



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

## EFICIÊNCIA DE USO DE POTÁSSIO EM CANA-DE-AÇÚCAR

Juan Camilo Rey Sandoval<sup>(1)</sup>, Leonardo Duarte Pimentel<sup>(2)</sup>, Evandro Marcos Biesdorf<sup>(1)</sup>, Lindemberg Caetano<sup>(3)</sup>, Otto Herbert Schuhmacher Dietrich<sup>(1)</sup>

### RESUMO

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é uma planta cultivada em praticamente todas as regiões do Brasil, que é o maior produtor mundial. Para atender à demanda nacional e internacional de etanol, açúcar e bioeletricidade, novas áreas têm sido incorporadas ao sistema produtivo, especialmente as regiões do cerrado, cujos solos apresentam fertilidade natural baixa. Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência de uso de potássio em quatro genótipos de cana-de-açúcar ao longo do ciclo produtivo em função de cinco doses de K. Para isto, o experimento foi conduzido em condições de campo, onde foram avaliadas doses crescentes de potássio no solo e quatro genótipos de cana-de-açúcar. Foram avaliadas: produção de matéria seca de parte aérea (MSPA), matéria seca do colmo (MSC), teor e acúmulo de nutrientes do colmo (TNC e ANC), curva de acúmulo de sacarose (°Brix), as análises tecnológicas feitas na industrialização da cana-de-açúcar e foi calculada a eficiência de uso de potássio (EUK) em função da MSC e da produção de sacarose aparente (EUK<sub>MSC</sub> e EUK<sub>TPH</sub>). Verificou-se que o genótipo RB 92579 foi o mais eficiente no uso de K para MSC e TPH. Os genótipos RB 988082 e RB 867515 apresentaram valores intermediários para estas variáveis. Por outro lado, o RB 987935 foi o menos eficiente sendo superado pelo genótipo RB 92579 em 40 e 38% para MSC e TPH, respectivamente. Conclui-se que o genótipo RB 92579 foi o mais eficiente no uso de K para MSC e TPH e o teor de K no solo influencia a EUK dos genótipos.

**Palavras chaves:** *Saccharum spp.*, eficiência nutricional, nutrição mineral.

## EFFICIENCY OF POTASSIUM USE IN SUGAR CANE

### SUMMARY

Sugarcane (*Saccharum spp.*) is a plant cultivated in almost all regions of Brazil, which is the largest producer in the world. However, to achieve the national and international demand for ethanol, sugar and bioelectricity, new areas have been incorporated into the production system, especially “cerrado” regions, where soils have low natural fertility. This study aimed to assessing potassium use efficiency of four sugarcane cultivars throughout the productive cycle with five K doses. For this, the

(1) Mestrando do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa – Avenida Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, CEP 36570-900, Viçosa - MG -juan.sandoval@ufv.br - evandro.biesdorf@ufv.br - ottodietrich.agro@gmail.com

(2) Professor do Departamento de Fitotecnia, orientador do trabalho – Universidade Federal de Viçosa - Avenida Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, CEP 36570-900, Viçosa - MG – leonardo.pimentel@ufv.br

(3) Estudante de Graduação em Agrônômica – Universidade Federal de Viçosa – Avenida Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, CEP 36570-900, Viçosa - MG - lindemberg.caetano@ufv.br



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

experiment was planted in field conditions, where increasing potassium doses in the soil and four sugarcane cultivars were evaluated. Were evaluated: aboveground dry matter (ADM), stem dry matter (SDM), stem nutrient content and accumulation (SNC and SNA), sucrose accumulation curve ( $^{\circ}$ Brix), technological analyzes made in the industrialization of sugarcane, potassium use efficiency UEK for SDM and sucrose accumulation yield (UEK<sub>SAY</sub>). RB 92579 cultivar was highlighted as more efficient cultivar for SDM and SAY. RB 988082 and RB 867515 cultivars showed intermediate values for these variables. On the other hand, RB 987935 cultivar was the less efficient being overcome by RB 92579 cultivar in 40 and 38% for SDM and SAY, respectively. It is concluded that RB 92579 cultivar was the most efficient in the use of K for SDM and SAY and soil K content influences the UEK cultivars.

**Keywords:** *Saccharum spp.*, nutritional efficiency, mineral nutrition.

## INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é cultivada em praticamente todas as regiões do Brasil, que é o maior produtor mundial. Cerca de 70% da produção brasileira de cana-de-açúcar concentra-se nos estados de São Paulo, Goiás e Minas Gerais (CONAB, 2016). Para atender à demanda nacional e internacional de etanol, açúcar e novas fontes de energia renovável (biomassa e biocombustível) deverá ocorrer um crescimento anual na produção de cana-de-açúcar de no mínimo 4 e 10% para suprir as necessidades de açúcar e álcool, respectivamente (Carvalho e Stupiello, 2005; CONAB, 2016). Para atingir esse aumento na produção, observa-se que o setor tem se expandido para regiões de cerrado, cujos solos apresentam fertilidade natural baixa, acidez elevada, baixa capacidade de retenção de cátions (CTC), elevada fixação de fosforo e baixos teores de bases trocáveis, como o K (Tomaz *et al.*, 2003). Apesar de haver diversos estudos com manejo de e K em cana-de-açúcar, pouca atenção tem sido dada à eficiência de uso deste insumo no melhoramento genético, que é o elemento mineral requerido em maior quantidade pela cultura.

A cultura da cana-de-açúcar é a responsável aproximadamente de 13 % do total de fertilizantes consumidos anualmente no Brasil, com um total de 2,9 milhões de toneladas (Mt), inferior somente ao total consumido pelas culturas de soja (7,4 Mt) e milho (4,4 Mt) (ANDRADE, 2008). O principal fertilizante com K utilizado no Brasil é o KCl (Cloreto de Potássio), que contém aproximadamente 60 % de K<sub>2</sub>O. A deficiência de potássio na planta afeta diretamente a produtividade do canavial e pode diminuir a qualidade da matéria prima, influenciando também nas características agroindustriais.

O K é o elemento aplicado em maior quantidade nos canaviais brasileiros, na ordem de 1,3 kg de K por t de colmo produzido. Considerando que o Brasil produz em média 700 Mt ano<sup>-1</sup> de cana, estima-se consumo anual aproximado de 1,5 Mt de cloreto de potássio ano<sup>-1</sup>, que é um insumo finito e importado de outros países. Devido à insuficiente produção interna e à grande demanda interna pelo produto, o Brasil



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

situa-se no contexto mundial como grande importador, com cerca de 95% do potássio consumido, tendo como principais fornecedores a Bielorrússia, o Canadá, a Alemanha, Israel e a Rússia (DNPM, 2016). Isto coloca à agricultura brasileira, especialmente ao setor sucroenergético, em vulnerabilidade econômica e ambiental.

## OBJETIVOS

Avaliar a eficiência de uso de potássio em quatro genótipos de cana-de-açúcar em função de cinco doses de potássio no solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimentação Diogo Alves de Melo, Gleba Aeroporto, pertencente ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, MG. As coordenadas geográficas 20°46' de latitude Sul e 45°52' de longitude Oeste, a uma altitude de aproximadamente 650 m. A condução do experimento foi entre os meses de junho de 2015 e agosto de 2016. Foi feita adubação de plantio com P utilizando-se 112 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> em todos os tratamentos, aplicado no fundo do sulco do plantio. A adubação potássica foi realizada no plantio de acordo com os tratamentos: 0 (concentração no solo); 92; 188; 284 e 381 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, equivalentes a 62; 100; 140; 180 e 220 mg dm<sup>-3</sup> de K no solo. As cultivares foram: RB 987935, RB 92579, RB 867515 e RB 988082. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo as parcelas constituídas por cinco linhas (sulcos) de 5 m de comprimento, com espaçamento de 1,40 m entre os mesmos e 1 m entre parcelas. Aos 14 meses após o plantio realizou-se a colheita da parte aérea da planta, para avaliar produção de matéria seca de parte aérea (MSPA), matéria seca do colmo (MSC), teor e acúmulo de nutrientes do colmo (TNC e ANC), curva de acúmulo de sacarose (°Brix), as análises tecnológicas feitas na industrialização da cana-de-açúcar e foi calculada e eficiência de uso de potássio (EUK) em função da MSC e da produção de sacarose aparente (EUK<sub>MSC</sub> e EUK<sub>TPH</sub>). A área de amostragem para a avaliação foi de 2,0 m sendo cortadas 15 plantas rente ao solo e posteriormente pesadas. Após retirar as folhas, os 5 cm centrais dos colmos foram lavados em água corrente, enxaguados em água destilada, secos em estufa de ventilação forçada a 65 °C, até atingir peso constante, passados em moinho tipo willey e submetidos às análises de N, P, K, Ca e Mg, as formulas para o cálculo da EUK são apresentadas a seguir:

$$EUK_{MSC} = \frac{MSC \text{ (Matéria seca do colmo em t)}}{TNC \text{ (Teor de K no colmo em dag kg}^{-1}\text{)}}$$

$$EUK_{TPH} = \frac{TPH \text{ (Toneladas de sacarose aparente por hectare)}}{TNC \text{ (Teor de K no colmo em dag kg}^{-1}\text{)}}$$



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

Os dados foram submetidos a análise de variância, tendo as médias sido comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade utilizando o software computacional RBIO (Bhering, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram expressos de forma sumarizada na Tabela 1. Não houve interação DxG. Observou-se que as doses crescentes de K resultaram em desempenho positivo e crescente até a dose 3, a partir da qual, foi observada tendência de queda. Verificou-se que o genótipo RB 92579 foi o mais eficiente no uso de K para MSC e TPH. Os genótipos RB 988082 e RB 867515 apresentaram valores intermediários para estas variáveis. Por outro lado, o RB 987935 foi o menos eficiente sendo superado pelo genótipo RB 92579 em 40 e 38% para MSC e TPH, respectivamente. Conclui-se que o genótipo RB 92579 foi o mais eficiente no uso de K para MSC e TPH e o teor de K no solo influencia a EUK dos genótipos (Tabela 1 e Figura 1).

**Tabela 1.** Médias da matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca do colmo (MSC), sólidos solúveis (°Brix) toneladas de sacarose aparente (TPH), açúcar total recuperável (ATR), porcentagem de sacarose (PCC) e fibra (FB) aos quatorze meses após o plantio em quatro genótipos de cana-de-açúcar em função de cinco doses de potássio no solo, DFT/UFV, Viçosa - MG.

Tratamentos	Matéria seca da parte aérea (MSPA)	Matéria seca do colmo por hectare (MSC)	Toneladas de sacarose aparente (TPH)	Sólidos solúveis (°Brix)	Porcentagem de sacarose (PCC)	Fibra (FB)	Açúcar total recuperável (ATR)
Dose de K <sup>+</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	(ton ha <sup>-1</sup> )			(dag kg <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )
62	23,79	11,78	4,03	17,18	9,34	8,30	101,62
100	39,32	20,85	11,82	21,78	12,85	8,46	149,97
140	38,50	21,87	12,74	22,09	15,94	9,21	153,59
180	37,98	18,84	11,07	22,07	13,05	8,17	151,25
220	34,37	18,84	11,03	18,88	11,74	7,49	148,60
Genótipos							
RB 92579	113,40 a	18,52 ab	10,06 a	21,03 a	12,98 a	8,45 ab	144,62 a
RB 987935	102,78 ab	20,90 a	11,47 a	19,14 b	12,11 c	8,03 b	137,35 c
RB 988082	96,32 ab	18,41 ab	9,69 a	20,83 a	12,39 bc	8,77 a	139,15 bc
RB 867515	91,84 b	15,91 b	9,34 a	20,60 a	12,86 ab	8,05 b	144,04 ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5 %.

Observou-se que a EUK foi maior para as doses baixas, indicando que tal parâmetro só poderia ser incluído em programas de melhoramento se considerar a seleção em solos com baixa fertilidade. Em ambientes com elevado teor de K, há tendência de redução da eficiência de uso do K, conforme observado em todos os genótipos avaliados.





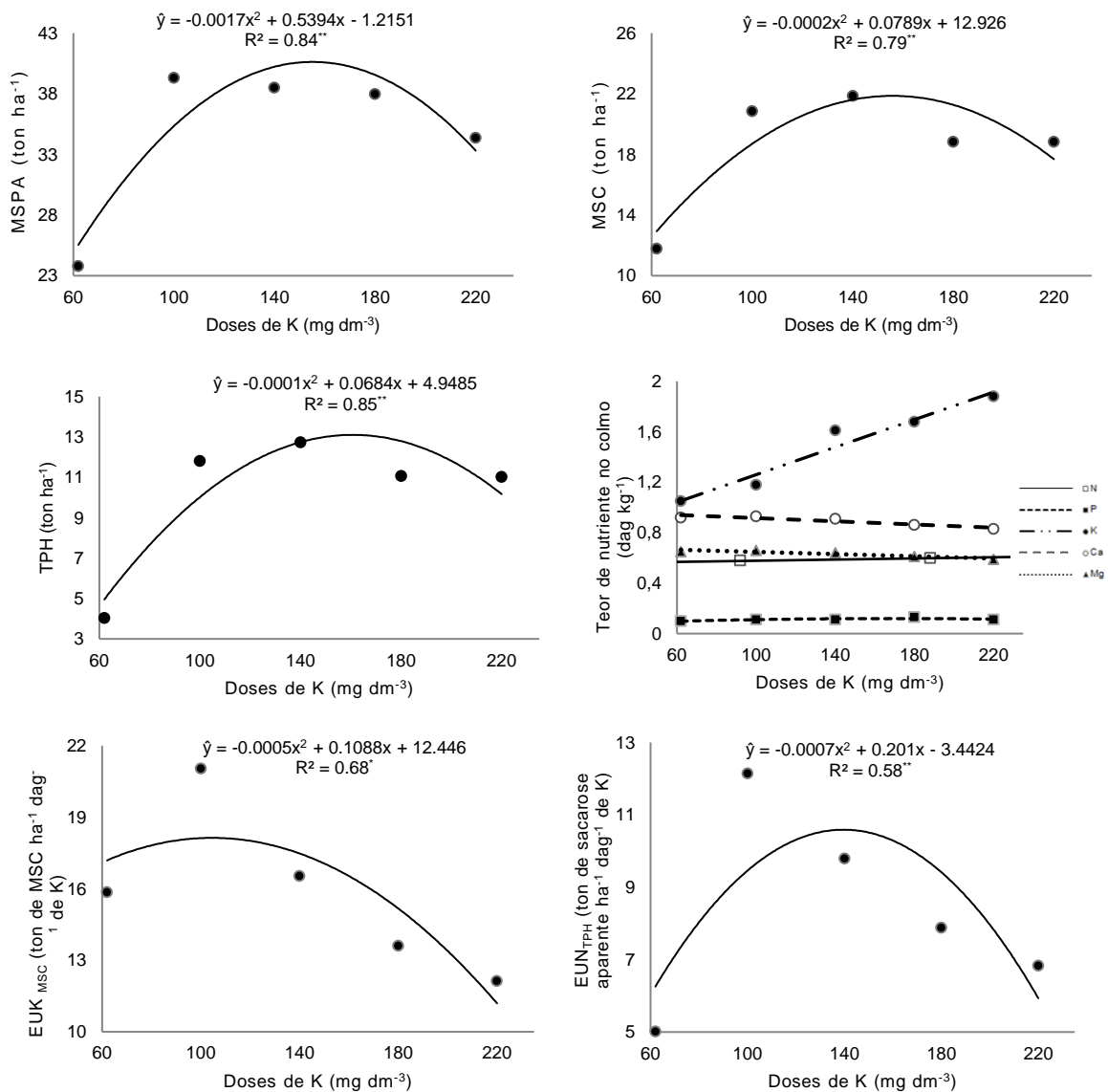
ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto



**Figura 1.** Curvas de regressão para matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca do colmo (MSC), tonelada de sacarose aparente por hectare (TPH), teor de nutrientes no colmo (TNC), eficiência de uso de potássio para MSC ( $EUK_{MSC}$ ) e eficiência de uso de potássio para TPH ( $EUK_{TPH}$ ) aos quatorze meses após o plantio em quatro genótipos de cana-de-açúcar em função de cinco doses de potássio no solo, DFT/UFV, Viçosa - MG.

## CONCLUSÕES

Os genótipos avaliados apresentaram respostas diferenciadas de crescimento quanto aos níveis de adubação potássica, indicando que há variabilidade quanto à eficiência no uso de potássio para MSC e TPH. O genótipo RB 92579 foi o mais



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

eficiente no uso de K para MSC e TPH, por outro lado, o teor de K no solo influencia a EUK dos genótipos, sendo que a  $EUK_{MSC}$  e  $EUK_{TPH}$  atingem seu valor máximo na dose 2 ( $100 \text{ mg dm}^{-3}$  de K /  $92 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $K_2O$ ).

## AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio na divulgação do trabalho e à FUNARBE (Programa FUNARPEC) pelo financiamento do Projeto.

## LITERATURA CITADA

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS - ANDA. **Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes**. São Paulo, 2008.

CARVALHO, L. C. C. **Perspectivas para o setor sucroalcooleiro**. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2., 2005. Piracicaba-SP. Anais. ESALQ, 9 a 10 junho, 2005. (CD-ROM).

CONAB: **Companhia Nacional de Abastecimento**. Cana-de-açúcar: Período 2016/2017. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_12\\_27\\_16\\_30\\_01\\_bol\\_etim\\_cana\\_portugues\\_-3o\\_lev\\_-\\_16-17.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_12_27_16_30_01_bol_etim_cana_portugues_-3o_lev_-_16-17.pdf)

DNPM: Departamento Nacional de Produção Mineral. Ministério de Minas e Energia. Sumário Mineral 2015. Brasília. DNPM/DIPLAM, 135 p., 2016. Disponível em: [http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2015/@\\_@download/file/Sum%C3%A1rio%20Mineral%202015.pdf](http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2015/@_@download/file/Sum%C3%A1rio%20Mineral%202015.pdf)

KIST, V.; SILVEIRA, G.; COSTA, P. M. A.; OLIVEIRA, M. W.; BARBOSA, M. H. P. Nutrient use efficiency in sugarcane cultivars. *Rev. Cient. Jaboticabal*, v. 43, n.2, p. 117-125, 2015.

STUPIELLO, J. P. A expansão canavieira no Brasil. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2. Piracicaba-SP: ESALQ. Anais... Piracicaba-SP: ESALQ, 2005. (CD-ROM).

TOMAZ, M. A.; SILVA, S. R.; SAKIYAMA, N. S.; MARTINEZ, H. E. P. Eficiência de absorção e uso de cálcio, magnésio e enxofre por mudas enxertadas de Coffea arábica. *R. Bras. Ci. Solo*, v. 27, n. 5, p. 885-892, 2003.