são coletados na entrelinha da cultura (Malavolta, 1992) e existe uma segunda recomendação que preconiza amostrar a terra apenas nas entrelinhas da

cultura (100% dos pontos) (Raij, et al., 1996), portanto esta última recomendação representa parcialmente a área, embora a faixa de solo na entrelinha seja bem maior do que da linha da cultura. Na literatura são escassos os trabalhos que tratam de métodos de amostragem de terra que melhor representa as propriedades químicas de uma dada gleba de terra especialmente tratando-se da cultura da cana-de-açúcar.

No sentido de contribuir com o assunto, este trabalho objetivou avaliar os efeitos da aplicação do calcário na cana-de-açúcar em alguns atributos químicos do solo em função de dois métodos de amostragem de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi instalado na Fazenda Nossa Senhora Aparecida, Município de Ituverava, Estado de São Paulo. O solo do experimento é um Latossolo Vermelho-Amarelo. Suas características química eram: matéria orgânica = 24 g dm⁻³; pH em CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹ (1:2,5) = 4,6; P-resina = 5 mg dm⁻³; K = 0,4; Ca = 8,0; Mg = 5,0; H+Al = 34,0 mmol_c dm⁻³ e V = 26%, avaliadas segundo método descrito por Raij & Quaggio (1983). O calcário utilizado foi o calcítico com as seguintes características: CaO= 372; MgO= 27 g kg⁻¹; PN= 87,8; RE= 73,3 e o PRNT= 64,0 %.

Durante o preparo do solo, realizou-se aplicação do calcário, manualmente obedecendo a seguinte sequência: metade foi aplicado a lançar em área total antes da aração com o aiveca e a outra metade foi aplicado a lançar em área total, depois da aração e antes da gradagem.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x4, com 4 repetições. Sendo 2 metodologias de amostragem de solo: a) 30% dos pontos coletados na posição da linha + 70% na posição da entre-linha (L+E) e b) 100% dos pontos na posição da entre-linha (E) e 4 doses sendo três níveis de correção baseado no método da saturação por bases: correção do V% para 50; correção do V% para 75; correção do V% para 100 e uma testemunha sem correção.

* FCAV-UNESP, Bolsista FAPESP.

** FEIS-UNESP

Cada parcela foi constituída por 6 linhas espaçadas de 1,30 metros com 7,5 metros de comprimento, totalizando 58,5 m² de área. A bordadura entre parcelas é de 2 metros. A área útil da parcela, ficou constituída pelas quatro linhas centrais, perfazendo 39,0 m².

A adubação de plantio da cana-de-açúcar (variedade SP 80-1842) foi realizada no sulco com 1300 kg ha⁻¹ da fórmula 04-14-08 e 196,3 kg ha⁻¹ de sulfato de magnésio. Na adubação de cobertura, realizada aos 42 dias após o plantio foi aplicado 300 kg ha⁻¹ da fórmula 20-00-20, incorporado a 5 cm de profundidade, ao lado da linha da cana.

Aos 330 dias após incorporação do calcário, foram amostrados aleatoriamente cada parcela, 15 pontos de 0-20 cm de profundidade. Sendo que para método de amostragem na linha mais entre-linha (L+E) foram coletados em 5 pontos na linha e 10 pontos na entre-linha. Enquanto que o método de amostragem na posição da entre-linha (E) foram coletados 15 pontos na posição da entre-linha da cultura. Nesta ocasião foram analisados quimicamente as amostras de terra quanto ao pH; H+Al; Ca; Mg e o V%, segundo a metodologia de Rajj & Quaggio (1983).

Os resultados foram submetidos a análise de variância e a comparação das médias pelo teste de Tukey (P<0,05). Em seguida foram utilizados modelos estatísticos lineares para relacionar resultados obtidos pelos dois métodos de amostragem de solo (Little & Hills, 1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As alterações químicas no solo pela aplicação do calcário quanto ao valor do pH, aos teores de Ca e Mg e na saturação por bases estão apresentadas na Figura 1.

Os resultados mostram que a aplicação do calcário no solo afetou linearmente as variáveis químicas do solo analisadas a partir dos dois métodos de amostragem de terra. Apesar de certa semelhança entre os dois métodos de amostragem de terra, entretanto nota-se que para as variáveis analisadas o método de amostragem E apresentou maior valor de R² expressando maior ajuste dos dados em detrimento ao método de amostragem L+E, com exceção dada a variável pH. Das variáveis analisadas apenas o valor de pH apresentou maior diferença entre os métodos de amostragem sendo que o L+E foi maior embora com uma diferença pequena. A influência dos pontos coletados na linha de plantio expressando maior valor de pH também foi obtido Orlando Filho, et al. (1998) a qual comparou amostragem de terra na linha e entrelinha da cultura e observaram maior valor do pH, além do Ca e K na amostragem de terra na linha.

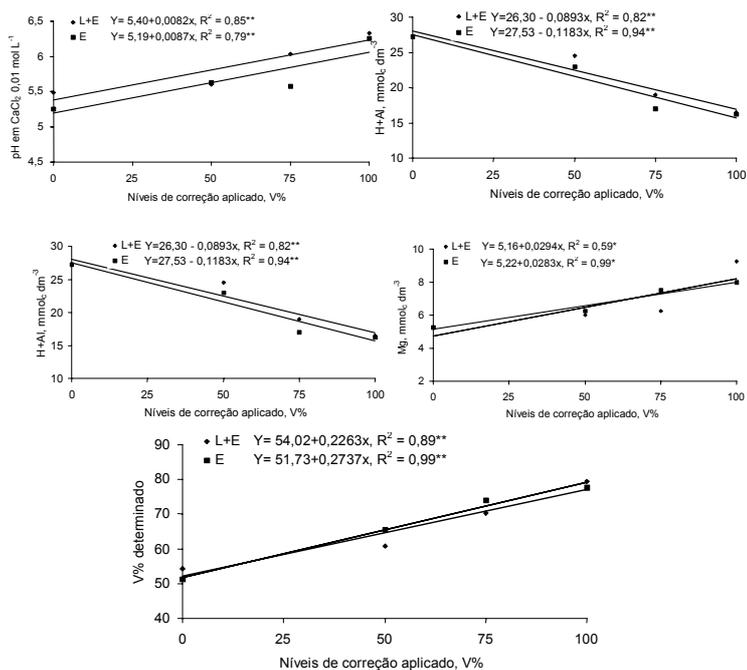


Figura 1. Efeito da aplicação do calcário em algumas alterações químicas do solo em função de dois métodos de amostragem de terra na linha e entrelinha (L+E) e apenas na entrelinha (E) da cultura. (Dados médios de quatro repetições)

A está maior variabilidade dos dados obtidos pelo método de amostragem L+E expressa pelo maior coeficiente de determinação (R²) da reta, deve-se provavelmente ao local de amostragem no sulco de plantio, que representa 30% dos pontos coletados entre as touceiras da cana-de-açúcar a qual apresenta uma maior concentração do sistema radicular da planta e ainda concentra-se os fertilizantes que foram aplicados na ocasião do plantio, enquanto que amostragem na entrelinha da cultura não sofre influência destes fatores.

Relação entre os atributos químicos do solo e a produção de colmos

Ressalta-se que aplicação do calcário afetou linearmente a produção de colmos da cana-de-açúcar (Y=91,48+0,1134x; R²=0,60*), da mesma forma Martins (1991) também observou este efeito linear, enquanto que Vargas; Bittencourt (1985) citados por Bittencourt (1986) não encontraram um efeito significativo do calcário no mesmo modo de aplicação. A resposta linear da cana-de-açúcar ao calcário no presente ensaio ocorreu, provavelmente devido a reação do calcário no solo não atingiu seu máximo de modo que as maiores doses afetasse negativamente a produção da planta, haja vista que foi aplicado no momento de plantio e amostragem do solo foi feita aos 12 meses após esta aplicação. Segundo Oliveira et al. (1997), em condições de campo a reação máxima do calcário deva ocorrer somente no período de 18

a 33 meses da sua aplicação.

Pelos estudos das regressões relacionou-se os atributos químicos pH e H+Al que expressam a acidez do solo e a produção de colmos em função dos dois métodos de amostragem de terra (Figura 2).

Estes resultados mostram que o valor de pH e os teores de H+Al do solo não relacionam com a produção de colmos quando a amostragem de terra é feita pelo método (L+E). Para o método (E) esta relação foi significativa, assumindo um efeito linear na produção de colmos da cana-de-açúcar. Portanto, o método L+E sugere que a reação do solo não tem influência na produção de colmos da cana-de-açúcar. Embora alguns autores tenham indicado que a cana-de-açúcar apresenta alta tolerância a acidez do solo e assim baixa resposta a calagem quando objetiva apenas neutralização da acidez do solo (Azevedo & Sarruge, 1984). Este fato chama a atenção porque a simples forma de amostragem de terra pode influenciar nos resultados das análises químicas do mesmo. Para as variáveis Ca, Mg e saturação por bases houve uma relação positiva com produção de colmos em função dos dois métodos de amostragem de terra, como era de se esperar (Figura 3). A resposta positiva aos teores de Ca, Mg e saturação por bases do solo na produção de colmos é relatado com frequência na literatura (Rolim et al., 1998; Rocha et al., 1998). Como houve uma relação linear da calagem

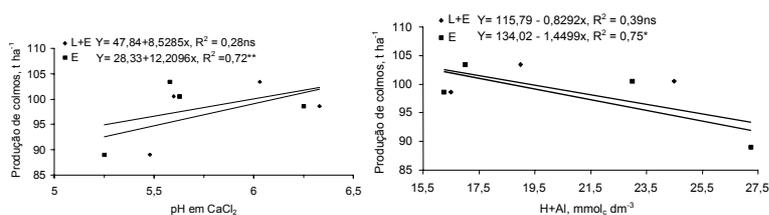


Figura 2. Relação entre o valor do pH, dos teores de H+Al do solo e a produção de colmos da cana-planta em função dos métodos de amostragem de terra na linha e entre linha (L+E) e na entrelinha (E) da cultura.

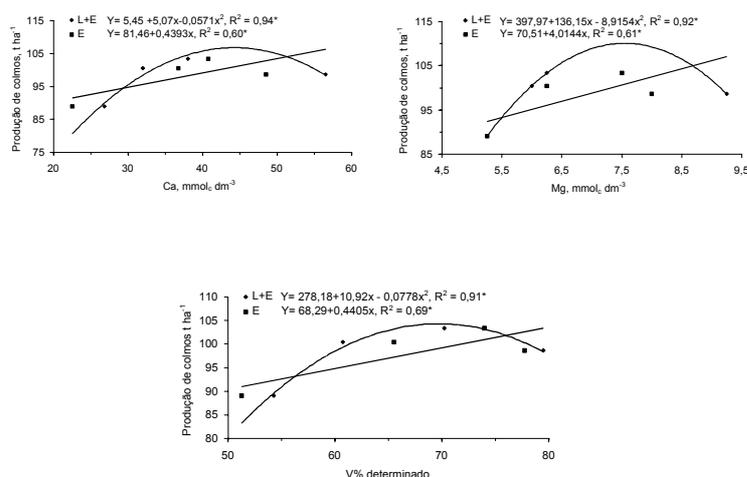


Figura 3. Relação entre os teores de Ca, Mg e a saturação por bases do solo e a produção de colmos da cana-planta em função dos métodos de amostragem de terra na linha e entre linha (L+E) e na entrelinha (E) da cultura.

na produção de colmos citado anteriormente, espera-se que os atributos químicos do solo apresentasse o mesmo comportamento. Entretanto a relação entre as três variáveis (Ca, Mg e V%) e a produção de colmos foi quadrática e linear para o método de amostragem de terra L+E e E respectivamente. Portanto o método E apesar de apresentar um coeficiente de determinação relativamente baixo mostrou-se um ajuste ao modelo linear em conformidade da resposta linear da cana-planta à aplicação do calcário.

CONCLUSÕES

- O método de amostragem E conferiu maior ajuste dos dados que relacionaram as variáveis pH, H+Al, Ca, Mg e V% do solo após aplicação do calcário.
- A relação entre as variáveis que relacionam com a acidez do solo (pH e H+Al) e a produção de colmos apresentaram um efeito significativo (linear) e não significativo em função do método de amostragem E e L+E respectivamente.
- A calagem afetou linearmente a produção de colmo da mesma forma houve uma

relação linear das variáveis Ca, Mg e V% do solo com a produção de colmos quando amostragem de terra foi realizada pelo método E enquanto que no método L+E, tal relação foi quadrática.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pelo financiamento do projeto e ao apoio da Usina Junqueira, Igarapava-SP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, D.F.; SARRUGE, J.R. Alumínio na produção de matéria seca em diferentes cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). *Saccharum*, v.7, n.34, p.17-23. 1984.
- BARTZ, H.R. Dinâmica dos nutrientes e adubação em sistemas de produção sob plantio direto. In: FRIES, M.R. Curso de atualização em recomendação de adubação e calagem. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 1998, p.52-79.
- BITTENCOURT, V.C. Aplicação simultânea de corretivos e fertilizantes fluidos em soqueira de cana-de-açúcar. STAB

- Açúcar, Álcool e Subprodutos, v.4, p.24-26. 1986.

LITTLE, T.M.; HILLS, F.J. Agricultural experimentation: design and analysis. New York: John Wiley, 1978. 350p.

MALAVOLTA, E. ABC da análise de solo e folhas: amostragem, interpretação e sugestões de adubação. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 124p.

MARTINS, M.E. Efeito da calagem na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) em solo sob vegetação decerrada. 1991, 85p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, E.L.; PARRA, M.S.; COSTA, A. Resposta da cultura do milho, em um latossolo vermelho-escuro álico, à calagem. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.21, p.65-70, 1997.

ORLANDO FILHO, J.; ROSSETO, R.; MURAOKA, T.; ZOTELLI, H.B. Efeitos do sistema de despalha (cana crua x cana queimada) sobre algumas propriedades do solo. STAB, - Açúcar, Álcool e Subprodutos, v.16, n.6, p.30-33, 1998.

RAIJ, B.van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.) Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed., Campinas, Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. 39p. (Boletim Técnico, 100)

RAIJ, V.B.; QUAGGIO, J.A. Métodos de análise de solos para fins de fertilidade. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1983. (Boletim Técnico, 81).

ROLIM, J.C.; JANEGITZ, I.; GARMS, M.F.; VITTI, G.C.; NICOLELLA, A.C. Efeitos de corretivos da acidez e do gesso agrícola nos atributos químicos do solo e na produção da cana-de-açúcar. IN: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23. 1998. Caxambu, Resumos. Lavras, Universidade Federal de Lavras, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Sociedade Brasileira de Microbiologia. 1998, p.534.

ROCHA, C.H.P.; ANDRADE, L.A.B.; CORRÊA, J.B.D. Efeito da calagem no desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) em dois tipos de solos. IN: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23. Caxambu, 1998., Resumos. Lavras: Universidade Federal de Lavras, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Sociedade Brasileira de Microbiologia., 1998. p.93.

