

**INFLUÊNCIA DE BIOATIVADOR NOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO E NA
PRODUTIVIDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR**
**INGRID N. DE OLIVEIRA¹, ZIGOMAR MENEZES DE SOUZA², DENIZART
BOLONHEZI³, MARIA CECÍLIA VIEIRA TOTTI⁴, OLAVO BETIOL⁵, LENON
HENRIQUE LOVERA⁶**

¹Engenheira Agrícola, Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, (19) 3521-1111, ingrid.nehmi@gmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Professor Associado, Universidade Estadual de Campinas, (19) 3521-1111

³Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Centro Avançado de Pesquisa em Cana do IAC, (16) 99722-2402

⁴Gestora ambiental, Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas

⁵Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual de Campinas, (16)98199-8901

⁶Engenheiro Agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, (19) 3521-1111

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: A cana-de-açúcar é uma importante cultura brasileira, sendo que sua produção é utilizada tanto para alimentação (açúcar) como combustível (álcool), mas devido ao grande tráfego de máquinas ocorre muita compactação em suas áreas, sendo uma forma de mitigar este problema o uso de manejos conservacionistas. Com isto, o objetivo deste projeto foi avaliar os atributos físicos do solo e a produtividade de uma área de cana-de-açúcar utilizando diferentes preparos de solo (plantio direto e convencional com subsolagem profunda) e com aplicação e sem de bioativador de solo. O experimento está sendo desenvolvido nas dependências da Fazenda Cresciúma no município de Jardinópolis-SP, nas seguintes coordenadas geográficas: 21°00'24" de latitude sul e 47°49'03" de longitude oeste, num relevo variando de plano a suave ondulado. Os tratamentos avaliados são SP- cana-de-açúcar transplantada com preparo convencional com grade aradora e subsolagem e PD- cana-de-açúcar transplantada com plantio direto. Foram avaliadas a densidade do solo, porosidade total e produtividade. Foi verificado que o uso do bioativador melhora os atributos físicos do solo e aumenta a sua produtividade quando comparado com os manejos sem seu uso. O plantio direto obteve maiores produtividades quando comparado com o plantio convencional

PALAVRAS-CHAVE: Bioativador, densidade do solo, porosidade do solo, mudas pré-brotadas.

**INFLUENCE OF BIOACTIVATOR ON SOIL PHYSICAL ATTRIBUTES AND
SUGARCANE PRODUCTIVITY**

ABSTRACT: Sugarcane is an important Brazilian culture, and its production is used both for food (sugar) and fuel (alcohol), but due to the large traffic of machines there is a lot of compaction in their areas, being a way to mitigate this problem the use of conservationist managements. With this, the objective of this project was to evaluate the physical attributes of the soil and the productivity of an area of sugarcane using different soil tillages (no tillage and conventional tillage with deep subsoiling) and with application and without a soil bioactivator. The experiment is being carried out on the premises of Fazenda Cresciúma in the municipality of Jardinópolis-SP, in the following geographical coordinates: 21 ° 00'24 "south latitude and 47 ° 49'03" west longitude, in a relief ranging from plane to smooth undulating .

The evaluated treatments are SP- sugar cane transplanted with conventional tillage with plowing and subsoiling harrow and PD- sugar cane transplanted with no-tillage. Soil density, total porosity and yield were evaluated. It was found that the use of the bioactivator improves the physical attributes of the soil and increases its yield when compared to the managements without its use. No-tillage had higher yields when compared to conventional tillage.

KEYWORDS: Bioactivator, soil bulk density, soil porosity, pre-sprouted seedlings.

INTRODUÇÃO: Dentre as alternativas para manter e aumentar a produtividade, aliada com redução de custos e proteção do solo, destaca-se a adoção dos princípios da agricultura conservacionista, que tem como alicerce o mínimo revolvimento do solo, a manutenção de resíduos na superfície e o uso de rotação de culturas (CARVALHO et al., 2017). Além disso, uma forma de aumentar a produtividade é com o uso de alternativas biológicas aos fertilizantes químicos, como o Penergetic®, um bioativo, mas ainda não há experimentos com este produto em áreas de cana-de-açúcar, apenas na soja (DOTANIYA et al., 2016). Com isto, o objetivo deste projeto foi avaliar os atributos físicos do solo e a produtividade de uma área de cana-de-açúcar utilizando diferentes preparos de solo (plantio direto e convencional com subsolagem profunda) e com aplicação e sem do fertilizante Bioativador.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido nas dependências da Fazenda Cresciúma no município de Jardinópolis-SP, nas seguintes coordenadas geográficas: 21°00'24" de latitude sul e 47°49'03" de longitude oeste, num relevo variando de plano a suave ondulado com o solo classificado como Latossolo Vermelho (SANTOS et al., 2018). Os tratamentos avaliados são SP- cana-de-açúcar transplantada com preparo convencional com grade aradora e subsolagem e, PD- cana-de-açúcar transplantada com plantio direto cada um sendo avaliado com e sem o uso de um fertilizante de solo bioativador (Penergetic®). Para os tratamentos, as coletas das amostras deformadas e indeformadas foram realizadas nas camadas de 0,00-0,20 m e 0,20-0,60 m, para estudar o efeito da compactação na estrutura do solo conforme à profundidade. A densidade do solo foi calculada pela relação entre a massa do solo seco em estufa a 105 °C e volume da amostra, segundo metodologia de Teixeira et al. (2017). A porosidade total foi obtida segundo Teixeira et al. (2017). A produtividade foi realizada por estimativa com 5 repetições por parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na Figura 1 estão apresentados os dados de porosidade total e densidade do solo. O uso do bioativador afetou os valores da porosidade total, onde todos os tratamentos obtiveram valores próximos a $0,55 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, exceto o SP na camada 0,00- 0,20 m onde ocorreram valores superiores, chegando a $0,70 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$. Avaliando os dados de densidade do solo, percebe-se uma homogeneização dos valores em ambas as camadas para todos os tratamentos, exceto para o SP com bioativador na camada 0,00-0,20m, onde obteve valores superiores, de até $1,40 \text{ kg dm}^{-3}$ (Figura 1). Este é um sinal de que este tratamento foi o mais compactado entre os avaliados, onde possivelmente a maior parte da porosidade total deve ser de microporos causados pela compactação. Marasca et al. (2015) encontraram que o uso da subsolagem profunda causa depauperamento dos atributos físicos do solo. Esperava-se que o bioativador modificasse os atributos físicos do solo, pois ele atua na parte química do solo, fazendo com que ocorra um aumento do sistema radicular, que conseqüentemente, afeta diretamente os atributos físicos do solo. Dotaniya et al. (2016) encontraram em área de cana-de-açúcar que o uso do bagaço de cana como fertilizante melhora os atributos físicos do solo.

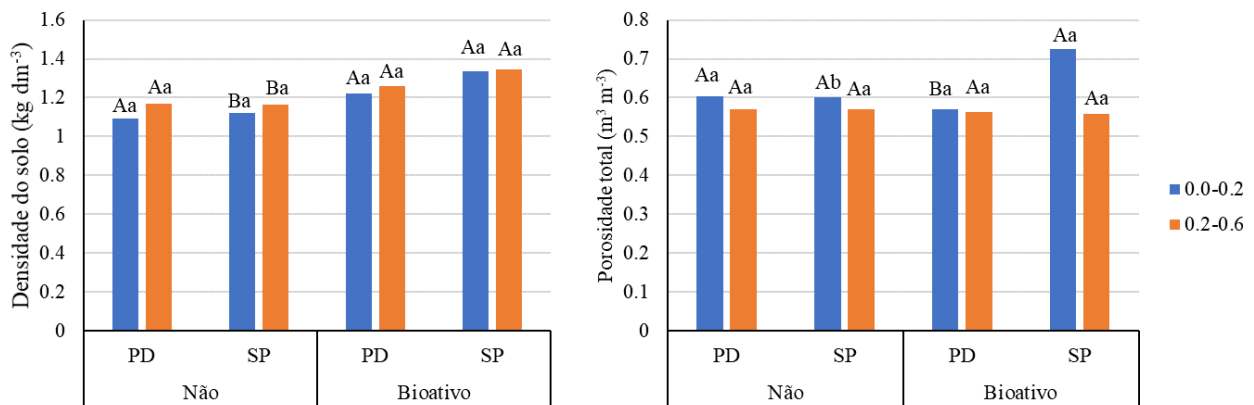


FIGURA 1. Valores de densidade do solo e porosidade total para área de cana-de-açúcar utilizando mudas pré-brotadas em um Latossolo Vermelho. SP = cana-de-açúcar transplantada com preparo convencional com grade aradora e subsolagem; PD = cana-de-açúcar transplantada com plantio direto. Letras minúsculas comparam com e sem bioativo para o mesmo preparo e letras maiúsculas comparam os preparos para a mesmo bioativo. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A Figura 2 apresenta os dados de produtividade para os tratamentos avaliados. Verifica-se que o uso do Bioativador aumentou a produtividade dos preparos de solo avaliados. Destaca-se que a maior produtividade foi alcançada utilizando o plantio direto (PD) e Bioativador (139 t ha^{-1}). Isto é uma produtividade superior em 28 t ha^{-1} quando comparado com o plantio convencional sem o uso do Bioativador, representando um aumento de 25%.

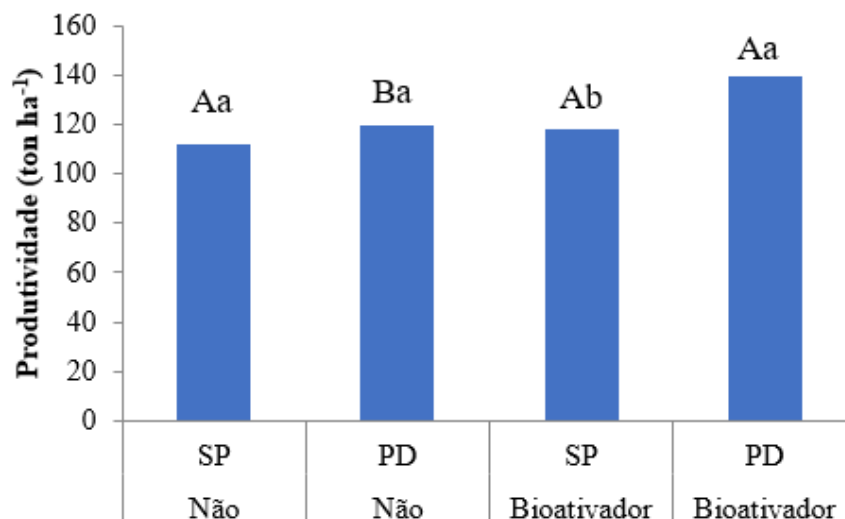


FIGURA 2. Produtividade para área de cana-de-açúcar utilizando mudas pré-brotadas em um Latossolo Vermelho. SP = cana-de-açúcar transplantada com preparo convencional com grade aradora e subsolagem; PD = cana-de-açúcar transplantada com plantio direto. Letras minúsculas comparam com e sem bioativo para o mesmo preparo e letras maiúsculas comparam os preparos para a mesmo bioativo. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Houve diferenças significativas na produtividade, nos diferentes tratamentos, o que corrobora com os resultados da figura 1. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Souza et al. (2017) onde utilizaram o mesmo bioativador (Penergetic®) em área de soja e, não obtiveram diferenças no crescimento da planta, mas na produtividade dos grãos. O uso de

fertilizantes melhora os atributos químicos do solo, resultando em uma maior produtividade para a cana-de-açúcar. Otto et al. (2011) encontraram que o uso de adubos nitrogenados melhorou a produtividade da cana-de-açúcar além de aumentar a biomassa seca do sistema radicular. O uso de bioativadores ainda é muito incipiente em grandes culturas e há poucos estudos avaliando esta nova técnica de fertilização, portanto, são necessários mais estudos de longo prazo para ver seus efeitos. Além disso, não há na literatura ainda o uso do Pengergetic® em áreas de cana-de-açúcar com mudas pré-brotadas, fazendo com que seja uma inovação na área.

CONCLUSÕES: O uso do bioativador altera os atributos físicos do solo e aumentou a produtividade em até 25% quando comparado aos preparos de solo sem seu uso. O uso do plantio direto, além de melhorar os atributos físicos do solo, aumentou a produtividade da cana-de-açúcar quando comparado com o preparo convencional com subsolagem profunda.

AGRADECIMENTOS: Fundação Agrisus (Processo 2059-17) pelo financiamento, ao CNPq pela bolsa de doutorado da acadêmica Ingrid Nehmi de Oliveira (141083/2018-2), a CAPES pela bolsa de mestrado da acadêmica Maria Cecília Vieira Totti (88882.434663/2019-01) e a Fazenda Cresciúma pelo fornecimento da área de estudo.

REFERÊNCIAS:

CARVALHO, J.L.N.; NOGUEIROL, R.C.; MENANDRO, L.M.S.; BORDONAL, R.D.O.; BORGES, C.D.; CANTARELLA, H.; FRANCO, H.C.J. Agronomic and environmental implications of sugarcane straw removal: a major review. **Gcb Bioenergy**, v.9, n.7, p.1181-1195, 2017.

DOTANIYA, M.L.; DATTA, S.C.; BISWAS, D.R.; DOTANIYA, C.K.; MEENA, B.L.; RAJENDIRAN, S.; REGAR, K.L. LATA, M. Use of sugarcane industrial by-products for improving sugarcane productivity and soil health. **International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture**, v.5, n.3, p.185-194, 2016.

MARASCA, I.; LEMOS, S.V.; SILVA, R.B.; GUERRA, S.P.S.; LANÇAS, K.P. Soil compaction curve of an oxisol under sugarcane planted after in-row deep tillage. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.39, n.5, p.1490-1497, 2015.

OTTO, R.; SILVA, A.P.; FRANCO, H. C.J.; OLIVEIRA, E.C.A.; TRIVELIN, P.C.O. High soil penetration resistance reduces sugarcane root system development. **Soil and Tillage Research**, v.117, p.201-210, 2011.

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.

SOUZA, A.A., DE ALMEIDA, F.Z. ALBERTON, O. Growth and yield of soybean with Pengergetic application. **Scientia Agraria**, v.18, n.4, p.95-98, 2017.

TEIXEIRA, P.C.; DONAGEMMA, G.K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W.G. **Manual de Métodos de Análise de Solos**. 3ª edição Revista e Ampliada, Brasília: Embrapa, 2017. 573p.