

27 e 28 de junho de 2012 - Ribeirão Preto SP

AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE FÓSFORO REVESTIDO POR POLÍMEROS NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE TECNOLÓGICA DA CANA PLANTA

Fábio Luis Ferreira Dias¹; Raffaella Rossetto¹; André César Vitti¹; Mágnio Dias Ávila²; Victor Dalla Costa³; Márcio Valderrama⁴; Marcos Bruno Alves da Silveira⁴.

Resumo

Avaliou-se neste trabalho a eficiência do fertilizante MAP revestido por polímeros, quanto ao fornecimento de fósforo para cana planta. O estudo foi realizado em Latossolo Vermelho Mesotrófico, textura média, suavemente ondulado - Ambiente C1, com delineamento experimental em esquema fatorial 2x3 (duas fontes: MAP e MAP revestido - e três doses: 40, 80 e 120 kg/ha de P₂O₅) mais uma testemunha geral, sendo em blocos casualizados com quatro repetições, totalizando vinte e oito parcelas (7 tratamentos x 4 repetições). As doses de N foram corrigidas para todos os tratamentos, recebendo a mesma quantidade. Os parâmetros avaliados foram uniformidade de brotação, características tecnológicas e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância $p < 0,05$ e teste de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando o "software" SAS. Para os parâmetros perfilhamento, falhas e qualidade tecnológica da cana não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para o fator Dose nem para o fator Fonte. Em relação à produção de cana-de-açúcar, apenas o fator dose teve significância ao nível de 5%, à medida que é aumentada a dose, a produtividade também aumenta. Conclui-se que houve diferenças para as doses aplicadas no rendimento agrícola, indiferentemente da fonte aplicada.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar, fertilizante revestido, fósforo.

Abstract

Were noted in this work the efficiency of polymer coated MAP fertilizer, as the supply of phosphorus to plant sugarcane. The study was conducted in mesotrophic Oxisol, medium texture, gently rolling hills - Environment C1 with experimental design in a 2x3 factorial (two sources: MAP and MAP-coated - and three doses: 40, 80 and 120 kg / ha P₂O₅) more a witness generally being in randomized blocks with four repetitions, totaling twenty-eight plots (7 treatments x 4 replicates). The N rates were corrected for all treatments receiving the same amount. The parameters evaluated were uniform sprouting, technological characteristics and productivity. The data were subjected to analysis of variance $p < 0.05$ and Tukey's test with a significance level of 5% using the "software" SAS. For the parameters tillering and failures no statistical difference were found in respect to rates and sources. For the technological quality of sugarcane no significant statistical differences were found for the dose factor or source. Regarding the production of sugar cane, only the factor dose was significant at 5%, as the dose is increased, productivity increases. It is

27 e 28 de junho de 2012 - Ribeirão Preto SP

concluded that there were differences in the doses used for farm income, regardless of source applied.

Keywords: Sugarcane, coated fertilizer, phosphorus.

¹ **Fábio Luis Ferreira Dias**, Dr. Pesquisador Científico/Diretor do Pólo Regional Centro Sul – Piracicaba-SP, Programa cana-de-açúcar/IAC - APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios) email:dias@iac.sp.gov.br . ¹ **Raffaella Rossetto**, Dra. Pesquisadora Científica, Pólo Regional Centro Sul - Piracicaba, Programa cana-de-açúcar/IAC . ¹ **André César Vitti**, Dr. Pesquisador Científico, Pólo Regional Centro Sul – Piracicaba, Programa Cana-de-açúcar – IAC. ² **Mágno Dias Ávila** – Graduando em Engenharia Agrônômica pela UNEMAT (Universidade do Estadual do Mato Grosso). ³ **Victor Dalla Costa** – Graduando em Engenharia Agrônômica pela UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) ⁴ **Márcio Valderrama** – Empresa Kimberlit. ⁴ **Marcos Bruno Alves da Silveira** - Eng. Agrônomo – Açúcar Guarani S.A. ¹ **Silvio Tavares**, Dr. Pesquisador Científico, Pólo Regional Centro oeste – Andradina.

continua tendo um momento de grande expansão, ocupando regiões de fronteiras agrícolas. Em São Paulo, vem ocorrendo em regiões tradicionalmente ocupadas com pastagens, ocupando solos marginais, de baixa fertilidade, ácidos e alícos, exigindo práticas agrícolas adequadas, como correção da acidez e manejo da adubação, além do uso de variedades indicadas ao ambiente de produção, que devem ser consideradas e constantemente re-avaliadas a fim de proporcionar ganhos nos rendimentos agrícolas e a sustentabilidade da atividade.

A busca por tecnologias para aumentar a eficiência da aplicação de fósforo é uma constante, pois em contato com o solo, ocorre sua fixação pela ligação formada com a argila e/ou a precipitação do mesmo junto ao ferro (Fe) e alumínio (Al). Atualmente tem-se realizado estudos sobre a utilização de revestimentos em adubos fosfatados com objetivo de reduzir a fixação e melhorar a disponibilização do nutriente para a planta de acordo com a sua marcha de absorção (AGOSTINHO, 2010).

O adubo de liberação controlada é feito a partir de fertilizantes convencionais solúveis em água revestidos por polímeros insolúveis em água, semipermeáveis ou impermeáveis com poros no material. Sendo assim, a entrada de água é controlada ocorrendo uma taxa de disponibilização dos nutrientes sincronizada com as necessidades da planta (TRENKEL, 2010) evitando perdas desnecessárias. A liberação gradativa promovida pelo revestimento do nutriente faz com que o contato deste com óxidos de Fe e Al e a argila seja reduzido, não havendo assim formação de compostos estáveis melhorando sua disponibilidade no solo (REIS JR., 2007; AGOSTINHO, 2010)

Fontes nitrogenadas e fosfatadas de liberação gradual podem trazer redução no custo de produção e menores impactos ambientais, diminuindo perdas fixação (P), volatilização e lixiviação (N) (VALDERRAMA, 2009).

Material e Métodos

O experimento foi instalado em 06/05/09 no Sítio Santo Antônio Bloco 302002 Talhão 11. O solo é um Latossolo Vermelho Mesotrófico, textura média, suavemente ondulado - Ambiente C1, a variedade de cana-de-açúcar utilizada foi a RB85-5536. Os parâmetros de fertilidade do solo preliminares a instalação dos experimentos podem ser verificados na Tabela 01.

Tabela 01. Análise de solo para fins de fertilidade¹.

27 e 28 de junho de 2012 - Ribeirão Preto SP

Prof.	M.O.	pH	pH	P resina	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V
(cm)	(g.dm ³)	(H ₂ O)	(KCl)	(mg.md ³)	----- (mmolc.dm ³) -----							(%)
0-20	20	6,9	6,1	11	1,2	34	19	0	14	54,2	68,2	79,5
20-40	12	5,1	4,3	4	0,8	10	6	3	34	16,8	50,8	33,1
40-60	10	5,5	4,5	3	0,4	10	5	1	23	15,4	38,4	40,1

¹ Análise realizada no Laboratório Fertilidade do solo DMLab – Ribeirão Preto.

O delineamento experimental foi em esquema fatorial 2x3 (duas fontes e 3 doses) mais uma testemunha geral, sendo em blocos casualizados com quatro repetições, totalizando vinte e oito parcelas (7 tratamentos x 4 repetições). As parcelas foram constituídas por 5 linhas de cana, espaçadas de 1,50 m por 10 m de comprimento. A área total da parcela foi de 75 m² e a área útil de 45 m² correspondendo às três linhas centrais, desprezando 1 metro em cada extremidade da linha e as duas linhas bordadura.

Os tratamentos em estudo foram: **T1** – Testemunha sem P e N - (0,0 kg/ha P₂O₅ e 0,0 kg/ha N); **T2** – dose 40 kg/ha P₂O₅ + 7,7 kg/ha N (77 kg/ha de MAP); **T3** – dose 80 kg/ha P₂O₅ + 14,4 kg/ha N (154 kg/ha de MAP); **T4** – dose 120 kg/ha P₂O₅ + 23,1 kg/ha N (231 kg/ha de MAP); **T5** – dose 40 kg/ha P₂O₅ + 8,5 kg/ha N (85 kg/ha de P revestido); **T6** – dose 80 kg/ha P₂O₅ + 17 kg/ha N (170 kg/ha de P revestido); **T7** – dose 120 kg/ha P₂O₅ + 34 kg/ha N (255 kg/ha de P revestido);

As doses de N foram corrigidas para que todos tratamentos recebessem a mesma quantidade. Em todos os tratamentos aplicou-se a dose de 140 Kg K₂O/ha de potássio na forma de Cloreto de potássio, sendo os fertilizantes pesados por linha de cada parcela e aplicados no sulco de plantio.

O fertilizante MAP possui 52% de P₂O₅ e, o produto com fósforo revestido, apresenta 47% de P₂O₅ e se diferencia do MAP por apresentar três camadas de revestimento externo com aditivos especiais (polímeros) que envolvem os grânulos do fertilizante, promovendo a liberação gradativa dos nutrientes, com vantagens frente à perdas por lixiviação e volatilização no caso de N e fixação no caso do P.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: a) análise química do solo para fins de fertilidade; b) características tecnológicas da cana: Fibra, Pureza, Brix, Pol, ATR, em amostras de 10 colmos retiradas de cada parcela; no momento da colheita ocorrida em 18/11/2010; c) Produtividade e rendimento de colmos: medida com dinamômetro avaliando a massa total da parcela em 18/11/2010.

Os resultados foram submetidos à análise de variância p < 0,05 e teste de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando o “software” SAS, por motivos de mistura de materiais das plantas de bordadura no bloco I, o mesmo foi desconsiderado nas análises, resultando somente três repetições.

27 e 28 de junho de 2012 - Ribeirão Preto SP

Resultados e Discussão

A interação Dose x Fonte para saber qual melhor dose e fonte, não teve significância em nenhum dos tratamentos em relação a qualidade tecnológica da cana (Tabelas 02), não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para as variáveis Brix, PC, Fibra, Pureza, AR e ATR nem para o fator Dose, nem para o fator Fonte.

Em relação a produção de cana-de-açúcar, pode ser observado que apenas o fator dose teve significância ao nível de 5% (Tabela 03). À medida que é aumentada a dose, a produtividade também aumenta. A dose 120 kg P₂O₅/ha diferiu estatisticamente do controle 0 kg P₂O₅/ha, mas não diferiu das doses 40 e 80 kg P₂O₅/ha que também não diferiram da testemunha (Figuras 01 e 02).

Em relação a pol da cana-de-açúcar por hectare, houve um ganho de Pol em relação ao controle para ambas as fontes a medida que se aumentava a dose, porém não apresentaram diferença estatística entre elas. (Figuras 03 e 04).

TABELA 02. Análise de variância e comparação entre médias para as características tecnológicas da cana-planta colhida em 18/11/2010, em função dos tratamentos na usina São José.

TRATAMENTO		BRIX	PC	FIBRA	PUREZA	ATR
Fonte	Dose kg/ha	%	%	%	%	kg/t
Controle	0	20,01	15,23	12,00	89,92	149,40
MAP	40	20,08	15,11	12,24	89,24	148,34
MAP	80	20,28	15,16	12,19	88,55	149,00
MAP	120	20,25	14,71	12,82	87,04	145,08
P revestido	40	20,31	14,68	12,86	86,66	144,86
P revestido	80	20,51	15,01	12,52	87,17	147,94
P revestido	120	20,07	14,79	12,28	87,41	145,81
VALOR F						
Dose		0,57NS	1,01NS	1,35NS	2,08NS	0,57NS
Fonte		0,11NS	0,34NS	0,22NS	1,24NS	0,11NS
dose x fonte		0,22NS	0,28NS	1,26NS	0,70NS	0,22NS
Blocos (B)		1,06NS	0,86NS	0,53NS	0,32NS	1,06NS
CV (%)		2,58	3,45	4,42	2,25	2,58
DP (%)		0,52	0,52	0,55	1,98	0,52
Média geral (Tratamento)		20,19	15,00	12,36	88,24	20,19
DMS (Tratamento)		0,87	0,87	0,92	3,33	7,69

Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey $p < 0,05$, * e ** - significativo ao nível de 5 e 1%, respectivamente, NS - Não significativo.

TABELA 03. Análise de variância e comparação entre médias para as características de produção da cana-planta colhida com 530 dias após plantio, em função dos tratamentos na usina São José.

TRATAMENTO		Colmos	Pol	Rendimento relativo	
Fonte	Dose kg/ha	t/ha	t/ha	Colmos	Pol
				----- % -----	
Controle	0	115,43	17,54	100,00	100,00

27 e 28 de junho de 2012 - Ribeirão Preto SP

MAP	40	121,20	18,29	105,00	104,30
MAP	80	133,93	20,31	116,03	115,80
MAP	120	143,77	21,13	127,15	120,50
P revestido	40	117,33	17,25	101,65	98,35
P revestido	80	130,87	19,69	113,38	112,30
P revestido	120	132,13	19,54	114,47	111,40
VALOR F					
Dose		3,91*	2,85NS		
Fonte		0,74NS	0,89NS		
Dose x Fonte		0,21NS	0,15NS		
Blocos (B)		8,92**	7,32**		
CV (%)		10,45	11,20		
DP (%)		13,20	2,12		
Média geral (Tratamento)		126,26	18,91		
DMS (Tratamento)		11,55	1,85		

Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey $p < 0,05$, * e ** - significativo ao nível de 5 e 1%, respectivamente, NS - Não significativo.

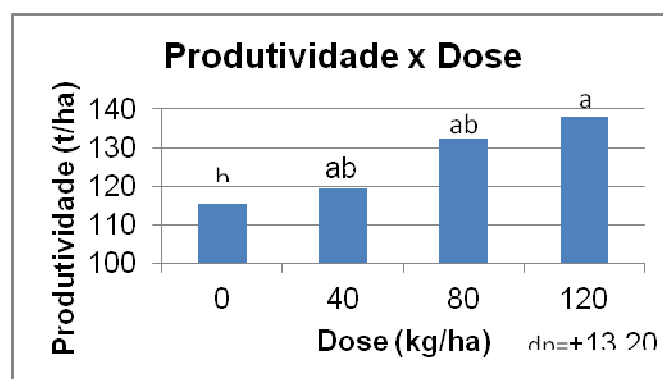


Figura 1. Rendimento médio dos colmos em função da dose de P_2O_5 aplicada.

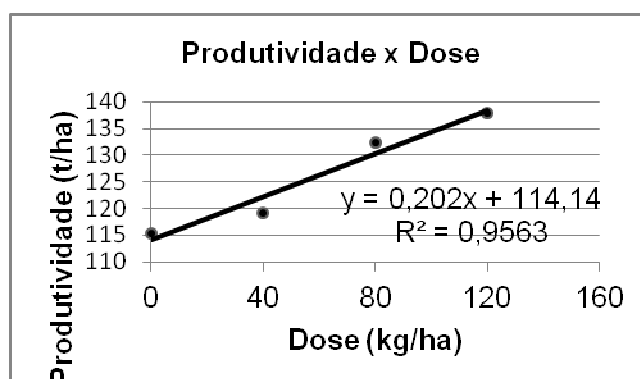


Figura 2. Efeito de dose de P_2O_5 na

27 e 28 de junho de 2012 - Ribeirão Preto SP

produtividade de colmos por hectare.

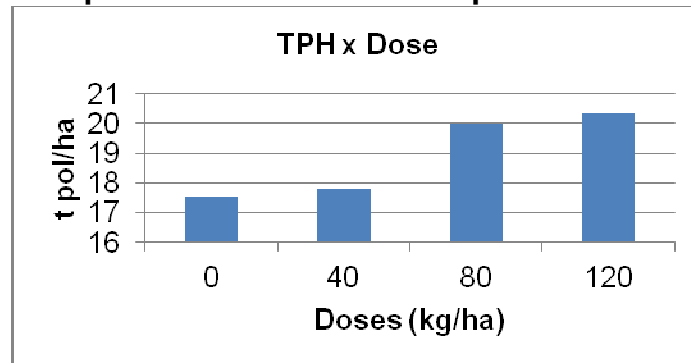


Figura 3. Rendimento médio de TPH.

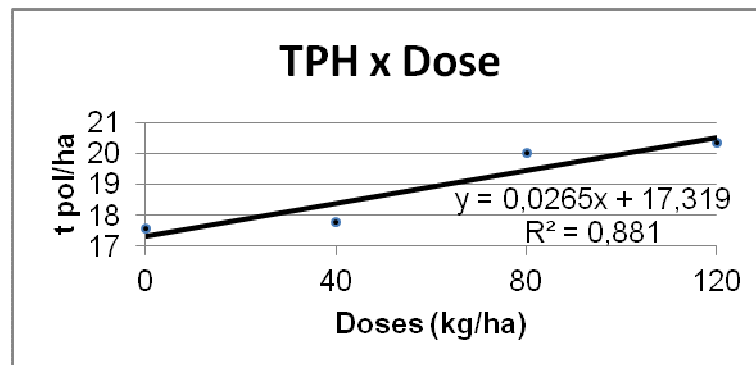


Figura 4. Efeito de dose de P_2O_5 na Tonelada de Pol por hectare.

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir:

Houve diferenças para as doses aplicadas no rendimento agrícola, indiferentemente da fonte aplicada, porem com a dose de 120 kg/há de P_2O_5 no solo não foi possível verificar o máximo de aproveitamento pelas plantas de cana-de-açúcar;

Não houve diferenças estatísticas para as fontes.

Deverá verificar-se o efeito nas soqueiras para melhor compreensão dos resultados, principalmente para o estudo da fonte com revestimento de liberação controlada.

Bibliografia

AGOSTINHO, F.B.; BORGES, E.A.S.; REZENDE, W.S.; SILVA, A.A.; LANA, R.M.Q. Efeito do uso de MAP revestido com polímeros de liberação gradual em

27 e 28 de junho de 2012 - Ribeirão Preto SP

atributos de solo e produtividade de matéria seca no milho. In: XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia, 2010.

REIS JR., R.A. Kimcoat: uma nova ferramenta para otimização do uso de fertilizantes. Piracicaba, International Plant Nutrition Institute, 2010. 24p. (Informações Agronômicas, 117)

TRENKEL, M.E. Slow nad controlled release and stabilized fertilizers.: an option for enhancing nutrient use efficiency in agriculture. International Fertilizer Industry Association, Paris, 2010. 160p.

VALDERRAMA, M.; BUZETTI, S.; BENETT, C.G.S.; ANDREOTTI, M.; ARF. O.; SÁ, M.E. Fontes e doses de nitrogênio e fósforo em feijoeiro no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 3, p. 191-196, 2009.