

QUALIDADE DO SOLO EM ÁREAS SOB DIFERENTES ÉPOCAS DE PLANTIO DE SOJA E PLANTA DE COBERTURA NA IMPLANTAÇÃO DO CANAVIAL

Palavras-Chave: saúde do solo, plantas de cobertura, produtividade

Autores(as):

Laura Soares de Paula, FEAGRI – UNICAMP

Matheus Uzelloto Lopes (coautor), FEAGRI – UNICAMP

Prof. Dr. Zigomar Menezes de Souza, FEAGRI - UNICAMP

INTRODUÇÃO:

A ocorrência mais comum de expansão de canaviais no Brasil é a conversão de pastagens em lavouras de cana-de-açúcar (BORDONAL et al., 2018). Porém, a expansão de canaviais sob áreas de pastagem gera uma “dívida de carbono” em decorrência de perdas significativas desse elemento na forma de CO₂, promovidas pela decomposição acelerada da matéria orgânica do solo devido à destruição da pastagem e perturbação da estrutura do solo para implantação das lavouras de cana-de-açúcar (MELLO et al., 2014; FARHATE et al., 2022). Sendo assim, a expansão de canaviais pressiona a qualidade do solo, exigindo medidas sustentáveis para que essa expansão ocorra (MELLO et al., 2014). Sendo que o manejo da cana-de-açúcar promove um excessivo tráfego de máquinas e intenso revolvimento do solo (ESTEBAN et al., 2019).

Assim, o projeto buscou responder a problemática da expansão do cultivo de cana-de açúcar no município de Itapagipe-MG em área de trinta anos com pastagem e seus efeitos na qualidade do solo e crescimento radicular da cultura. O projeto teve como hipótese se diferentes tempos de exploração da área com leguminosa e a sequência de culturas no período de implantação do canavial afeta positivamente os atributos do solo e aumenta o crescimento radicular da cana-de-açúcar em relação ao tratamento com pousio.

OBJETIVOS:

Objetivo Geral

Avaliar a qualidade do solo e o crescimento radicular da cultura de cana-de-açúcar, por meio dos atributos do solo em áreas sob diferentes manejos de planta de cobertura e cultivo de soja no período de implantação do canavial.

Objetivos Específicos

Analisar os atributos físicos e químicos do solo, como: densidade do solo, porosidade do solo, teor de carbono orgânico e estoque de carbono no solo em área com diferentes tempos de exploração da soja e sequência das culturas soja-crotalária-sorgo na implantação do canavial.

Quantificar o crescimento do sistema radicular da cana-de-açúcar em áreas com diferentes épocas de plantio de soja e sequência de culturas.

METODOLOGIA:

O experimento foi realizado em área da Usina Cerradão, localizada no município de Itapagipe, Minas Gerais, Brasil (19°47,6'53" de latitude sul, 49°25,53'70" de longitude oeste e 520 m de altitude). O clima da região é tropical com estação seca (Aw) segundo a classificação climática de Köppen e Geinge (ALVARES et al., 2013), com precipitação média anual de 1.444 mm e temperatura média de 24 °C (INMET, 2022). O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico de textura média, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2018) e como um Rhodic Hapludox (Oxisol) segundo o Soil Survey Staff (2014).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três tratamentos e quatro repetições totalizando doze parcelas experimentais, cada uma com dimensões de 50 m de comprimento por 30 m de largura (1.500 m²). Nas parcelas experimentais, foram plantadas 20 linhas de cana-de-açúcar em sentido paralelo ao comprimento da parcela e com espaçamento de 1,5 m entre as linhas de plantio (Figura 1).

Os tratamentos adotados corresponderam a diferentes épocas de plantio da soja e plantas de cobertura:

Tratamento 1 – Preparo de solo em 2020 e plantio de soja (variedade cz37b43) em 2 verões (2020 e 2021) antecedentes ao plantio da cana-de-açúcar (variedade CTC 9002). Após a colheita da segunda safra de soja 2021/2022 ocorreu o plantio de cana sobre o palhicho de soja em março de 2022.

Tratamento 2 – Preparo do solo e plantio de soja em 2020 (variedade cz37b43), sorgo granífero em 2021 (variedade 1G100) antecedentes ao plantio da cana-de-açúcar (variedade CTC 9002). O sorgo foi conduzido em forma de plantio direto sobre palhicho de soja em outubro de 2021. Após a colheita do sorgo (2021/2022) ocorreu o plantio de cana sobre o palhicho de sorgo em março de 2022.

Tratamento 3 – Preparo de solo em março de 2022 e plantio da cana-de-açúcar (variedade CTC 9002) sobre a terra preparada (pousio).

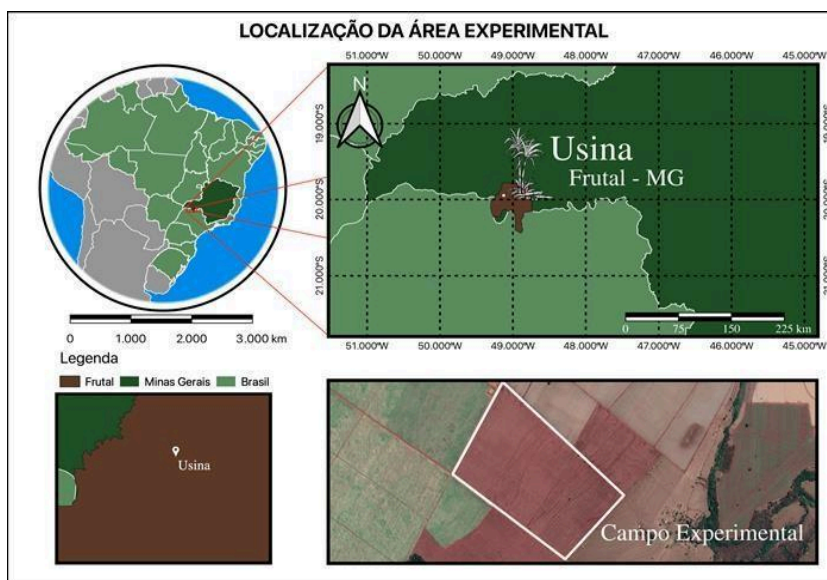


Figura 1. Área experimental localizada em Itapagipe, Minas Gerais, sudeste do Brasil.

Análises físicas do solo

Densidade do solo

Foi determinada mediante pesagem da cana-de-açúcar colhida em cada faixa de avaliação, em uma balança digital com precisão de 0,1 kg. A produtividade foi convertida a toneladas por hectare.

Análises dos resultados

A ocorrência de diferenças estatisticamente significativas, para a produtividade da cana-de-açúcar, entre os tratamentos foi analisada pela estatística descritiva (média e desvio padrão) e pela diferença de médias dos atributos entre os diferentes tratamentos foram testadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando-se para isto o programa SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Produtividade da cultura da cana-de-açúcar

As diferentes coberturas estudadas apresentaram diferença estatística significativa em todos os tratamentos para população de plantas (Tabela 1). A população de plantas no tratamento com plantio de soja em dois verões - soja 2 (78.333,63 indivíduos ha^{-1}) foi maior e diferiu estatisticamente dos tratamentos soja + sorgo e pousio (76.889,27 e 76.000,38 indivíduos ha^{-1}). Tanimoto e Bolonhezi (2002) confirmam a viabilidade deste sistema para rotação com a cultura da soja, o qual apresentou para média de seis safras, rendimentos superiores ao sistema convencional aliado a uma redução de 30% no custo de produção. Ambrosano et al. (2011) estudando a produtividade da cana-de-açúcar após o cultivo de leguminosas, verificaram um incremento na produtividade física e de açúcar da cana, na média de cinco colheitas, quando se efetua o cultivo prévio de crotalária juncea e amendoim à cana planta.

A produtividade da cana-de-açúcar não apresentou diferença entre os tratamentos estudados (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados por Farhate et al. (2022) onde independentemente do ciclo de produção, não houve diferenças significativas na produtividade da cana-de-açúcar entre os sistemas de manejo (culturas de cobertura + preparo do solo) e o sistema convencional (controle). Porém, durante o ciclo da cana planta, o sorgo com cultivo mínimo e subsolagem profunda aumentou a produtividade da cana-de-açúcar em 15 $Mg ha^{-1}$ em relação ao sistema convencional. Destaca-se que os tratamentos apresentaram uma produtividade média de 131,58 $Mg ha^{-1}$ acima da produtividade média para a região sudeste na safra de 2002/2023 que foi de 73,50 $Mg ha^{-1}$, ou seja, os tratamentos promoveram um aumento significativo da produtividade na área de estudo.

Tabela 1. Atributos biométricos e produtividade da cana-de-açúcar para o sistema de manejo, soja dois verões, soja + sorgo + cana-de-açúcar e pousio em Itapagipe, Minas Gerais, sudeste do Brasil.

Tratamento	DC	AP	PP	Produtividade
	cm	m	ha^{-1}	$Mg ha^{-1}$
Soja 2	2,92 a	3,18 a	78.333,63 a	130,48 a
Soja + Sorgo	2,99 a	3,20 a	76.889,27 b	131,96 a
Pousio	2,85 a	3,24 a	76.000,38 b	129,45 a

Soja 2 = preparo de solo em 2020 e plantio de soja (variedade cz37b43) em 2 verões (2020 e 2021) antecedentes ao plantio da cana-de-açúcar; Soja + Sorgo = preparo do solo e plantio de soja em 2020 (variedade cz37b43) e sorgo granífero em 2021 (variedade 1G100) antecedentes ao plantio da cana-de-açúcar; Pousio = preparo de solo em março de 2022 e plantio da cana-de-açúcar (variedade CTC 9002) sobre a terra preparada; DC = diâmetro do colmo; AP = altura de planta; PP = população de plantas. Média seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES:

A produtividade da cana-de-açúcar não apresentou diferença entre os tratamentos estudados, porém, os tratamentos apresentaram uma produtividade média de 131,58 $Mg ha^{-1}$ acima da produtividade média para a região sudeste na safra de 2002/2023 que foi de 73,50 $Mg ha^{-1}$.

BIBLIOGRAFIA

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, 711- 728, 2013.

AMBROSANO, E. J.; CANTARELLA, H.; AMBROSANO, G. M. B.; SCHAMMAS, E. A.; DIAS, F. L. F.; ROSSI, F.; TRIVELIN, P. C. O.; MURAOKA, T.; SACHS, R. C. C.; AZCÓN, R. Produtividade da cana-de-açúcar após o cultivo de leguminosas. **Bragantia**, v.70, n.4, p.810- 818, 2011.

BORDONAL, R. O.; CARVALHO, J. L. N.; LAL, R.; FIGUEIREDO, E. B.; OLIVEIRA, B. G.; LA SCALA, N. Sustainability of sugarcane production in Brazil. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v.38, p.1-23, 2018.

ESTEBAN, D. A. A.; SOUZA, Z. M.; TORMENA, C. A.; LOVERA, L. H.; LIMA, S. E.; OLIVEIRA, I. N.; RIBEIRO, N. P. Soil compaction, root system and productivity of sugarcane under different row spacing and controlled traffic at harvest. **Soil and Tillage Research**, v.187, p.60-71, 2019.

FARHATE, C. V. V.; SOUZA, Z. M.; CHERUBIN, M. R.; LOVERA, L. H.; OLIVEIRA, I. N.; GUIMARÃES JÚNNYOR, W. S.; LA SCALA, N. Soil physical change and sugarcane stalk yield induced by cover crop and soil tillage. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.46, e0210123, 2022.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2022. **Gráficos Climatológicos**. Disponível em < [http://www.inmet.gov.br/portall/index.php?r= clima/graficosClimaticos](http://www.inmet.gov.br/portall/index.php?r=clima/graficosClimaticos)>. Data de acesso: 20/04/2023.

MELLO, F. F. C.; CERRI, C. E. P.; DAVIES, C. A.; HOLBROOK, N. M.; PAUSTIAN, K.; MAIA, S. M. F.; GALDOS, M. V.; BERNOUX, M.; CERRI, C. C. Payback time for soil carbon and sugar-cane ethanol. **Nature Climate Change**, v.4, p.605-609, 2014.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T., ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 Ed. Revisada e Ampliada. Brasília: EMBRAPA, 2018.

SOIL SURVEY STAFF. **Keys to Soil Taxonomy**. 12 Ed. Washington: United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. 2014. 372 p.

TANIMOTO, O. S.; BOLONHEZI, D. **Plantio direto de soja sobre palhada de cana-de- açúcar**. Campinas - CATI, 2002, 18 p.