

## Monitoramento entre o primeiro e terceiro ano de solos submetidos à diferentes preparos de solo: Ca, Al e H+Al<sup>(1)</sup>.

**Túlio Martins Neves<sup>(2)</sup>; Emmerson Rodrigues Moraes<sup>(3)</sup>; Everton Martins Arruda<sup>(4)</sup>; Adriane de Andrade Silva<sup>(5)</sup>; Regina Maria Quintão Lana<sup>(6)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da FAPEMIG

<sup>(2)</sup> Estudante de Graduação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, tulio\_mn@hotmail.com <sup>(3)</sup> Professor do Instituto Federal de Roraima; <sup>(4)</sup> Mestre pelo Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia. <sup>(5)</sup> Professora do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, <sup>(6)</sup> Professora Titular do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia

**RESUMO:** O experimento foi realizado na Usina Jalles Machado, com o objetivo de estudar os teores de cálcio, alumínio e H+Al no solo de soqueiras de cana-de-açúcar submetida a diferentes sistemas de preparo de solo em área de reforma de canavial. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com seis tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela consistindo de 50 m de comprimento e 19,5 m de largura, com 13 linhas de cana-de-açúcar espaçadas de 1,5 m. Os tratamentos foram: dessecação + calcário + aração + grade (T1); calcário + subsolador + grade (T2); dessecação + calcário + plantio direto (T3); dessecação + calcário + subsolador + plantio direto (T4); destruidor de soqueira + calcário + subsolador (T5) e destruidor de soqueira + calcário + grade + aração + grade (T6). Avaliou-se os teores Ca, Al e H+Al no solo após a colheita da cana soca em: 0 a 20 cm e 20 a 40 cm. Não houve diferença significativa entre os preparos de solo para os teores de Al e H + Al em todos os anos e profundidades avaliadas. Em relação aos teores de Ca, houve diferença significativa somente para a camada de 20-40 cm para T1, T4 e T6 entre os anos analisados. Conclui-se que independente do preparo de solo, esses foram eficientes em corrigir o teor de alumínio do solo (Al<sup>+3</sup>), reduzir a acidez total e manter os níveis de Ca. Sendo que os preparos mantiveram os atributos do solo avaliados entre os anos de amostragem.

**Termos de indexação:** cana-de-açúcar, manejo de solo e atributos químicos.

### INTRODUÇÃO

As operações de preparo do solo possuem como papel fundamental criar condições ideais para o desenvolvimento das raízes e, por conseguinte, maiores produções. Segundo Freitas (1987), em cana-de-açúcar, este manejo inicial pode influenciar profundamente a produção entre os cortes consecutivos, quando as operações de preparo não são conduzidas com tecnologia adequada para cada tipo de solo.

Segundo Duarte Junior e Coelho (2008), a utilização de sistemas de preparo com mínimo ou nenhum revolvimento do solo tem sido cada vez mais utilizado, por promover inúmeros benefícios, como melhoria da estrutura, porosidade, retenção e infiltração da água no solo como também a absorção de nutrientes. Demattê (1980) descreveu que o cultivo mínimo na cana-de-açúcar é potencialmente aplicável em aproximadamente 40% da área do Estado de São Paulo.

A cultura da cana-de-açúcar é estabelecida em sulcos, quando a colheita é mecanizada há um intenso tráfego de tratores e colhedoras na entrelinha da cultura. De acordo com Klein e Libardi (2002) a pressão exercida pelas máquinas e implementos sobre o solo pode causar a compactação do mesmo e como consequência, há alteração na densidade do solo decorrente da modificação da sua estrutura, o que afeta as propriedades físico-hídricas fundamentais (TORMENA et al., 1998).

Moraes (2011) relata que solos cultivados intensamente com cana-de-açúcar podem apresentar problemas de compactação e erosão. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar os diferentes teores de cálcio, alumínio e H+Al em um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico em cana planta no primeiro ano e cana soca no terceiro ano submetidas a diferentes preparos de solos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na usina Jalles Machado, município de Goianésia-GO, localizado nas coordenadas 15° 10' de latitude sul e 49° 15' de longitude oeste, com aproximadamente 640 m de altitude. O clima da região predomina o tipo climático Aw (Megatérmico) ou tropical de savana, com invernos secos e verões chuvosos e temperaturas médias de 23,7 °C e 25,4 °C, respectivamente, segundo a classificação de Köppen. O sistema de produção da cana-de-açúcar encontra-se no segundo ano de soqueira, sendo cultivada a variedade IAC 87-3396. Historicamente, cultivaram-se grandes culturas, como arroz, soja e

milho e nos seis últimos anos foi cultivada com a cana-de-açúcar, caracterizando área de reforma do canavial. Amostras de solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico (Embrapa, 2006) foi coletado para caracterização química e física, na profundidade de 0 a 20 cm e por circustância disso atribui-se: pH (H<sub>2</sub>O) 5,15; P (mg dm<sup>-3</sup>) 1,3; K (mg dm<sup>-3</sup>) 54; Ca (cmolc dm<sup>-3</sup>) 1,7; Mg (cmolc dm<sup>-3</sup>) 0,7; Al (cmolc dm<sup>-3</sup>) 0,03; H+Al (cmolc dm<sup>-3</sup>) 2,5; m (%) 1,4; V (%) 46,7; matéria orgânica (dag kg<sup>-1</sup>) 1,9 e argila (g kg<sup>-1</sup>) 431. Já para o perfil de 20 a 40 foram: pH (H<sub>2</sub>O) 4,6; P (mg dm<sup>-3</sup>) 0,95; K (mg dm<sup>-3</sup>) 6,8; Ca (cmolc dm<sup>-3</sup>) 0,44; Mg (cmolc dm<sup>-3</sup>) 0,32; Al (cmolc dm<sup>-3</sup>) 0,37; H+Al (cmolc dm<sup>-3</sup>) 3,0; m (%) 33; V (%) 20; matéria orgânica (dag kg<sup>-1</sup>) 1,4 e argila (g kg<sup>-1</sup>) 540.

### Tratamentos e amostragens

O delineamento experimental sob blocos casualizados (DBC) com seis tratamentos e quatro repetições possui área experimental totalizando 34.505 m<sup>2</sup> incluindo carregadores. Cada parcela consistiu de 50 m de comprimento e 19,5 m de largura composto por 13 linhas de cana-de-açúcar espaçadas de 1,5 m. Separando os blocos e as parcelas foram feito carregadores com largura de 5 m no propósito de efetuar manobras com máquinas e implementos. Os tratamentos foram: T1= Dessecação + calcário + aração + grade; T2= Calcário + subsolador + grade; T3= Dessecação + calcário + plantio direto; T4= Dessecação + calcário + subsolador; T5= Destruidor de soqueira + calcário + subsolador; T6= Destruidor de soqueira + calcário + aração + grade. Foi realizada a aração de aivecas e subsolagens atingindo profundidades de 35 a 40 cm, gradagem atingindo 20 a 25 cm e plantio direto de 30 a 40 cm. Foi fornecida dose única de 1,5 t ha<sup>-1</sup> de calcário antes de todos os tratamentos e 800 kg ha<sup>-1</sup> de gesso para todos os tratamentos antes do plantio da cana e depois da implantação dos diferentes tipos de preparo do solo. Aplicou-se 250 kg ha<sup>-1</sup> de MAP (fosfato monoamônico) durante a sulcação. A adubação de cobertura foi feita aos 150 dias após plantio com 1.000 ha<sup>-1</sup> do formulado 05 – 00 – 12 + 0,3 % de Zn + 0,3 % de B. Foram realizadas amostragens de solo em duas diferentes profundidades: 0 a 20; 20 a 40 cm. Foram coletadas dez amostras simples aleatórias por parcela nas entre linhas das quais foram homogeneizadas formando uma amostra composta. Foi feita determinação dos teores de cálcio, alumínio e H+Al realizadas de acordo com metodologia EMBRAPA, 2009.

### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA), e quando detectado diferenças

significativas entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (P < 0,05).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, não houve diferença significativa entre os preparos de solo para os teores de cálcio em todos os anos e profundidades avaliadas. Os teores observados na profundidade de 0-20 cm para o primeiro ano são considerados médios com exceção para T2 (Calcário + subsolador + grade) e T5 (Destruidor de soqueira + calcário + subsolador) enquadrados como baixos, já para o terceiro ano os teores considerados baixos são para T1 (Dessecação + calcário + aração + grade) e T6 (Destruidor de soqueira + calcário + grade + aração + grade) de acordo com a CFSEMG (1999). Não houve diferença significativa para os teores de cálcio entre os anos de avaliação para cada tratamento. Para a profundidade de 20-40 cm os teores de cálcio apresentaram diferença significativa entre os anos de avaliação para T1 (Dessecação + calcário + aração + grade), T4 (Dessecação + calcário + subsolador) e T6 (Destruidor de soqueira + calcário + grade + aração + grade), sendo os maiores teores obtidos no terceiro ano de avaliação.

Em relação aos teores de Alumínio (Tabela 2), não houve diferença significativa entre os preparos de solo em todos os anos e profundidades avaliadas, sendo considerados teores ideais de acordo com a CFSEMG (1999). É interessante ressaltar, que mesmo não apresentando diferença significativa, os teores de alumínio na profundidade de 20-40 cm entre os anos avaliados reduziram aproximadamente 0,25 mg dm<sup>-3</sup> do primeiro ano para o terceiro ano, com exceção para T4 (Dessecação + calcário + subsolador) e T5 (Destruidor de soqueira + calcário + subsolador), que mantiveram constantes.

Os teores de H+Al apresentados na Tabela 3, não obtiveram diferenças significativas entre os preparos de solo em todos os anos e profundidades avaliadas. Para a profundidade de 0-20 cm, o T3 (Dessecação + calcário + plantio direto) e T4 (Dessecação + calcário + subsolador) apresentaram diferença significativa em relação aos anos avaliados, sendo que ambos apresentaram menores teores no terceiro ano. Entretanto para a profundidade de 20-40 cm somente o T3 (Dessecação + calcário + plantio direto) houve diferença significativa, apresentando uma redução de 0,75 cmolc dm<sup>-3</sup> do primeiro ano para o terceiro ano de avaliação.



## CONCLUSÕES

Conclui-se que independente do preparo de solo, ambos foram eficientes em corrigir o teor de alumínio do solo ( $Al^{+3}$ ), reduzir a acidez total e manter os níveis de cálcio. Sendo que os preparos mantiveram os atributos do solo avaliado entre os anos de amostragem.

## AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio as pesquisas no estado de Minas Gerais, pelo financiamento ao projeto e apoio na participação em eventos. A Usina Jales Machado pela parceria.

## REFERÊNCIAS

CFSEMG (1999) Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais: Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação. Viçosa, MG. 359p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2 ed. rev. e ampl. Brasília: EMBRAPA, 2009. 627 p.

DEMATTE, J.L.I. Levantamento detalhado dos solos do campus experimental de Ilha Solteira. Piracicaba: ESALQ,USP, 1980. 114p.

DUARTE JUNIOR, J.B.; COELHO, F.C. A cana-de-açúcar em sistema de plantio direto comparado ao sistema convencional com e sem adubação. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.12, n.6, p.576-583, 2008.

FREITAS, G. R. Preparo do solo. In: PARANHOS, S. B. (Cool.). Cana-de-açúcar cultivo e utilização. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 1, p. 271-332

KLEIN, V.A.; LIBARDI, P.L. Densidade e distribuição do diâmetro dos poros de um Latossolo Vermelho, sob diferentes sistemas de uso e manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.26, n.4,p.857-67,2002

MORAES, E.R. de. Atributos químicos do solo e teor de nutrientes em cana-de-açúcar sob diferentes formas de preparo de solo em área de reforma e expansão do cerrado. 2011.107f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia – MG,2011

TORMENA, C.A.; ROLOFF, G.; SÁ, J.C.M. Propriedades físicas do solo sob plantio direto influenciadas por calagem, preparo inicial e tráfego. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.22,n.2,p.301-9,1998.

**Tabela 01: Teores de cálcio (cmolc dm<sup>-3</sup>), nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, no primeiro ano de cana planta e segundo ano de cana soca submetidas a diferentes preparos de solo.**

Tratamentos <sup>1</sup>	Profundidade: 0-20 cm		Profundidade: 20-40 cm	
	1º Ano	3º Ano	1º Ano	3º Ano
T1	2,0 aA	1,25 aA	0,00 bA	1,00 aA
T2	1,5 aA	2,0 aA	0,75 aA	1,00 aA
T3	2,0 aA	2,0 aA	0,50 aA	1,00 aA
T4	2,0 aA	2,5 aA	0,25 bA	1,00 aA
T5	1,75 aA	2,0 aA	0,25 aA	0,75 aA
T6	2,0 aA	1,25 aA	0,25 bA	1,00 aA
	CV (%)	32,41	CV (%)	68,21

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúscula na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey à 0,05 de significância.

Os tratamentos foram: dessecação + calcário + aração + grade (T1); calcário + subsolador + grade (T2); dessecação + calcário + plantio direto (T3); dessecação + calcário + subsolador + plantio direto (T4); destruidor de soqueira + calcário + subsolador (T5) e destruidor de soqueira + calcário + grade + aração+ grade (T6).

**Tabela 02: Teores de alumínio (cmolc dm<sup>-3</sup>), nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, no primeiro ano de cana planta e segundo ano de cana soca submetidas a diferentes preparos de solo.**

Tratamentos <sup>1</sup>	Profundidade: 0-20 cm		Profundidade: 20-40 cm	
	1º Ano	3º Ano	1º Ano	3º Ano
T1	0,0 aA	0,0 aA	0,50 aA	0,25 aA
T2	0,0 aA	0,0 aA	0,25 aA	0,00 aA
T3	0,0 aA	0,0 aA	0,25 aA	0,00 aA
T4	0,0 aA	0,0 aA	0,00 aA	0,00 aA
T5	0,0 aA	0,0 aA	0,25 aA	0,25 aA
T6	0,0 aA	0,0 aA	0,25 aA	0,00 aA
	CV (%)	0	CV (%)	235,08

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúscula na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey à 0,05 de significância.

Os tratamentos foram: dessecação + calcário + aração + grade (T1); calcário + subsolador + grade (T2); dessecação + calcário + plantio direto (T3); dessecação + calcário + subsolador + plantio direto (T4); destruidor de soqueira + calcário + subsolador (T5) e destruidor de soqueira + calcário + grade + aração+ grade (T6).

**Tabela 03: Teores de H+Al (cmolc dm<sup>-3</sup>), nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, no primeiro ano de cana planta e segundo ano de cana soca submetidas a diferentes preparos de solo.**

Tratamentos <sup>1</sup>	Profundidade: 0-20 cm		Profundidade: 20-40 cm	
	1º Ano	3º Ano	1º Ano	3º Ano
T1	2,25 aA	2,0 aA	3,25 aA	2,75 aA
T2	2,25 aA	1,75 aA	3,25 aA	2,75aA
T3	2,5 bA	1,75 aA	3,00 bA	2,25 aA
T4	2,75 bA	2,0 aA	2,75 aA	2,5 aA
T5	2,5 aA	2,0 aA	3,00 aA	3,00 aA
T6	2,5 aA	2,25 aA	2,75 aA	2,75 aA
	CV (%)	20,99	CV (%)	16,45

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúscula na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey à 0,05 de significância.

Os tratamentos foram: dessecação + calcário + aração + grade (T1); calcário + subsolador + grade (T2); dessecação + calcário + plantio direto (T3); dessecação + calcário + subsolador + plantio direto (T4); destruidor de soqueira + calcário + subsolador (T5) e destruidor de soqueira + calcário + grade + aração+ grade (T6).