

## PRODUÇÃO DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL FOSFATADO UTILIZANDO TORTA DE FILTRO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR

MICAEL FELIPE DE SOUZA<sup>1</sup>, BERNARDO M. M. N. BORGES<sup>2</sup>, HENRIQUE C. J. FRANCO<sup>3</sup>, LARISSA M. VIGLIO<sup>4</sup>, LUCIANE F. COERINI<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrícola, Estudante de mestrado, Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), Campinas - SP, Fone: (19) 998024302, [micael.souza@bioetanol.org.br](mailto:micael.souza@bioetanol.org.br).

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Doutor, Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), Campinas - SP.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, PhD, Coordenador Divisão Agrícola, Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), Campinas - SP.

<sup>4</sup> Eng.<sup>a</sup> Agrônoma, Mestra em Agricultura e Ambiente, Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), Campinas - SP.

<sup>5</sup> Bióloga, Mestre em Ciências (Microbiologia Agrícola), Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), Campinas - SP.

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** Estima-se que apenas 30% do fósforo (P) aplicado no solo via adubo é aproveitado pelas plantas. Essa baixa eficiência está relacionada a adsorção de P ocorrida no solo. Visando aumentar a eficiência dos fertilizantes fosfatados, objetivou-se desenvolver um fertilizante organomineral fosfatado derivado de subproduto da indústria sucroenergética (torta de filtro compostada - TF). Foram produzidos fertilizantes à base de TF e fosfato natural de Gafsa. Nos tratamentos foram testadas 5 doses de P (0, 30, 60, 120 e 240 mg kg<sup>-1</sup>) na forma de fosfato natural de Gafsa combinadas ou não com a TF (12,5 g/vaso). O estudo foi realizado em casa de vegetação em vasos preenchidos com solo de textura argilosa e que posteriormente foram transplantadas mudas de cana-de-açúcar. Ao final (95 dias após o plantio) foram avaliados altura, diâmetro e massa seca da parte aérea das plantas. Todos os tratamentos na presença da torta de filtro promoveram melhores resultados com maiores alturas, diâmetro e massa seca da parte aérea das plantas. A dose 120 mg kg<sup>-1</sup> de P foi a melhor combinação do fosfato natural de Gafsa com a TF. A utilização de resíduos da indústria sucroalcooleira permite eficiente reciclagem de nutrientes e economia de fertilizantes, quando comparada com a aplicação isolada de fertilizante fosfatado.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Saccharum spp.*; fósforo; fertilizantes especiais.

## PRODUCTION OF PHOSPHATE ORGANOMINERAL FERTILIZER USING FILTER CAKE FROM SUGARCANE INDUSTRY

**ABSTRACT:** It is estimated that only 30% of the phosphorus (P) applied to the soil by fertilizers is used by plants. This low efficiency is related to soil adsorption. In order to increase the phosphorus fertilizers efficiency this study aimed to develop a phosphate organomineral fertilizer derived from a sugarcane industry residue (composted filter cake - FC). Fertilizers with FC and Gafsa rock phosphate were produced. Treatments were five P rates (0, 30, 60, 120 e 240 mg kg<sup>-1</sup>) with Gafsa rock phosphate as P source combined or not with FC (12.5 g/pot). The study was conducted in a greenhouse using pots filled with clay soil

where sugarcane seedlings were transplanted later. At harvest (95 days after planting), height, diameter and shoot dry matter were evaluated. All treatments with FC promoted better results, greatest heights, diameter and shoot dry matter. The 120 mg kg<sup>-1</sup> promoted the best combination of Gafsa rock phosphate with FC. The use of residues from the sugar-energy industry allows efficient recycling of nutrients and fertilizer economy, when compared to the isolated application of phosphate fertilizer.

**KEYWORDS:** *Saccharum spp.*; phosphorus; special fertilizers.

**INTRODUÇÃO:** O Fósforo (P) apresenta baixa eficiência de utilização pelas plantas. Em solos altamente intemperizados ocorre elevada adsorção de P, sendo esta característica um dos fatores que controla a disponibilidade deste nutriente. O alto grau de interação do P com o solo, associada à sua deficiência em áreas brasileiras, faz desse elemento o mais crítico nas adubações nas últimas décadas (VAN RAIJ, 1991). Por esse motivo, em geral, as quantidades aplicadas de fertilizantes fosfatados no solo superam a extração pelas culturas. Dentre os principais fatores que afetam a disponibilidade de P para as plantas destaca-se o teor de matéria orgânica (MO), pois existe uma relação entre a MO e a menor adsorção de P no solo. Com isso, a MO pode ser considerada como importante ferramenta para aumentar a eficiência de utilização de P pelas plantas. A torta de filtro, subproduto do setor sucroenergético, apresenta composição química com altos teores de matéria orgânica e P e pode ser utilizada como fertilizante orgânico para a cana-de-açúcar, reduzindo consideravelmente os custos com fertilizantes minerais. Uma das formas de aproveitamento da torta de filtro é a sua aplicação misturada com fosfatos naturais. Essa mistura tem a capacidade de melhorar a solubilidade desses compostos, disponibilizando mais rapidamente o P. Devido as fontes de P possuírem baixa eficiência em solos tropicais, é indiscutível a necessidade de uso desses subprodutos como fertilizantes substitutos totais ou parciais dos fertilizantes tradicionais, com o objetivo de manter ou incrementar a produtividade dos canaviais. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um fertilizante organomineral fosfatado a base de torta de filtro e avaliar o crescimento inicial da cana-de-açúcar.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O fertilizante organomineral fosfatado (FOF) foi obtido pela mistura entre a torta de filtro compostada (TF) e fosfato natural de Gafsa (FN). A mistura dos dois materiais foi realizada em agitador/homogeneizador em Y e posteriormente submetidos ao processo de granulação por granulador de disco. Nos tratamentos foram testadas 5 doses de P (0, 30, 60, 120 e 240 mg kg<sup>-1</sup>) na forma de FN combinados ou não com a TF (12,5 g/vaso) na composição do FOF. Após a produção dos grânulos do FOF, com o objetivo de testar sua eficiência, foi realizado um experimento em casa de vegetação, com vasos de 5 dm<sup>3</sup> onde foram aplicados os tratamentos com 3 repetições. O experimento foi realizado no Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) que integra o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), localizado na cidade de Campinas/SP, (22°48'09''S, 47°03'11''O). Posteriormente ao preenchimento dos vasos com solo de textura argilosa (previamente incubado com calcário, com saturação por bases (V%) próximo a 60%) e o FOF, foram transplantadas mudas de cana-de-açúcar, variedade RB92579. Os demais nutrientes (exceto P) foram aplicados em solução nutritiva (HOAGLAND; ARNON, 1950) e a umidade dos vasos foi mantida a 70% da capacidade de campo por sistema de irrigação por gotejamento. Ao final (95 dias após o plantio) foram avaliados altura, diâmetro do colmo e massa seca da parte aérea das plantas. A altura foi obtida com auxílio de trena e o diâmetro foi medido na altura de 5 cm do solo com paquímetro digital. As plantas foram colhidas e separadas a parte aérea. Posteriormente o material vegetal foi seco em estufa com circulação

de ar forçada com temperatura de 65°C até massa constante, para obtenção da massa seca da parte aérea.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Em todos os tratamentos, a adição de torta de filtro promoveu melhores resultados: maiores alturas, diâmetro e massa seca da parte aérea das plantas (FIGURA 1 e 2). Segundo Rossetto et al. (2008) a utilização de torta de filtro eleva a produtividade da cultura por fornecer matéria orgânica, fósforo e cálcio e outros nutrientes. Os resultados positivos com a adição da torta de filtro, podem ter ocorrido devido à sua mineralização, com consequente disponibilização de nutrientes ao solo, conforme também descrito por Almeida Júnior et al. (2011). Outros trabalhos também demonstraram efeito positivo do uso da torta de filtro em cana-de-açúcar (SANTOS et al., 2010; GONZÁLEZ et al., 2014; VAZQUEZ et al., 2015). Esses resultados comprovam a eficácia do FOF produzido. Os fertilizantes organominerais apresentam vantagens como a melhoria da interação da planta com o mineral e possível redução das reações de adsorção do P no solo (PARENT et al., 2003). Isso pode justificar os melhores resultados com a adição do fertilizante organomineral. Comparando-se as cinco doses de P utilizadas, a aplicação de 120 mg kg<sup>-1</sup> de P (dose 4) gerou os melhores resultados (FIGURA 1 e 2), com maiores valores de altura, diâmetro e massa seca da parte aérea. A produtividade da cana-de-açúcar tem relação direta com os atributos biométricos das plantas, como altura, número de perfilhos e diâmetro dos colmos (LANDELL; SILVA, 2004). Nesse sentido, maiores valores nesses parâmetros podem resultar em maior produtividade. Com relação aos resultados de massa seca de parte aérea, estima-se que cerca de 70% a 80% do rendimento total da cultura são determinados pelo acúmulo de matéria seca durante o período de formação da cana-de-açúcar (ALMEIDA et al., 2008). Portanto, maiores valores obtidos para matéria seca promovem melhores benefícios no desenvolvimento vegetal.

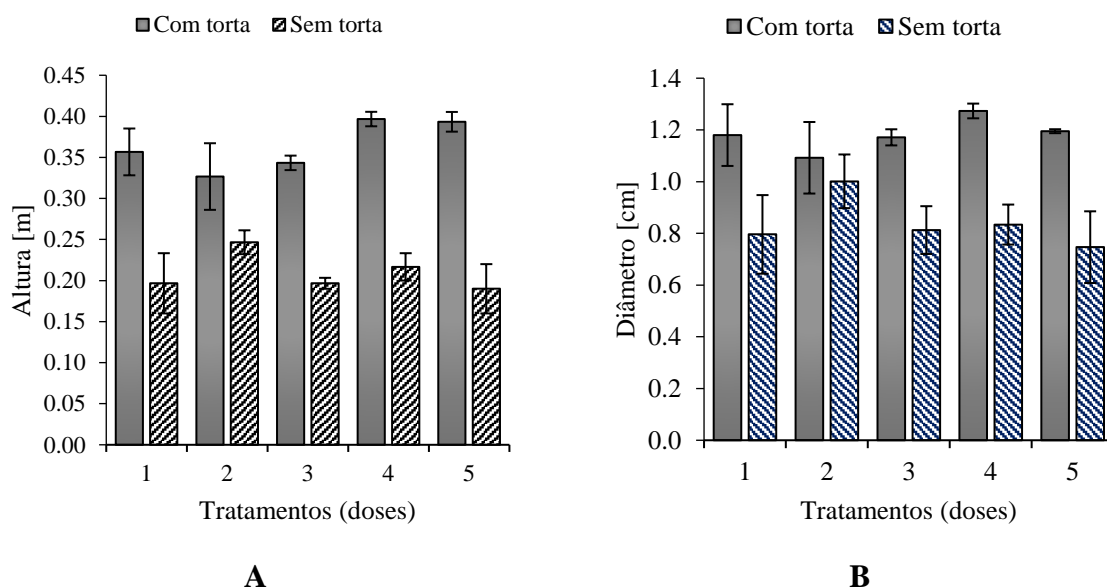


FIGURA 1. Resultados obtidos A) Altura e B) diâmetro. Tratamentos (doses): 1 (0 mg kg<sup>-1</sup> de P), 2 (30 mg kg<sup>-1</sup> de P), 3 (60 mg kg<sup>-1</sup> de P), 4 (120 mg kg<sup>-1</sup> de P), 5 (240 mg kg<sup>-1</sup> de P).

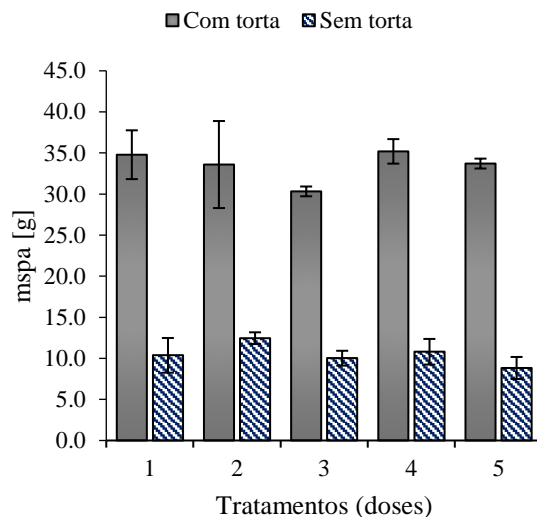


FIGURA 2. Resultados obtidos de massa seca da parte aérea. Tratamentos (doses): 1 (0 mg kg<sup>-1</sup> de P), 2 (30 mg kg<sup>-1</sup> de P), 3 (60 mg kg<sup>-1</sup> de P), 4 (120 mg kg<sup>-1</sup> de P), 5 (240 mg kg<sup>-1</sup> de P).

**CONCLUSÃO:** Foi possível desenvolver um fertilizante organomineral fosfatado a base de torta de filtro e obter resultados bons no crescimento inicial da cana-de-açúcar nos parâmetros avaliados (diâmetro, altura, massa seca de parte aérea). Os resultados com a aplicação do fertilizante organomineral fosfatado foram superiores comparados aos resultados sem aplicação, comprovando sua eficácia. Contudo, para maior validação desses resultados, é interessante fazer análises de absorção de nutrientes nas plantas. A utilização de subprodutos como a torta de filtro na composição de fertilizantes organominerais permite eficiente reciclagem de nutrientes e economia de fertilizantes, quando comparada com a aplicação isolada de fertilizantes fosfatados.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. C. dos S. et al. Desenvolvimento vegetativo e produção de variedades de cana-de-açúcar em relação à disponibilidade hídrica e unidades térmicas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, p.1441-1448, 2008.
- ALMEIDA JÚNIOR, A.B. et al. Fertilidade do solo e absorção de nutrientes em cana-de-açúcar fertilizada com torta de filtro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 10, p. 1004-1013, 2011.
- GONZÁLEZ, L. C. et al. Uso de torta de filtro enriquecida com fosfato natural e biofertilizantes em Latossolo Vermelho distrófico. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 2, n. 1, p. 10-1590/S1983-40632014000200001, 2014.
- HOAGLAND, D.R.; ARNON, D. I. The water culture method for growing plants without soils. **Berkeley: California Agricultural Experimental Station**, 347p., 1950.
- LANDELL, M.G.A.; SILVA, M.A. As estratégias de seleção da cana em desenvolvimento no Brasil. **Visão Agríc.**, 1:18- 23, 2004.
- ROSSETTO, R.; DIAS, F. L. F.; VITTI, A. C. Problemas nutricionais dos solos nas novas fronteiras canavieiras. **Idea News**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 94, p. 78-90, 2008.
- PARENT, L.E., et al. The P fertilization of potato: Increasing agronomic efficiency and decreasing environmental risk. **Acta Horticulturae** 627: 35:41, 2003.
- SANTOS, D. H. et al. Produtividade de cana-de-açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 40, n. 4, p. 10-5216/pat. v40i4. 7272, 2010.
- VAN RAIJ, B. **Fertilidade do Solo e Adubação**. Piracicaba: Ceres / POTAFOS, 1991. 343 p.
- VAZQUEZ, G. H. et al. Uso de fertilizante organofosfatado e torta de filtro em cana-planta. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 9, n. 1, p. 53-64, 2015.