

Uso de vinhaça na fertirrigação de cana-de-açúcar e seus impactos sobre as características da água

SILVA, Mellissa Ananias Soler; SOARES, Rogério Augusto Bremm; PIVETA, Thiago Germano; BORGES, Jácomo Divino; KLIEMANN, Huberto José
Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. Endereço eletrônico:
melsoler@gmail.com

INTRODUÇÃO

Em grande parte do território brasileiro predominam solos altamente intemperizados e que, devido à presença de óxidos e de argilominerais 1:1, juntamente com a matéria orgânica, são caracterizados como sendo de carga variável dependente de pH e pertencentes, em sua grande maioria, às ordens dos LATOSSOLOS e ARGISSOLOS (Mielniczuk et al., 2003). Apresentam algumas propriedades químicas indesejáveis, como elevada acidez, baixas reservas de nutrientes, baixa capacidade de troca catiônica, alta capacidade de adsorção aniônica e elevado ponto de carga zero.

A utilização intensiva da vinhaça nos solos cultivados com cana-de-açúcar surgiu devido à produção de mais de 150 bilhões de litros desse resíduo por safra, ou seja, cerca de 1.000 litros de efluentes líquidos por tonelada de cana-de-açúcar moída (Rodella & Ferrari, 1977). As propriedades dos solos têm sido em geral, melhoradas através da aplicação de vinhaça, já que esse subproduto é rico em elementos nutrientes e matéria orgânica. Todavia a mobilidade dos íons no solo influencia a eficiência de utilização dos nutrientes pelas plantas e sua lixiviação. Íons com alta mobilidade podem se perder facilmente por lixiviação e contaminar águas subterrâneas (Sangoi et al., 2003).

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se amostras de solo coletadas em trincheiras de 1,20 m, nas profundidades de 0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm, 60-80 cm e 80-120 cm, em área comercial com 21 anos de produção de cana-de-açúcar e fertirrigação com vinhaça na dose de $700 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. Uma área sob mata nativa não antropizada foi utilizada como controle. Essas áreas situam-se no município de Goianésia (GO), na empresa Jalles Machado S.A., com coordenadas geográficas $15^\circ 10' \text{ S}$ e $49^\circ 15' \text{ W}$ Gr, onde predominam os LATOSSOLOS Vermelhos Distróficos típicos. O clima da região, segundo Köppen é do tipo Aw, com o inverno seco e verão chuvoso, e com precipitação média anual de 1.500 mm.

As amostras foram trazidas para o Laboratório de Agricultura e Análise Foliar da EA/UFG e, posteriormente, acondicionadas em colunas de PVC com 120 cm de altura por 25 cm de diâmetro com um dreno para coleta do efluente nas extremidades posteriores, revestidas com sacos de ráfia para reduzir o escoamento preferencial de parede, e acomodadas em casa de vegetação da UFG/EA. Em cada coluna, plantaram-se toletes de cana-de-açúcar da variedade SP 86.0155, com brotos de aproximadamente 20 cm.

Os tratamentos consistiram das seguintes doses de vinhaça aplicadas no solo, sem diluição, em duas épocas distintas: 0, 100, 200, $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, 6 meses após o plantio e 0, 300, 600 e $900 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ 11 meses após o plantio. Totalizando dois tratamentos (Efluente de Mata (T1) e Efluente de Lavoura (T2)) com 4 doses e três

repetições. A primeira aplicação de vinhaça foi efetuada juntamente com a adubação (MAP em complementação da vinhaça, para P). A quantidade de água aplicada na irrigação correspondeu à precipitação anual da região de Goianésia, equivalendo a 6,40 litros por coluna e por mês.

Foram realizadas quatro coletas do lixiviado, para fins de avaliação, em garrafas com capacidade de 1 litro. Uma amostra da vinhaça utilizada foi analisada para quantificação dos elementos nela existentes. Foram efetuadas as seguintes determinações químicas: N total, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, SO₄²⁻, Na⁺, pH e condutividade elétrica do efluente das colunas, segundo Embrapa (1997).

As médias foram submetidas à análise de variância pelo teste F, com comparação de médias por Tukey-Kramer (P<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da vinhaça (Tabela 1) permite observar elevadas concentrações em elementos tidos como nutrientes pelas plantas, bem como suas elevadas Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO).

Tabela 1. Valores médios de elementos encontrados na vinhaça de cana-de-açúcar (amostra oriunda da empresa Jalles Machado S. A.), 2005.

Amostra	Umidade (%)	ST g L ⁻¹	pH	T °C	DBO -----mg L ⁻¹ O ₂ -----	DQO -----mg L ⁻¹ O ₂ -----	N -----mg dm ⁻³ -----	P -----mg dm ⁻³ -----	K -----mg dm ⁻³ -----	Ca -----mg dm ⁻³ -----	Mg -----mg dm ⁻³ -----	SO ₄ ²⁻ -----mg dm ⁻³ -----	MO %	C %
Média	98,4	16.000	4,7	84,0	11.133	31.000	4.940	1.030	15.050	5.000	2.500	1.500	29,3	16,7

ST: Sólidos Totais; DBO: Demanda Biológica de Oxigênio; DQO: Demanda Química de Oxigênio; MO: Matéria Orgânica.

O efluente oriundo de colunas com solo de mata (T1) apresenta, em geral, menores concentrações de todos os elementos avaliados, quando comparado ao solo de lavoura (T2), fertilrigado há 21 anos com vinhaça (Figura 1).

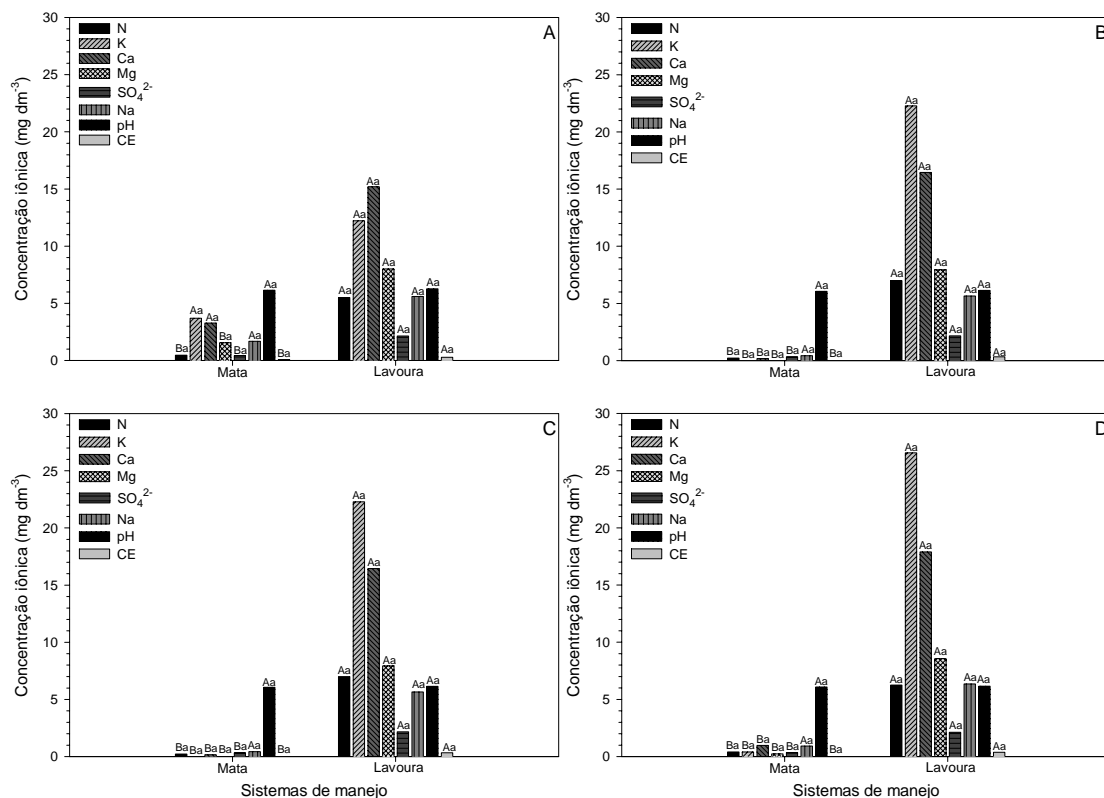


Figura 1. Concentrações iônicas do efluente de colunas de solo, na primeira época, em função de diferentes doses de vinhaça (A = 0 m³ ha⁻¹; B = 100 m³ ha⁻¹; C = 200 m³ ha⁻¹; D = 300 m³ ha⁻¹). (Letras maiúsculas sobre as colunas comparam manejos dentro de doses e, letras minúsculas comparam doses dentro de manejos. Tukey-Kramer P < 0,05).

No segundo ano de aplicação de vinhaça (Figura 2) a elevação dos elementos seguiu a mesma tendência com o tratamento T2 apresentando maiores concentrações dos elementos avaliados em relação ao tratamento T1.

Não se detectou diferença estatística entre os valores de pH para os tratamentos ou doses. Houve incremento nas concentrações de potássio proporcionais ao aumento da dosagem de vinhaça utilizada, com diferença estatística significativa tanto para os diferentes usos do solo como para doses de vinhaça.

Observaram-se diferenças significativas relacionadas ao elemento sódio, o qual na maior dose de vinhaça (900 m³ ha⁻¹) chegou a 17,50 mg dm⁻³ no efluente das colunas do tratamento T2. O íon sódio, por ser monovalente, aumenta a espessura da dupla camada difusa na superfície das argilas, reduzindo as forças de atração entre elas, com conseqüente aumento da dispersão das partículas (Sposito, 1989).

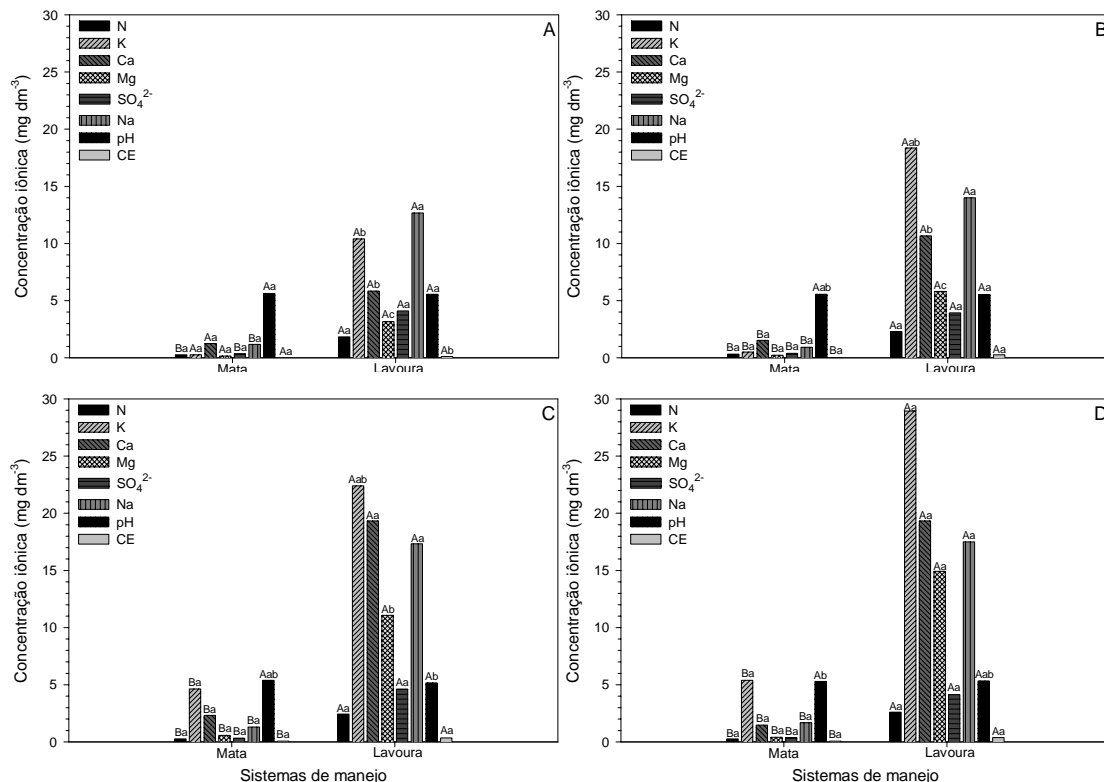


Figura 2. Concentrações iônicas do efluente de colunas de solo, na segunda época, em função de diferentes doses de vinhaça (A = 0 m³ ha⁻¹; B = 300 m³ ha⁻¹; C = 600 m³ ha⁻¹; D = 900 m³ ha⁻¹). (Letras maiúsculas sobre as colunas comparam manejos dentro de doses e, letras minúsculas comparam doses dentro de manejos. Tukey-Kramer P < 0,05)).

CONCLUSÕES

As alterações na composição do efluente das colunas com solo oriundo de diferentes usos sugerem que a constante aplicação de vinhaça pode ter superado a capacidade de suporte de íons do solo.

As elevadas concentrações do íon sódio no efluente das colunas alertam para a possível dispersão de argila que poderia estar ocorrendo no solo.

Órgãos financiadores: **CNPq e Jalles Machado S.A.**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Manual de métodos de análise de solo**. 2º ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212 p.

MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; VEZZANI, F. M.; LOVATO, T.; FERNANDES, F. F.; DEBARBA, L. Manejo do solo e culturas e sua relação com os estoques de carbono e nitrogênio do solo. In: (Ed.). **Tópicos em ciência do solo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003, v.3, p.209-248.

RODELLA, A. A.; FERRARI, S. E. A composição da vinhaça e efeitos de sua aplicação como fertilizante da cana-de-açúcar. **Brasil Açucareiro**, v.90, n.1, p.6-13, 1977, 1977.

SANGOI, L.; ERNANI, P. R.; LECH, V. A.; RAMPAZZO, C. Lixiviação de nitrogênio afetada pela forma de aplicação da uréia e manejo de restos culturais de aveia em dois solos com texturas contrastantes. **Ciência Rural**, n.33, p.65-70, 2003, 2003.

SPOSITO, G. **The chemistry of soils**. New York: Oxford University Press, 1989. xii, 277 p. p.