

Fósforo Disponível em Perfis de Solos Frágeis sob Cultivo de Cana-de-Açúcar na Região de Mineiros - GO⁽¹⁾.

Fernando Ernesto Ucker⁽²⁾; Alfredo Borges de Campos⁽³⁾; Luís Carlos Hernani⁽⁴⁾; Felipe Corrêa Veloso dos Santos⁽⁵⁾; Adoildo da Silva Melo⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Embrapa (Processo nº 562698/2010-8).

⁽²⁾ Doutorando em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás – UFG; Goiânia; Goiás; ferucker@gmail.com; ⁽³⁾ Professor da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP; ⁽⁴⁾ Pesquisador da Embrapa Solos; ⁽⁵⁾ Doutorando em Agronomia pela UFG; ⁽⁶⁾ Analista da Embrapa Solos.

RESUMO: Neste trabalho efeitos do manejo tradicional da cultura de cana-de-açúcar foram comparados com área de vegetação nativa (Cerrado), no município de Mineiros – GO, região em expansão dessa cultura, quanto ao teor de fósforo disponível de perfis de Solos Frágeis. Estes solos, por suas características intrínsecas e ou posição na paisagem, têm baixa resiliência e elevada suscetibilidade à degradação física, química e biológica quando submetidos à ação antrópica, exigindo estratégias especiais para o seu manejo sustentável. Neste experimento foram utilizadas, como tratamentos, áreas adjacentes, sendo duas com os solos Latossolo de textura média e Neossolo Quartzarênico, com cultivo de cana-de-açúcar e uma, de Neossolo Quartzarênico com fitofisionomia de Cerrado (testemunha). Amostras de solo foram coletadas em transecto, com 10 pontos georreferenciados e equidistantes entre si, ao longo do comprimento de rampa, em cada tratamento. Amostras compostas foram retiradas das camadas 0-20, 20-40, 40-60, 100-120 e 160-180 cm, em cada ponto, e avaliadas quanto ao teor de fósforo disponível (Mehlich-I). Os dados foram estatisticamente tratados como um delineamento de blocos casualizados, sendo 10 blocos e uma repetição por bloco, utilizando-se para comparar médias, o teste Tukey ($p < 0,05$). Os resultados obtidos mostraram ocorrência do fenômeno de transporte do fósforo disponível para a camada 20-40 cm do Neossolo Quartzarênico sob cultivo de cana-de-açúcar. A adubação com fósforo nessas condições de solo, planta e manejo requer maiores estudos no sentido de aumentar a eficiência agrônômica e evitar qualquer risco de contaminação de águas superficiais e sub-superficiais.

Termos de indexação: Neossolo Quartzarênico, Latossolo, nutrientes: disponibilidade, transporte

INTRODUÇÃO

Nos próximos anos amplas áreas de pastagem ou cultivadas com soja e milho deverão dar lugar à cultura de cana-de-açúcar na região dos Cerrados.

Estas mudanças deverão influenciar em vários níveis a qualidade e a sustentabilidade dos recursos naturais, principalmente o solo e a água. No Estado de Goiás, Neossolos Quartzarênicos, que, segundo Zuo et al. (2008), são ecologicamente frágeis por apresentarem baixa capacidade de retenção de água e nutrientes para as plantas, além de elevada erodibilidade, estão sendo utilizados para plantio de cana. O uso desses solos para fins agrícolas sem a adoção de técnicas de manejo adequadas pode aumentar o risco de contaminação do lençol freático por nutrientes e diminuir a disponibilidade destes para as plantas.

Compostos provenientes de fertilizantes minerais ou da fertirrigação por vinhaça, segundo Silva et al. (2007), podem ser transportados como solutos pela água da chuva ou da irrigação sobre a superfície do solo ou movimentar-se através do perfil do solo com a água infiltrada. A translocação de solutos no solo constitui o principal veículo de contaminação das águas subterrâneas e superficiais (Oliveira et al. 2000).

A aplicação contínua de nitrogênio, fósforo, potássio, ferro, cobre e matéria orgânica, por fertilização artificial no cultivo de cana-de-açúcar pode exceder a capacidade de adsorção desses compostos pelos solos e plantas, tornando-os potenciais fontes poluidoras de solos e águas (Cunha et al., 1981; Gloeden et al., 1991; Meurer et al., 2000; Lyra et al., 2003; Silva et al., 2007). Embora trabalhos anteriores tratem desse tema, pouco se conhece sobre fenômenos de transporte de nutrientes em solos frágeis do Cerrado sob cultivo com a cana-de-açúcar.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência de movimento de fósforo em perfis de dois solos frágeis do Cerrado (Latossolo de textura média e Neossolo Quartzarênico) sob cultivo de cana-de-açúcar, comparando-os à área sob vegetação nativa de Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área da Fazenda Araucária, de coordenadas 17°47'31.15" S e 53°00'10.04" O, situada no município de Mineiros – GO. A precipitação hídrica média local é de 1.500 mm ano⁻¹ e a temperatura média de 28,5 °C; o clima é o Aw (Köppen), com seis meses de período chuvoso (novembro a abril) e seis meses sem chuva (maio a outubro). Como tratamentos consideraram-se duas faixas adjacentes de um Neossolo Quartzarênico (RQ), dispostas ao longo do comprimento de rampa, sendo uma com Vegetação nativa de Cerrado e outra com cultivo tradicional de cana-de-açúcar. Em cada uma das faixas foi estabelecido um transecto com dez pontos georreferenciados e espaçados de 30 m entre si. Em outra área de um Latossolo Vermelho Amarelo de textura média, cultivada com cana, repetiu-se a coleta de amostras em semelhante transecto, disposto ao longo do comprimento de rampa. Cada conjunto de pontos, pareados, constituiu um bloco. O delineamento experimental foi tido como blocos casualizados (DBC), sendo dez blocos com uma repetição cada bloco. Cada camada amostrada de solo foi considerada um experimento.

Amostras compostas foram coletadas, em novembro de 2011, com trado holandês, nas profundidades 0-20, 20-40, 40-60, 100-120 e 160-180 cm e submetidas à análise granulométrica (**Tabela 1**) e de fósforo disponível (extrator Mehlich-I), com base em Embrapa (1997). Os dados foram estatisticamente tratados em delineamento de blocos casualizados, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 1. Fração argila das camadas (0-20, 20-40-40-60, 100-120 e 160-180 cm) de Latossolo Vermelho Amarelo e Neossolo Quartzarênico cultivados com Cana-de-açúcar e do Neossolo sob Cerrado, em novembro de 2011.

Camada cm	Cana-de-açúcar		Cerrado
	Latossolo	Neossolo	Neossolo
0-20	9,4	6,6	6,4
20-40	10,2	7,4	6,4
40-60	12,2	7,2	6,8
100-120	15,2	10,4	8,6
160-180	16,4	10,6	8,2

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de fósforo disponível diferiram entre os solos com uso agrícola, como pode ser observado na **Tabela 2**. A maior parte do fósforo aplicado estava retido predominantemente na primeira camada do solo (0 a 20 cm) cujo teor diferiu significativamente das demais camadas. Resultados semelhantes são reportados por Duiker & Beegle (2006) que atribuem a distribuição do fósforo no solo a diversos fatores, entre eles o tipo de solo e o sistema de cultivo. Os valores médios da camada 0-20 cm tenderam a ser um pouco maiores no Latossolo devido ao maior percentual relativo da fração argila (**Tabela 1**) e, provavelmente, maior desenvolvimento de sistemas radiculares e teor de matéria orgânica presentes neste solo em relação ao Neossolo, dado que a adubação fosfatada é semelhante em ambos os casos.

Nunes et al. (2008) afirmam que no cultivo da cana-de-açúcar, o fósforo geralmente encontra-se limitado à camada de 0-20 cm, sendo que dentro desta camada o manejo passa a afetar profundamente a distribuição desse nutriente. Porém, conforme a **Tabela 2**, parte do fósforo da fertilização realizada no Neossolo provavelmente migrou para camadas inferiores, principalmente para a camada 20-40 cm, mostrando assim diferença entre os solos quanto à retenção do elemento estudado. O Neossolo, como seria de se esperar, tendeu a favorecer o transporte de fósforo ao longo do perfil, aumentando dessa forma o risco de contaminação de águas sub-superficiais e diminuindo a disponibilidade de fósforo para a planta em relação ao Latossolo.

Comparando-se o Neossolo sob cultivo de cana-de-açúcar e sob o Cerrado, constata-se que os teores mais elevados de fósforo presentes nas camadas de 0-20 e 20-40 cm no Neossolo estão associados ao uso agrícola, e que nas camadas mais profundas não se observaram diferenças entre as formas de uso, indicando, portanto, que a migração do nutriente ocorreu até a profundidade de 40 cm nesse solo.

A adubação prolongada desta cultura neste tipo de solo frágil deve ser melhor estudada, visto que quantidades de fósforo não aproveitadas pela cana-de-açúcar podem ser translocadas e contaminar águas sub-superficiais, ou serem carregadas pela enxurrada sendo depositadas em regiões que as tornam indisponíveis para as plantas.

Tabela 2 - Teor médio de fósforo disponível nas camadas (0-20, 20-40- 40-60, 100-120 e 160-180 cm) de Latossolo Vermelho Amarelo e Neossolo Quartzarênico cultivados com Cana-de-açúcar e do Neossolo Quartzarênico sob Cerrado, em novembro de 2011.

Camada cm	Cana-de-açúcar		Cerrado
	Latossolo	Neossolo	Neossolo
0-20	12,98 a	10,92 a	1,30 b
20-40	0,80 b	1,78 a	0,80 b
40-60	0,29 a	0,52 a	0,55 a
100-120	0,22 ab	0,15 b	0,27 a
160-180	0,24 a	0,23 a	0,25 a

Valores médios seguidos de letras iguais, em cada profundidade, não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$)

CONCLUSÕES

Fenômenos de transporte de fósforo disponível ocorrem ao longo do perfil de Neossolos Quartzarênicos cultivados com cana-de-açúcar.

A camada 20-40 cm de Neossolos Quartzarênicos cultivados com cana-de-açúcar é enriquecida com fósforo disponível oriundo da fertilização desta cultura.

A adubação com fósforo na cultura de cana-de-açúcar em Neossolo Quartzarênico requer maiores estudos no sentido de aumentar a eficiência agrônômica e evitar qualquer risco de contaminação de águas superficiais e sub-superficiais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Embrapa Solos, ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento e à Empresa Brasil Agro (proprietários da Fazenda Araucária).

REFERÊNCIAS

CUNHA, R.C.A.; COSTA, A.C.S.; MASET FILHO, B.; CASARINI, D.C.P. Effects of irrigation with vinasse and dynamics of its constituents in the soil: I - physical and chemical aspects. **Water Science Technology**, 19(8):155-165, 1981.

DUIKER, S.W.; BEEGLE, D.B.; Soil Fertility distributions in long-term no-till, chisel/disk and moldboard plow/disk systems. **Soil & Tillage Research**, 88:30-41, 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

GLOEDEN, E.; CUNHA, R.C.A.; FRACCAROLI, M.J.B.; CLEARY, R.W. The behaviour of vinasse constituents in

the unsaturated and saturated zones in the Botucatu aquifer recharge area. **Water Science Technology**, 24(11):147-157, 1991.

LYRA, M.R.C.C.; ROLIM, M.M.; SILVA, J.A.A. Toposequência de solos fertirrigados com vinhaça: contribuição para a qualidade das águas do lençol freático. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 7(3):525-532, 2003.

MEURER, E.J.; BISSANI, C.A.; SELBACH, P.A. Poluentes do solo e do ambiente. In: Meurer, E. J. (ed.). **Fundamentos de química do solo**. Porto Alegre: Genesis, 1:151-168, 2000.

NUNES, R.S.; SOUSA, D.M.G.; GOEDERT, W.J.; SOARES, J.R.R. **Impacto dos Sistemas de Plantio Direto e Preparo Convencional nas Interações entre Matéria Orgânica e Fertilidade do Solo**. IX Simpósio Nacional do Cerrado/II SIMPÓSIO Internacional Savanas Tropicais, Brasília, 6p, 2008, CD ROM.

OLIVEIRA, L.F.; MARTINEZ, M.A.; PRUSKI, F.F.; RUIZ, H.A.; LIMA, L.A. Transporte de solutos no solo e no escoamento superficial: I - desenvolvimento do modelo e simulação do movimento de água e escoamento superficial. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, Paraíba, 4(1):63-69, 2000. SILVA, M.A.S. DA; GRIEBELER, N.P.; BORGES, L.C. Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, 11(1), Feb. 2007.

ZUO, X.; ZHAO, H.; ZHAO, X.; ZHANG, T.; GUO, Y.; WANG, S.; DRAKE, S. Spatial pattern and heterogeneity of soil properties in sand dunes under grazing and restoration in Horqin Sandy Land, **Northern China. Soil & Tillage Research**, 99:202-212, 2008.



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC