

27 e 28 de junho de 2012 - Ribeirão Preto SP

## **APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE POTÁSSICO REVESTIDO POR POLÍMERO EM CANA SOCA**

Fábio Luís Ferreira Dias<sup>1</sup>; Raffaella Rossetto<sup>2</sup>; André Vitti<sup>2</sup>; Lucas Augusto da Silva Gírio<sup>3</sup>;  
Victor Dalla Costa<sup>4</sup>; Mágnio Dias Ávila<sup>5</sup>, Márcio Valderrama<sup>6</sup>

### **RESUMO**

O potássio é um dos nutrientes mais extraídos de cana-de-açúcar e, no Brasil, apesar da perspectiva de menor uso de fertilizantes potássicos pelo setor de cana-de-açúcar, devido à sua reutilização, existem fatores que requerem mais estudos, a fim de melhorar sua eficiência. Entre eles: o tempo de aplicação, a fonte de nutrientes, o solo, a idade da planta, a variedade, além da presença de outros nutrientes. Assim, o objetivo foi avaliar para três solos no estado de São Paulo, Brasil a eficiência de dois fertilizantes potássicos revestidos por polímeros (K1 e K2) em relação ao cloreto de potássio (KCl) para soqueira buscando retorno agrônomico e econômico superior. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Foram testados dez tratamentos, sendo os tratamentos doses de 40, 80 e 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O para cada fonte, mais os controles de 0 e 100 kg K<sub>2</sub>O na fonte de KCl. As parcelas foram constituídas de cinco linhas de cana com dez metros de comprimento. Para os parâmetros avaliados, não houve diferença entre as fontes de fertilizantes revestidos com polímero em relação ao cloreto de potássio, não permitindo a redução doses de K1 e K2 em relação ao KCl para os dois locais: Piracicaba e Conchal-SP, Brasil.

**Palavras-chave:** *Saccharum spp.*, fontes de potássio, fertilizante de liberação lenta

### **POTASSIUM FERTILIZER COATED BY POLYMER APPLICATION IN RATOON CANE**

### **ABSTRACT**

The potassium is one of the most extracted nutrients by sugar cane and in Brazil despite the perspective of less use of potash fertilizers by the sugar cane sector due to its reuse, there are factors that require further studies in order to improve its efficiency. Among them: the application time, the nutrient source, the soil, the plant age, the variety, beyond the presence of other nutrients. Thus, the objective was evaluating the efficiency of the two types polymer coated fertilizers( K1 and K2) in relation to potassium chloride (KCl) referring to the potassium provision for ratoon cane, seeking higher agronomic and economic returns in three different soils in the state of São Paulo, Brazil. The experimental design was in randomized blocks with four replications. There were a total of ten treatments, and for each source doses of 40, 80 and 120kg/ha of K<sub>2</sub>O and more control. The plots consisted of five lines of cane with ten meters in length. For the evaluated parameters, there was no positive statistically difference of polymer coated fertilizers in relation to

<sup>1</sup>Pesquisador científico IAC, <sup>2</sup>Pesquisador científico APTA Pólo Centro Sul, Rodovia SP 127, km 30 – Vila Fátima, CEP: 13400-970, Piracicaba – SP. E-mail: [dias@iac.sp.gov.br](mailto:dias@iac.sp.gov.br), <sup>3</sup>Mestrando em Produção Vegetal UNESP/FCAV, <sup>4</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma UFSCar/CCA, <sup>5</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma UFMT, <sup>6</sup> Empresa Kimbertlit.

potassium chloride, not allowing the doses reduction and there was effect of potassium doses in two locations: Piracicaba and Conchal – SP, Brazil.

**Keywords:** *Saccharum spp.*, potassium sources, slow-release fertilizer

## INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar atravessa um momento de grande expansão, ocupando regiões de fronteiras agrícolas e com a perspectiva de praticamente dobrar sua área plantada no Brasil, nos próximos 6 anos. No Estado de São Paulo e também em diversos Estados da região Centro Sul, a cultura apresenta alta produtividade e rendimento econômico, como resultado do uso de tecnologias agrícolas e industriais que foram disponibilizadas e prontamente adotadas pelo setor.

A expansão da cultura em São Paulo, vem ocorrendo em regiões tradicionalmente ocupadas com pastagens, ocupando solos marginais, de baixa fertilidade, ácidos e álicos. Práticas agrícolas adequadas, como correção da acidez e manejo da adubação, além do uso de variedades indicadas ao ambiente de produção, devem ser consideradas e constantemente re-avaliadas a fim de proporcionar a sustentabilidade da atividade agrícola.

Estudos de fertilização potássica são atuais para a cultura da cana-de-açúcar por várias razões. Existe no Estado de São Paulo uma legislação que proíbe imediatamente a queimada da palha da cana em diversas áreas (prática utilizada para facilitar a colheita de cana) e deverá ser uma prática extinta em poucos anos. Nos solos onde ocorre a queima da palhada, há uma grande perda do potássio além de outros nutrientes. Urquiaga et al. 1991, estimou que com a queima da palhada perde-se entre 20 a 50 kg/ha de potássio dependendo da produtividade e da produção de palhada. O que tem sido verificado é que as usinas que contam com cerca de 10 anos sem a queima da palhada, tem mantido as doses e uso de potássio similar às utilizadas na cana queimada.

Apesar das perspectivas de menor uso desses fertilizantes pelo setor canavieiro, existem ainda fatores que necessitam maiores estudos a fim de melhorar a sua eficiência. Entre eles: a época de aplicação, a fonte do nutriente, o solo, a idade da planta, a variedade além da presença de outros nutrientes. No entanto, o parâmetro solo destaca-se, uma vez que solos arenosos com recomendação de doses acima de 100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O é indicado e necessário o parcelamento, aumentando os custos em função de duas ou mais aplicações e, há dificuldades pela não disponibilidade de maquinários, implementos e mão-de-obra, bem como, da dificuldade em entrar na área após 60 a 90 dias após a colheita para uma segunda aplicação, fato pelo crescimento (altura) das plantas.

Sendo assim, objetivo-se avaliar a eficiência de dois fertilizantes revestidos por polímeros (K1 e K2) quanto à produtividade e à qualidade tecnológica para a soqueira de cana, visando maior retorno agrônômico e econômico em tipos de solos distintos (diferentes ambientes de produção).

## MATERIAL E MÉTODOS

Na Tabela 1 são apresentados os resultados das análises de solo retiradas nos locais de instalação dos experimentos. Na Tabela 2, são apresentadas algumas características das áreas experimentais.

Para a adubação nitrogenada, foram utilizados 120 kg de N por hectare na forma de nitrato de amônio para todos os tratamentos, sendo aplicados juntamente com a adubação potássica seguindo os tratamentos propostos, aplicando ambos ao lado da linha de plantio (20 cm) sobre a palhada e sem incorporação.

**Tabela 1. Análises químicas dos solos das três áreas experimentais.**

Prof. cm	pH H <sub>2</sub> O	pH KCl	M.O. g.dm <sup>-3</sup>	P resina mg.dm <sup>-3</sup>	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC
-----mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> -----											
<b>Usina São João, Araras - SP</b>											
0-20	5,1		24	6	0,6	15	3	10	64	18,6	82,6
20-40	4,6		20	2	0,2	5	1	16	88	6,2	94,2
80-100	4,6		11	1	0,2	5	2	13	58	7,2	65,2
<b>APTA – Pólo Centro Sul, Piracicaba - SP</b>											
0-20	6,1		32	20	0,48	43,34	25,50	0,09	27	69,31	96,31
20-40	5,9		22	6	0,18	26,37	12,60	0,36	32	39,15	71,15
80-100	6,0		14	4	0,11	18,2	8,50	0,15	25	26,82	51,82
<b>APTA – Pólo Alta Mogiana, Colina - SP</b>											
0-20	5,7	4,5	17	3	1,4	9,2	3,4	1,5	34,2	14,2	48,2
20-40	5,4	4,4	15	4	1,0	8,5	3,6	1,8	35,2	13,1	48,3
80-100	4,6	4,1	13	2	0,2	1,1	0,7	6,9	38,8	2,0	40,8

**Tabela 2. Características gerais das três áreas experimentais e variedades utilizadas.**

Unidade	Instalação	Local	Solo	Espaçamento (m)	Variedade	Ambiente de produção
Usina São João	09/06/09	Conchal-SP	Latossolo Vermelho Distrófico textura média	1,4	RB 85 5196	B
APTA – Centro Sul	19/10/09	Piracicaba-SP	Nitossolo Álico textura Argiloso A moderado	1,5	IACSP94-1099	B
APTA - Alta Mogiana	06/12/209	Colina-SP	Latossolo Vermelho Distrófico textura média	1,4	RB 86 7515	C

Os experimentos foram instalados em área de soqueira de cana. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, as parcelas dispostas no campo constaram de cinco linhas de cana com 10 metros de comprimento.

Foram avaliados os seguintes parâmetros:

- a) análise química do solo no momento da instalação de cada experimento, para fins de fertilidade e caracterização pedológica;
- b) características tecnológicas da cana (Brix, Pol, açúcares redutores), em amostras de 10 colmos retiradas de cada parcela;
- c) produtividade da cana medida com dinamômetro avaliando a massa total da parcela.

Na Tabela 04 são apresentados as datas de realização das respectivas avaliações, amostragens e colheita.

Os resultados obtidos foram submetidos à análises de variância em esquema fatorial e comparação de médias pelo teste de Tukey,  $p < 0,1$  e, análises de regressão para a identificação de melhor dose e eficiência para cada local e em conjunta para todos os locais (ambientes), bem como análise de contrastes para Testemunhas vs testemunhas e testemunha vs tratamentos.

Tabela 01. Análises químicas dos solos das áreas experimentais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 03 e 04 estão apresentados os resultados das características tecnológicas e de produtividade. Foram avaliados em relação aos efeitos de fonte e dose considerando isoladamente os locais : Usina São João (Conchal), APTA Polo Centro Sul (Piracicaba) e APTA Polo Alta Mogiana (Colina).

Quanto ao efeito fonte, de modo geral não foram observados efeitos significativos em função da fonte utilizada para as características tecnológicas e de produtividade para os três locais estudados.

No que diz respeito ao efeito dose, na Usina São João verifica-se efeito positivo da adubação já na dose de 40 kg/ha e se estendendo até próximo de 100 kg/ha, quando então tem-se redução na TCH (tonelada de cana por hectare), TPH (tonelada de pol por hectare) e TAH (tonelada de açúcar por hectare). Na APTA – Centro Sul não foram observados diferenças significativas para as características tecnológicas, porém, observa-se ganhos significativos na produtividade de TCH, TPH e TAH com as doses de potássio adicionada ao solo, sendo que a utilização de dose maior que 120 kg/ha de potássio continua a favorecer a produtividade, fato este devido ao ambiente de produção onde as condições químicas do solo são melhores (Tabela 01). Na Tabela 04, são apresentados os resultados do rendimento agrícola expresso em TCH individualmente para cada local e resultados médios dos locais contrastando com as testemunhas.

Verifica-se que houve diferença significativa somente no local Usina São João, onde a aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de KCl aplicado em área total (recomendação da Usina), Testemunha 2, parece ter promovido melhor aproveitamento do potássio do solo, em relação aos outros dois locais onde o potássio foi aplicado ao lado da linha, levando deste modo a incrementos na produtividade. Entretanto, na média dos locais, não houve diferenças entre os tratamentos e testemunhas.

**Tabela 3. Características de produção e tecnológicas em Conchal, Piracicaba e Colina - SP.**

Tratamentos	Usina São João Conchal - SP			APTA Centro Sul Piracicaba -SP			APTA Alta Mogiana Colina - SP		
	TCH	TPH	TAH	TCH	TPH	TAH	TCH	TPH	TAH
<b>FONTES (F)</b>									
K1	90,23 a	15506 a	15130 a	89,23 a	13,21 a	12,95 a	55,41 a	7,26 a	7,14 a
K2	90,13	15400 a	15021	89,39 a	13,52	13,24	57,00	7,35 a	7,24 a
KCI	89,95	15620 a	15227	90,52 a	13,11	12,10	53,60	7,12 a	6,99 a
<b>DOSES (D)</b>									
0	82,55	14223 b	13784	85,68 b	12,52	12,27	51,57	6,45 a	6,37 a
40	93,10	16107 a	15700	88,99 b	13,29	12,06	53,53	7,40 a	7,27 a
80	92,91	16076 a	15670	89,31 b	13,35	13,01	57,83	7,29 a	7,17 a
120	91,85	15628 a	15260	94,88 a	13,96	13,69	58,40	7,84 a	7,68 a
<b>Valor F</b>									
FONTES	0,01	0,14 NS	0,13	0,41	1,05	1,56	0,50	0,12	0,14
DOSES	7,76	6,62 **	6,73 **	9,15 **	5,99	1,87	1,42	2,30	2,16
F X D	0,45	0,44 NS	0,45	0,70	0,63	0,66	0,19	0,48	0,44
BLOCOS (B)	0,07	0,34 NS	0,30	0,70	2,72	1,23	2,73	8,20 **	7,81 **
<b>CV (%)</b>	6,05	6,65	6,56	4,86	6,33	14,74	17,41	18,32	18,14
<b>DP</b>	5,46	1033,44	992,88	4,37	0,84	1,88	9,63	13,26	12,92
<b>Média geral (T)</b>	90,1	15508	15125	89,72	13,28	12,76	55,33	7,24	7,13
<b>DMS (F)</b>	5,59	1057	1018	3,79	0,72	1,63	8,35	1,15	1,12
<b>DMS (D)</b>	7,14	1350	1299	4,82	0,92	2,08	10,63	1,47	1,43

Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey P <0.05. \* e \*\* - significativo ao nível de 5 e 1%, respectivamente. PC – Pol por cento caldo; ATR – açúcares totais redutores, TCH – tonelada de colmos por hectare, TPH – Tonelada de Pol por hectare e TAH – Tonelada de açúcar por hectare.

**Tabela 4. Toneladas de colmos por hectare (TCH) para os três locais e média em função do fertilizante e dose.**

TRATAMENTOS		Usina São João Conchal - SP	APTA Centro Sul Piracicaba - SP	APTA Alta Mogiana Colina - SP	MÉDIA
FONTES	K <sub>2</sub> O (kg/ha)	Produtividade (t/ha)			
K1	40	91,86 ab	86,00 a	53,48 a	75,77 a
K2	40	93,43 ab	88,49 a	53,91 a	77,26 a
KCI	40	94,00 ab	92,47 a	53,20 a	78,61 a

K1	80	91,30 ab	89,97 a	59,59 a	79,28 a
K2	80	93,11 ab	88,18 a	60,13 a	79,32 a
KCI	80	94,31 ab	89,78 a	53,77 a	77,92 a
K1	120	95,21 ab	95,29 a	56,99 a	91,34 a
K2	120	91,42 ab	95,22 a	62,40 a	82,25 a
KCI	120	88,93 ab	94,14 a	55,81 a	78,78 a
Testemunha 1	0	82,55 b	85,68 a	46,35 a	71,52 a
Testemunha 2	100	105,53 a	90,47 a	51,57 a	82,53 a
<b>VALOR F</b>					
Locais					346,85 **
Trat		2,36 *	2,27 *	0,83 NS	1,43 NS
Locais vs Trat					1,31 NS
Test vs Trat					0,45 NS
Dentro test.					0,47 NS
<b>CV (%)</b>		6,61	4,99	17,83	9,33
<b>DP</b>		6,14	4,52	9,84	7,31
<b>Média geral</b>		92,88	90,51	55,2	78,31
<b>DMS (F)</b>			11,11	24,19	10,37

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

## CONCLUSÕES

Os fertilizantes de liberação controlada não diferiram estatisticamente quanto aos rendimentos agrícolas, em comparação com o cloreto de potássio nos diferentes ambientes.

Houve resposta para as doses de potássio somente em dois locais.

Em nenhum dos locais permitem reduções de doses, visto a possibilidade de resposta e os baixos teores do elemento potássio no solo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H. Outras Culturas Industriais In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2º ed. Campinas: Instituto agrônômico e Fundação IAC, 1996. p. 233-239. (Boletim Técnico 100).
- RAIJ, B. van, QUAGGIO, J.A. Métodos de análise de solo para fins de fertilidade. Campinas: Instituto Agrônômico, 2003. 31p
- URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M.; OLIVEIRA, O.C.; LIMA, E.; GUIMARÃES, SILVA, J.A.G. de Comparação entre métodos expedidos para a estimativa de peso de parcelas em ensaios com cana-de-açúcar. Boletim Técnico COPERSUCAR, Piracicaba, n.45, p.11-3, 1989.