

RESPOSTA DA CANA-DE-AÇÚCAR A DOSES DE FÓSFORO FORNECIDAS POR FERTILIZANTE ORGANOMINERAL

RESPONSE OF SUGARCANE TO DOSES OF PHOSPHORUS PROVIDED BY ORGANOMINERAL FERTILIZER

Welldy Gonçalves TEIXEIRA¹; Robson Thiago Xavier de SOUSA²;
Gaspar Henrique KORNDÖRFER³

1. Engenheira Agrônoma, doutoranda em Solos e Nutrição de Plantas, Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG, Brasil. wellteixeira@hotmail.com; 2. Engenheiro Agrônomo, doutor em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias – ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil. 3. Engenheiro Agrônomo, Professor PhD titular, ICIAG/UFU, Uberlândia, MG, Brasil.

RESUMO: Em solos tropicais, o fósforo é o nutriente mais limitante da produção agrícola, sendo adicionado em grande quantidade para atender as exigências das culturas. Para avaliar a resposta da cana-de-açúcar a doses de P_2O_5 fornecidas por fertilizante organomineral, conduziu-se um experimento em vasos plásticos (200 L), cultivando-se mudas de cana-de-açúcar em Latossolo Vermelho distrófico, textura muito argilosa. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram de quatro doses de P_2O_5 (40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹) fornecidas com fertilizante organomineral, um tratamento controle que não recebeu aplicação de P_2O_5 e um tratamento que recebeu 160 kg ha⁻¹ de P_2O_5 via fertilizante mineral. Os fertilizantes foram incorporados em 100 kg de solo da porção superior de cada vaso e, em seguida, foram transplantadas três mudas da variedade IAC 95-5000. Aos 231 dias após o transplante, realizou-se a colheita de todas as plantas do vaso, sendo avaliadas as seguintes características: produção de colmos, rendimento de açúcar e variáveis tecnológicas. Os resultados obtidos indicam que a produção de colmos e o rendimento de açúcar da cana-planta aumentaram com as doses de P_2O_5 fornecidas pelos fertilizantes. As duas fontes fosfatadas foram semelhantes em influenciar os parâmetros tecnológicos da cana-planta. A aplicação do fertilizante organomineral na dose de 130 kg ha⁻¹ de P_2O_5 pode substituir a adubação mineral fosfatada (160 kg ha⁻¹ P_2O_5) e proporcionar economia de 18,8% no uso de fertilizantes.

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharum* spp. Adubação fosfatada. Fontes de P. Produção de colmos.

INTRODUÇÃO

O fósforo tem sido o elemento mais crítico nas adubações nas últimas décadas, em razão do alto grau de interação com o solo (RAIJ, 2011). Em cana-de-açúcar, embora seja absorvido em menores quantidades, se comparado com N e K, o P desempenha função importante na formação inicial e no desenvolvimento da raiz, no desenvolvimento com maior absorção e utilização dos demais nutrientes (ROSSETO et al., 2010).

A maioria dos solos brasileiros é altamente deficiente em P, apresentando baixa disponibilidade devido à grande reatividade e à alta taxa de retenção de seus íons, relacionados a numerosos constituintes dos solos (MENDES et al., 2003). Em razão disso, há necessidade de aplicações frequentes de P para proporcionar e manter alta produtividade das culturas.

Quando fertilizantes fosfatados solúveis são adicionados ao solo, esses dissolvem-se, migram para a solução do solo mas, em decorrência da baixa solubilidade dos compostos formados e da forte tendência de adsorção, a maior parte do P fica retida na fase sólida como P lábil, passando

gradativamente a P não lábil (RAIJ, 2011). Esse fator contribui para o baixo nível de eficiência dos adubos fosfatados aplicados ao solo, sendo comuns, em cana-de-açúcar, utilizações de apenas 10 a 15% do P do fertilizante (ROSSETO et al., 2010).

Para atender a demanda por nutrientes nos estágios iniciais de desenvolvimento da planta, com redução das perdas de nutrientes e garantia do efeito residual do fertilizante, alguns autores têm sugerido o uso de fertilizante organomineral (BARON et al., 1995; GONZALEZ et al., 1992). As vantagens do uso desse fertilizante incluem o efeito de “*slow-release*”, ou seja, ao entrar em contato com o solo e sob efeito da biodegradação, ocorre liberação de nutrientes de forma contínua, reduzindo a possibilidade de perdas por lixiviação e mantendo a planta nutrida constantemente durante todo o período de crescimento. Segundo Tejada et al. (2005), a aplicação do fertilizante organomineral reduz os altos custos com adubação e permite o suprimento simultâneo de nutrientes minerais e matéria orgânica. Contudo, pouco se conhece sobre a influência dessa fonte na produção de cana-de-açúcar.

Considerando que o fertilizante organomineral reúne uma série de atributos que conferem aumento na produção das culturas devido à ação da matéria orgânica, favorecendo o melhor aproveitamento dos nutrientes minerais, o objetivo deste trabalho foi verificar a resposta da cana-de-açúcar às doses de P_2O_5 fornecidas por fertilizante organomineral, comparativamente a um fertilizante mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG, em ambiente aberto, no período de 9 de agosto de 2011 a 28 de março de 2012. Os dados de precipitação acumulados e temperaturas médias durante a condução do experimento são apresentados na Figura 1.

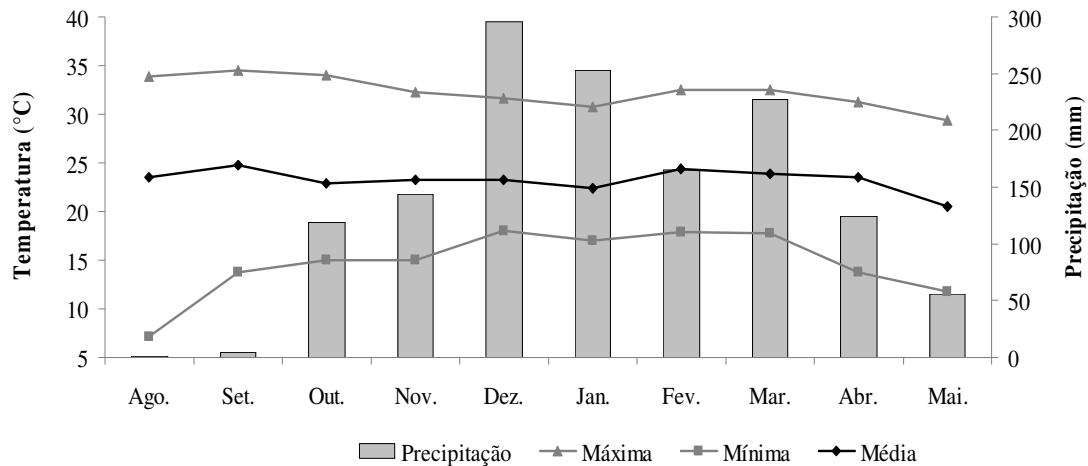


Figura 1. Médias mensais de precipitação pluviométrica e temperatura (máxima, mínima e média) registradas durante o período experimental (agosto/2011 a maio/2012). Dados da estação climatológica localizada na Universidade Federal de Uberlândia, Campus Santa Mônica, em Uberlândia, MG.

Cada parcela experimental consistiu de um vaso plástico, com capacidade para 200 L, preenchido com 200 kg de solo e três mudas de cana-de-açúcar. O solo utilizado foi coletado a cerca de 5 m de profundidade de um solo originalmente classificado como Latossolo Vermelho distrófico (LVd) (EMBRAPA, 2006), de textura muito argilosa (238, 137 e 625 g kg⁻¹, respectivamente, para areia total, silte e argila), situado em uma área de campo nativo, sem antecedentes de uso agrícola ou pecuário, no município de Uberlândia-MG, com as seguintes características químicas, antes da instalação do experimento: pH em CaCl₂ = 4,8; matéria orgânica = 0,9 dag kg⁻³; P Res = 1,5 mg dm⁻³; K = 0,13, Ca = 0,3, Mg = 0,1 e H + Al = 2,0, todos em cmol_c dm⁻³ e V = 21%.

Anteriormente ao transplântio das mudas de cana-de-açúcar, foram aplicados CaCO₃ e MgCO₃ para elevar as quantidades de Ca e Mg de acordo com as exigências da cultura (X = 3,5 cmol_c dm⁻³). Para a incubação, que durou 67 dias, o solo de cada vaso foi mantido com umidade correspondente a 70% da capacidade de campo, o que correspondeu a

adições diárias de cerca de 20 L de água, a fim de se promover a reatividade das bases adicionadas. Passado esse período, os tratamentos foram incorporados na porção superior dos vasos, correspondente a 100 kg de solo, juntamente com 100 kg ha⁻¹ de um coquetel de micronutrientes (FTE BR-12), com a seguinte composição: 9% Zn; 7,1% Ca; 5,7% S; 2% Mn; 1,8% B; 0,8% Cu; 0,1% Mo (RAIJ et al., 1996).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos, sendo quatro doses de P_2O_5 via fertilizante organomineral (40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹), um tratamento controle, sem adubação e um tratamento que recebeu 160 kg ha⁻¹ de P_2O_5 via fertilizante mineral (fosfato monoamônico - MAP), com quatro repetições.

Um mês após a adição dos tratamentos ao solo, realizou-se o transplântio de três mudas de cana-de-açúcar da cultivar IAC 95-5000, com aproximadamente 20 cm de altura, fornecidas pelo Centro de Cana do IAC, localizado em Ribeirão Preto, SP, aos 40 dias após o plantio das gemas. A adubação de cobertura foi feita superficialmente,

aplicando-se 100 kg ha⁻¹ de N na forma de sulfato de amônio.

A colheita foi realizada manualmente, aos 231 dias após o transplântio das mudas. Logo após o corte, os colmos foram pesados para obtenção da produção (kg vaso⁻¹) e foram submetidos às análises tecnológicas: concentração de sólidos solúveis presentes no caldo da cana (Brix), teor de sacarose expresso por pol do caldo, teor de açúcares redutores no caldo (AR) e teor de fibra. De posse desses resultados, procedeu-se aos cálculos da pureza, teor de sacarose na cana (pol da cana) e teor de açúcar total recuperável (ATR), expresso em %. Para expressar o rendimento em açúcar (g vaso⁻¹), multiplicou-se o teor de pol da cana pela produção de colmos. As análises tecnológicas foram realizadas no laboratório de análise tecnológica da usina sucroalcooleira Delta, localizada em Volta Grande, MG.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e aplicado o teste de Tukey para comparação das médias dos tratamentos. Contrastes ortogonais foram testados pelo teste de Scheffé para verificar o efeito da aplicação de P₂O₅ (fertilizantes vs controle e Organomineral vs Mineral) na cana-de-açúcar. Para avaliar o efeito de doses de P₂O₅

com aplicação do fertilizante organomineral, utilizou-se o modelo de regressão linear. Os dados foram analisados com auxílio do aplicativo estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000), com $\alpha = 0,05$ como valor de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de colmos e rendimento de açúcar

A produção de colmos da cana-de-açúcar com a aplicação das doses de P₂O₅ por meio do fertilizante organomineral não diferiu estatisticamente do tratamento com fertilizante mineral (160 kg ha⁻¹ de P₂O₅), com exceção da menor dose (40 kg ha⁻¹ P₂O₅), em que a produção de colmos foi menor com o fertilizante organomineral. Efeito semelhante foi observado para o rendimento de açúcar que, exceto para as menores doses de P₂O₅ (40 e 80 kg ha⁻¹) com a fonte organomineral, não diferiu estatisticamente da adubação mineral (Tabela 1). Estes resultados estão de acordo com o verificado por Garcia et al. (2010), que não observaram alteração nos rendimentos da variedade SP81-3250, em estágio de cana-planta, ao aplicar 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando fertilizante organomineral ou fertilizante químico convencional.

Tabela 1. Produção de colmos e rendimento de açúcar de cana-planta, cultivar IAC 95-5000, em função da aplicação de doses de P₂O₅ utilizando fertilizante mineral e organomineral.

Adubação	Produção de colmos	Rendimento de açúcar ⁽¹⁾
	kg vaso ⁻¹	g vaso ⁻¹
Controle (sem adubação)	0,35 c	400 c
Mineral (160 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	4,31 a	546 a
Organomineral (40 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	2,49 b	310 b
Organomineral (80 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	3,54 ab	434 b
Organomineral (120 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	4,24 a	519 a
Organomineral (160 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	4,56 a	585 a
CV (%)	18,0	18,5
Contrastes ortogonais²	Estimativas do contraste	
Fertilizantes vs Controle	3477*	438,78*
Organomineral vs Mineral	-603,75 ^{ns}	-84,28 ^{ns}

⁽¹⁾ O rendimento de açúcar foi obtido do produto dos valores de teores de Pol da cana com os de produção de colmos; Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 0,05 de significância. * e ^{ns}: significativo e não significativo a 5% pelo teste F.

Com os resultados obtidos, observa-se manutenção da eficiência da aplicação de P₂O₅ com redução das doses empregadas ao utilizar fertilizante organomineral, cuja redução da dose de P₂O₅, se comparada à dose aplicada com fertilizante mineral, não prejudicou a produção de colmos e nem o rendimento de açúcar da cana-planta. Estes resultados confirmam o efeito positivo do fertilizante organomineral sobre o rendimento das culturas (KIEHL, 2008). Somente na ausência de

adubação (tratamento controle) e com a aplicação de 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅, via fertilizante organomineral, é que a produção de colmos foi inferior, quando comparada à adubação mineral (Tabela 1).

Pelo teste de contraste (Fertilizante vs Controle), verifica-se efeito positivo da adubação sobre a produção de colmos e o rendimento de açúcar, com resposta da cana-de-açúcar à adição dos fertilizantes. No entanto, não houve diferença de efeitos entre as fontes de P₂O₅ (Organomineral vs

Mineral) (Tabela 1), o que indica eficiência semelhante dos fertilizantes na produção de colmos e rendimento de açúcar da cultura. Vale ressaltar que a limitação do crescimento radicular imposta pelos recipientes de cultivo (vasos de 200 L), em que as raízes ficaram confinadas no volume de solo dos vasos e, conseqüentemente, tiveram o crescimento limitado, pode ter atenuado a diferença entre as fontes.

A resposta da cana-de-açúcar às doses dos fertilizantes provavelmente ocorreu em razão do teor de P no solo no início do experimento ($1,5 \text{ mg dm}^{-3}$), classificado como baixo, segundo os critérios de interpretação preconizados por Freire et al. (2006). Quando o P é aplicado por ocasião do plantio, o nutriente assegura, na maioria das vezes, suprimento adequado para a cana-planta e para a primeira rebrota, devendo-se utilizar formulações

contendo P na adubação das rebrotas posteriores (OLIVEIRA et al., 2007).

A adição das doses crescentes de P_2O_5 promoveu resposta positiva e linear sobre a produção de colmos (Figura 2) e o rendimento de açúcar (Figura 3) da cana-planta quando foi aplicado o fertilizante organomineral. Para cada kg de P_2O_5 adicionado, observa-se aumento de 25,4 e 3,2 g vaso^{-1} , respectivamente, na produção de colmos e no rendimento de açúcar. O aumento no rendimento de açúcar deveu-se à produção de colmos como efeito direto das doses crescentes de P_2O_5 . O mesmo efeito foi verificado por Santos et al. (2011), que obtiveram melhora da qualidade da matéria-prima e aumento de produtividade da cana-planta em função da adubação com fertilizante orgânico enriquecido com fontes solúveis de P.

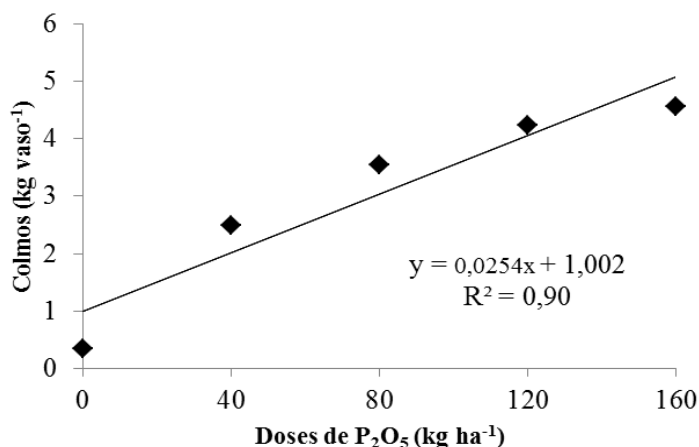


Figura 2. Produção de colmos de cana-planta, cultivar IAC 95-5000, em função da aplicação de doses de P_2O_5 utilizando fertilizante organomineral.

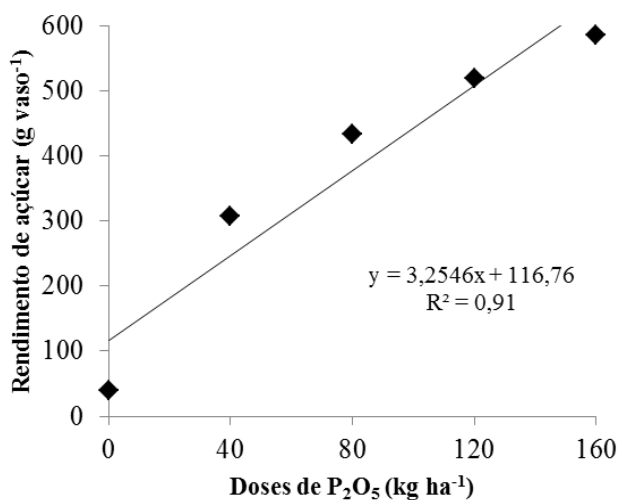


Figura 3. Rendimento de açúcar de cana-planta, cultivar IAC 95-5000, em função da aplicação de doses de P_2O_5 utilizando fertilizante organomineral.

Equivalente em fertilizante mineral

Utilizando a equação de regressão da Figura 2, foi calculado o equivalente em fertilizante mineral do fertilizante organomineral (EqM), ou seja, qual dose de fertilizante organomineral seria necessária para obter a mesma produção de colmos que foi obtida com o fertilizante mineral. Verifica-se que a aplicação de 130 kg ha⁻¹ do fertilizante

organomineral seriam suficientes para atingir a mesma produção de colmos obtida com 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅ com fertilizante mineral (Tabela 2). Esses resultados indicam que, com a aplicação de fertilizante organomineral na dose de 130 kg ha⁻¹ de P₂O₅, é possível substituir a adubação mineral fosfatada (160 kg ha⁻¹ P₂O₅) e obter uma economia de 18,8% no uso de fertilizantes.

Tabela 2. Dose equivalente do fertilizante organomineral (EqM) para obtenção da mesma produção de colmos obtida com aplicação do fertilizante mineral.

Equação	Produção de colmos kg vaso ⁻¹	EqM kg ha ⁻¹
$y = 0,0254 x + 1,002$	4,31	130

Variáveis tecnológicas

Por ser uma cultura destinada principalmente ao processamento industrial, é importante a avaliação da qualidade das variáveis tecnológicas da cana-de-açúcar, que são apresentadas na Tabela 3.

Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos para Brix, pol cana, pol caldo, fibra e ATR. Valores inferiores aos tratamentos que receberam aplicação das doses de P₂O₅ foram observados apenas no controle, na avaliação da pureza do caldo e dos teores de AR.

Neste trabalho, os teores variaram de 16,6 a 17,8% para Brix, de 11,3 a 12,8% para pol da cana, de 13,3 a 15,1% para pol do caldo, de 11,4 a 12,0% para fibra, de 80,5 a 84,3% para pureza, de 0,6 a 0,8% para AR e de 114,4 a 128,0% para ATR (Tabela 3).

Os resultados obtidos mostram que a variedade em estudo apresentou teores de Brix próximos ao valor mínimo considerado ideal para uma cana madura, que deve ser 18% no início e durante o decorrer da safra (COPERSUCAR, 1980). Da mesma forma, os teores de pol cana e pol caldo estão próximos aos valores mínimos adequados para uma cana madura em início de safra, que são 13% de pol cana e 15,3% de pol caldo (BRIEGER, 1968).

Os teores de fibra encontram-se acima dos níveis ideais estabelecidos por Fernandes (2000), que devem variar de 10 a 11% para uma matéria-prima adequada para industrialização.

A pureza apresentada pela cana-planta neste trabalho é considerada média, de acordo com os critérios de César e Silva (1993), que relatam que a variedade é rica quando a pureza do caldo é superior a 85%, média com pureza superior a 82% e pobre com pureza inferior a esse valor.

Os teores de AR estão dentro do limite estabelecido por Brieger (1968) de, no máximo, 1%

para uma cana madura. Entretanto, os teores variando de 0,7 a 0,6% são maiores em relação aos teores normalmente obtidos por diversos autores no momento da colheita, ou seja, em torno de 0,4% (GALDIANO, 2008; OLIVEIRA et al., 2009; OTTO, VITTI e LUZ, 2010), o que indica que a cana não havia alcançado a maturação. Neste trabalho, a cana-de-açúcar colhida em março/2012, aos 231 dias após o transplântio das mudas para os vasos, não sofreu período de restrição hídrica, o que pode ter prejudicado o acúmulo de sacarose. Além disso, a elevada precipitação verificada no período antecedente à colheita (Figura 1) certamente contribuiu com o desenvolvimento vegetativo da planta, impedindo a maturação.

Segundo Lavanholi (2010), a maturação é de fundamental importância para a cana-de-açúcar, uma vez que os teores de sacarose são mais elevados quando a planta está em plena maturação. Um dos fatores determinantes do teor de sacarose nos colmos consiste na época de colheita da planta, uma vez que as condições ambientais desfavoráveis ao crescimento vegetativo influenciam fortemente o acúmulo de sacarose (MURARO et al., 2009).

Com relação ao ATR, por basear-se na pol e nos açúcares redutores, que responderam favoravelmente à aplicação dos fertilizantes, este parâmetro seguiu comportamento semelhante, apresentando valores similares em todos os tratamentos.

Quando foi avaliado o efeito da adubação fosfatada (Fertilizantes vs Controle), a aplicação dos fertilizantes não influenciou as variáveis tecnológicas da cana-planta, verificando-se igualdade de eficiência das fontes sobre a qualidade da matéria-prima. Os resultados obtidos estão de acordo com diversos estudos que mostram respostas variadas sobre a influência do P nos parâmetros tecnológicos da cana-de-açúcar (SANTOS et al., 2011; SOUZA, 2012).

Meyer et al. (2001) verificaram aumento significativo da produtividade e da qualidade da cana-de-açúcar com a adubação fosfatada em um solo altamente deficiente de P. Contrariamente, Tomaz (2009), em estudo com adubação fosfatada na mesma cultura, não obteve resposta positiva em relação às características tecnológicas. Albuquerque

e Marinho (1983) relataram que a resposta da cana-de-açúcar à fertilização fosfatada é variável, mesmo em solos deficientes em P devido, provavelmente, às condições ambientais, ao manejo da cultura, à quantidade e à capacidade de fixação do elemento pelo solo.

Tabela 3. Variáveis tecnológicas de cana-planta, cultivar IAC 95-5000, em função da aplicação de doses de P_2O_5 utilizando fertilizante mineral e organomineral.

Tratamentos	Brix	Pol cana	Pol caldo	Fibra
	----- % -----			
Controle (sem adubação)	16,60 a	11,31 a	13,36 a	12,02 a
Mineral (160 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	17,73 a	12,74 a	14,91 a	11,49 a
Organomineral (40 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	17,65 a	12,35 a	14,49 a	11,60 a
Organomineral (80 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	17,20 a	12,13 a	14,20 a	11,52 a
Organomineral (120 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	17,45 a	12,25 a	14,36 a	11,56 a
Organomineral (160 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	17,85 a	12,84 a	15,10 a	11,58 a
CV (%)	3,7	5,5	5,4	2,4
Contrastes ortogonais	Estimativas do contraste			
Fertilizantes vs Controle	0,98 ^{ns}	1,15 ^{ns}	1,24 ^{ns}	-0,47 ^{ns}
Organomineral vs Mineral	-0,19 ^{ns}	-0,35 ^{ns}	-0,39 ^{ns}	0,07 ^{ns}
Tratamentos	Pureza	AR	ATR	
	----- % -----			
Controle (sem adubação)	80,49 b	0,75 b	114,45 a	
Mineral (160 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	84,00 a	0,65 a	127,20 a	
Organomineral (40 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	82,10 ab	0,71 ab	124,02 a	
Organomineral (80 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	82,45 ab	0,70 ab	121,80 a	
Organomineral (120 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	82,23 ab	0,70 ab	123,01 a	
Organomineral (160 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	84,30 a	0,64 a	128,08 a	
CV (%)	1,8	6,2	4,9	
Contrastes ortogonais				
Fertilizantes vs Controle	2,52 ^{ns}	-0,07 ^{ns}	10,37 ^{ns}	
Organomineral vs Mineral	-1,25 ^{ns}	0,04 ^{ns}	-2,97 ^{ns}	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. * e ^{ns}: significativo e não significativo a 5% pelo teste F.

CONCLUSÕES

A produção de colmos e o rendimento de açúcar da cana-planta aumentaram com o acréscimo das doses de P_2O_5 fornecidas pelos fertilizantes.

As duas fontes fosfatadas foram semelhantes em influenciar os parâmetros tecnológicos da cana-planta.

A aplicação do fertilizante organomineral na dose de 130 kg ha⁻¹ de P_2O_5 pode substituir a

adubação mineral fosfatada (160 kg ha⁻¹ P_2O_5) e proporcionar economia de 18,8% no uso de fertilizantes.

AGRADECIMENTOS

À Geociclo Biotecnologia S/A e à usina sucroalcooleira Delta.

ABSTRACT: In tropical soils, phosphorus is the most limiting nutrient of agricultural production, added in large quantities to satisfy crop requirements. A pot experiment (200 L) was carried out, cultivating sugarcane seedlings in a Dystrustox, to evaluate the response of sugarcane to doses of phosphorus provided by organomineral fertilizer. The design of the experiment was of randomized blocks in four replications with six treatments. Treatments consisted in four doses of P_2O_5 ((40,80,120 e 160 kg ha⁻¹) provided by organomineral fertilizer, an additional treatment, with no fertilizer, and 160 kg ha⁻¹ of P_2O_5 provided by mineral fertilizer. The fertilizers were incorporated in 100 kg soil of the upper layer in

each container and, subsequently, three sugar-cane seedlings variety IAC 95-5000 were transplanted. The plants were harvested 231 days after seedling transplanting to the pots, evaluating the following characteristics: stalk production, sugar yield and technological parameters. The results indicate that the stalk yield and sugar yield of plant cane increased with doses of P_2O_5 provided by the fertilizers. The two sources of phosphorus were similar in influencing the technological parameters of the plant cane. Organomineral fertilizer, applied in dose of 130 kg ha^{-1} de P_2O_5 can substitute phosphorus mineral fertilization ($160 \text{ kg ha}^{-1} P_2O_5$), presenting up 18,8% economy in fertilizers use.

KEYWORDS: *Saccharum* spp. Phosphate fertilization. P source. Stalk yield.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, G. A. C.; MARINHO, M. L. Adubação na região Nordeste. In: Orlando Filho, J. (Coord.). **Nutrição e adubação de cana-de-açúcar no Brasil**. Piracicaba: IAA/PLANALSUCAR, 1983. p. 351-368.
- BARON, R.; BENITEZ, I. C.; GONZALEZ, J. L. 1995. Influencia de la Sci., Washington, dosis creciente de un abono orgánico en un cultivo de trigo. **Agrochimica**, v. 39, p. 280–289.
- BRIEGER, F. O. Início da safra. Como determinar a maturação. **Boletim Informativo Copereste**, v. 4, p. 1-3, 1968.
- CÉSAR, M. A. A.; SILVA, F. C. **A cana-de-açúcar como matéria-prima para a indústria sucroalcooleira**. Piracicaba: Departamento Editorial [do] Centro Acadêmico Luiz de Queiroz. p. 39, 1993.
- COPERSUCAR. **Amostragem e análise da cana-de-açúcar**. São Paulo, 1980. 37 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 399 p.
- FERNANDES, A. C. Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar. **Stab: Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v. 11, p. 55-65, 2000.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2000.
- FREIRE, F. M.; PITTA, G. V. E.; ALVES, V. M. C.; FRANÇA, G. E.; COELHO, A. M. **Cultivo do milho**. Embrapa Milho e Sorgo, Sistemas de Produção 1, versão eletrônica, 2. ed. 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/feranalise.htm>. Acesso em: 12 out. 2012.
- GALDIANO, L. C. **Qualidade da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) submetida à aplicação de maturadores químicos em final de safra**. 2008. 53f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulisa, Jaboticabal, 2008.
- GARCIA, J. C. ; SCARPARI, M. S. ; LANDELL, M. G. A. ; COLOGNA, A. A. T. **Use of organomineral fertilisers on sugarcane productivity in a typic Haplustox soil**. In: XXVII CONGRESS OF INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 2010, Vera Cruz. Proceedings International Society Sugarcane Technology. Vera Cruz : ISSCT, 2010. v. 27. p. 1-5.
- GONZALEZ, J. L.; BENITEZ, I. C., PEREZ, I. M.; MEDINA, M. 1992. Pig slurry compost as wheat fertilizers. **Bioresour. Technol.**, v. 40, p. 125–130.
- KIEHL, E. J. Fertilizantes organominerais. 4. ed. Piracicaba: Degaspari, 2008. 160 p.

- LAVANHOLI, M. G. D. P. Qualidade da cana-de-açúcar como matéria-prima para produção de açúcar e álcool. In: DINARDO-MIRANDA, L. L. D.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, p. 697-722, 2010.
- MENDES, I. C.; JUNIOR, F. B. R. **Microrganismos e disponibilidade de fósforo (P) nos solos**: uma análise crítica. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 26 p. (EMBRAPA - CPAC, Documentos, 85).
- MEYER, J. H.; WOOD, R. A. The effects of soil fertility and nutrition on sugarcane quality: a review. **South African Sugar Technologists Association**, v. 75, p. 242-245, 2001.
- MURARO, G. B. Efeito da idade de corte sobre a composição bromatológica e as características da silagem de cana-de-açúcar plantada em dois espaçamentos e três idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1525-1531, 2009.
- OLIVEIRA, E. L. de; ANDRADE, L. A. de B.; FARIA, M. A. de; EVANGELISTA, A. W. P.; MORAIS, A. R. de. Uso de vinhaça de alambique e nitrogênio em cana-de-açúcar irrigada e não irrigada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 11, p. 1398-1403, 2009.
- OLIVEIRA, M. W.; FREIRE, F. M.; MACÊDO, G. A. R.; FERREIRA, J. J. Nutrição mineral e adubação da cana-de-açúcar. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 239, p. 30-43, 2007.
- OTTO, R.; VITTI, G. C.; LUZ, P. H. C. Manejo da adubação potássica na cultura da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, p. 1137-1145, 2010.
- RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. 420 p.
- RAIJ, B. van; SILVA, N. M.; BATAGLIA, O. C.; QUAGGIO, J. A.; HIROCE, R.; CATARELLA, H.; BELLINAZZI JUNIOR, R.; DECHEN, A. R.; TRANI, P. E. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1996. 285 p. (Boletim técnico, 100).
- ROSSETO, R. R.; DIAS, F. L. F.; VITTI, A. C.; PRADO JUNIOR, J. P. Q. Fósforo. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, p. 271-288, 2010.
- SANTOS, D. H.; SILVA, M. A.; TIRITAN, C. S.; FOLONI, J. S. S.; ECHER, F. R. Qualidade tecnológica da cana-de-açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 5, p. 443-449, 2011.
- SOUZA, C. H. E. **Fosfato monoamônio revestido com polímeros no plantio das culturas de milho irrigado e cana-de-açúcar**. 2012. 94f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.
- TEJADA, M.; BENITEZ, C.; GONZALEZ, J. L. Effects of Application of Two Organomineral Fertilizers on Nutrient Leaching Losses and Wheat Crop. **Agronomy Journal**, Madison, v. 97, p. 960-967, 2005.
- TOMAZ, H. V. Q. **Fontes, doses e formas de aplicação de fósforo na cana-de-açúcar**. 2009. 94f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2009.