

PRODUTIVIDADE E SACAROSE EM DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO POTÁSSICA NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR.

Murilo Costa de LIMA ¹

Cristiana de Gaspari PEZZOPANE ²

Tiago Mendes FARIA ³

RESUMO: O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, por diversos fatores que contribuíram para o aumento da produção de etanol. A cultura é implantada em diversos tipos de solo, sendo a maioria deles com deficiência nutricional que pode limitar sua produtividade. O potássio possui importantes funções estruturais e metabólicas na cultura, assim tendo maior resistência a geadas, secas, acamamento, abertura e fechamento dos estômatos, transpiração e regulação da turgidez do tecido. Objetivo deste trabalho foi avaliação de crescentes doses de adubação potássica em relação ao acúmulo de sacarose e a produtividade da cultura da cana-de-açúcar. O experimento foi conduzido na Fazenda São José, no município de Ribeirão Bonito/ SP, em Neossolo Quartzarênico Órtico Álico (textura arenosa) durante o ciclo da cana-planta, com o cultivar RB965902, em blocos casualizados, sendo 5 tratamentos (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹ de K₂O) com quatro repetições. Ao 16º mês no final do ciclo da cana, foram avaliados pós colheita a produtividade (TCH) e o acúmulo de sacarose (ATR). As doses de K não aumentaram estatisticamente o TCH e o ATR, mas obteve uma maior produtividade com a dosagem de 80 kg ha⁻¹ de K₂O de 135,41 TCH.

PALAVRAS-CHAVES: cana-de-açúcar; potássio; adubação.

Introdução

A cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*) é de grande importância econômica no país. Em cerca de 59% do território brasileiro são encontradas plantações

¹ Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail: eng.murilo@gmail.com

² Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail: cristiana.gaspari@yahoo.com.br

³ Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail: tiagomendesfaria@hotmail.com

desta cultura. Desde 1950 o Estado de São Paulo se destaca sendo o maior produtor de cana do país por se localizar em áreas de solos favoráveis e pluviosidade adequada, com um potencial de expansão para os canaviais. Diversos fatores contribuíram para o aumento da produção de etanol a partir dos anos 2000. A alta do preço do petróleo nos mercados internacionais foi importante, pois se trata de combustível complementar com demanda fortemente influenciada pelo preço da gasolina. O surgimento dos automóveis de tipo *flex fuel* também promoveu elevação na demanda doméstica por etanol, aproveitamento de subprodutos da produção sucroenergética, como é o caso do bagaço da cana para produção de energia (IBGE, 2017).

A cultura da cana-de-açúcar possui quatro estádios fenológicos, sendo eles: do plantio a brotação das gemas, brotação das gemas ao final do perfilhamento, final do perfilhamento ao início da acumulação de açúcar, e do início da acumulação de açúcar à maturação (AUDE, 1993).

Diversos fatores podem interferir na produtividade e na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar que, no final, representa a integração das diferentes condições a que a cultura ficou sujeita (GILBERT et al., 2006). Segundo Dalri et. al (2006), especificamente no estágio de crescimento de colmos, o metabolismo de síntese de açúcar se dá especialmente nas condições de inverno, onde ocorre a paralização do crescimento vegetativo, priorizando o metabolismo de síntese. Este fato, é de extrema importância no ciclo produtivo da cana-de-açúcar, uma vez que o rendimento econômico se dá pela produção de sacarose, seu componente mais valioso.

Segundo Camargo (2013), a nutrição adequada da cana-de-açúcar é uma prática comprovadamente reconhecida como sendo uma das principais responsáveis pelos incrementos de produtividade da cultura devido a fiel interação entre nutrição e metabolismo de planta.

Sabe-se que o potássio desempenha diversas funções metabólicas e estruturais na planta, destacando-se a abertura e fechamento dos estômatos, transpiração, regulação da turgidez do tecido, ativação de vários sistemas enzimáticos, transporte de carboidratos, resistência a geadas, seca, doenças, acamamento e melhoria na qualidade industrial da cana-de-açúcar, independentemente da sua produtividade (MALAVOLTA, 1980).

Este trabalho de pesquisa teve como objetivo a avaliação de crescentes doses de adubação potássica em relação ao acúmulo de sacarose e a produtividade da cultura da cana-de-açúcar.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na fazenda São José, localizada no município de Ibaté no Estado de São Paulo, com solo caracterizado em Neossolo Quartzarênico Órtico Álico (textura arenosa), o clima predominante é quente e temperado, chove muito mais no verão do que no inverno, existe uma pluviosidade significativa ao longo do ano. Segundo a classificação de Köppen e Geiger (1936) o clima é classificado como Cwa, 19,4 °C é a temperatura média, 1418 mm é a pluviosidade média anual.

Para a realização do experimento, foi utilizada a variedade de cana-de-açúcar RB965902 com características de touceira com hábito de crescimento levemente decumbente, de média despalha e alta intensidade de perfilhamento. A variedade também apresenta palmito curto, de cor roxa esverdeada, colmos cor verde sob a palha e roxa amarelada ao sol. A recomendação de plantio desse genótipo é em ambientes de médio a alto potencial produtivo, com colheita de maio a junho, alto teor de sacarose e

alta produtividade agrícola, excelente sanidade e brotação em cana-planta e em soqueiras (RIDESA, 2010).

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo que cada tratamento foi constituído de duas linhas de 30 m de comprimento e 1,4m de espaçamento, entre os blocos, foram mantidas duas linhas para a separação física. Portanto, cada bloco possuía 630 m² e os tratamentos foram distribuídos aleatoriamente.

Os tratamentos consistiram em diferentes doses de potássio na formula de KCl, sendo: 0 kg/ha (0%), 40 kg/ha (50%), 80 kg/ha (100%), 120 kg/ha (150%) e 160 kg/ha (200%), do recomendado para cultura de acordo com boletim 100 (SPIRONELLO A.; et al. 1997), que é de 80 kg/ha de K₂O. Em todos os tratamentos foram aplicadas a mesma dose de fósforo (667 kg/ha de super simples com concentração de 18% de P₂O₅) e de nitrogênio (94 kg/ha de nitrato com concentração de 32% de N), também acompanhando a indicação para a cultura do boletim 100 (SPIRONELLO A.; et al. 1997).

Para a caracterização química do solo, foram coletadas amostras de 0-20cm e de 20-40cm do solo, e os resultados estão apresentados na tabela 1.

A dose de calcário utilizada foi de 2t/ha de calcário dolomítico (PRNT 73,4) conforme recomendação do Boletim 100.

Tabela 1: Caracterização química de solo.

Descrição de amostra	pH	P	S	K(res)	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	M.O.
		(res).									
	SMP	CaCl ₂	--- mg. dm ⁻³ ---	g. kg ⁻¹

00 – 20 cm	6,89	5,6	13,7	6	2,19	14,1	3,9	0	16,55	20,19	36,74	8
20 – 40 cm	6,62	5,2	10,4	ns	1,76	11,6	3,5	0	12,97	16,86	38,83	7

O preparo de solo foi realizado com duas gradagens intermediárias e uma subsolagem com profundidade de 45 cm. Na segunda gradagem foi incorporado o calcário. O plantio foi realizado manualmente com dois colmos colocados no fundo do sulco e a abertura de sulco foi realizada com trator Valtra de potência 180 CV e sulcador de 2 linhas. Cada sulco tinha 50 cm de largura por 35 de profundidade e os colmos foram cobertos utilizado um cobridor de duas linhas com rolo compactador. Durante esta operação foram aplicados no sulco 200g de Fipronil (p.c. Regent 800 WG), 250g de Tiametoxam (p.c. Actara 250 WG), 100g de Tebuconazol + 50g Trifloxistrobina (p.c. Nativo), 2,1L de Carbofurano (p.c. Furadan 350 FS).

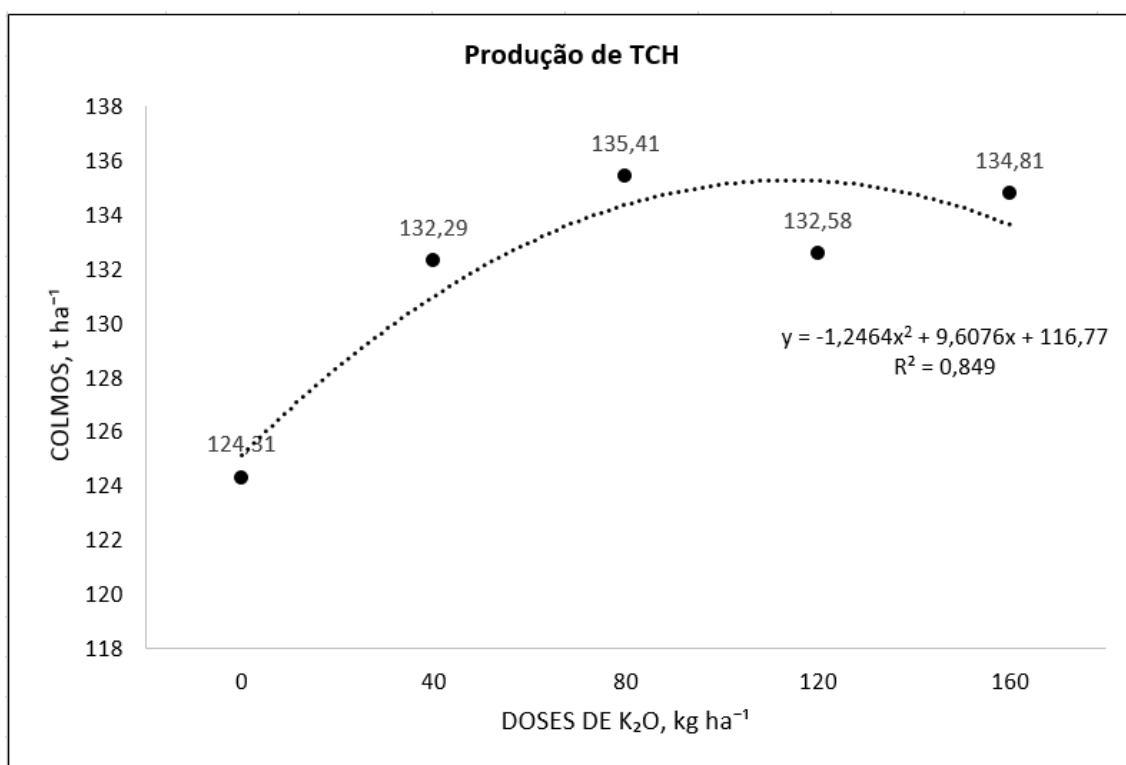
Logo após o plantio foram aplicados os herbicidas de pré-emergência para controle de plantas daninhas em área total, sendo: 425g/ha de Hexazinona (p.c. Hexazinona Nortox) e 600g/ha Clomazona (p.c. Gamit). A operação quebra lombo ocorreu 64 dias após o plantio e nesta operação foram aplicados 425g/ha de Hexazinona e 600g/ha de Clomazona.

Ao final do ciclo da cultura ao 16º mês, foram coletadas 3 canas em 10m lineares em cada parcela, com posterior retirada da palha e do ponteiro, para realização da análise tecnológica, segundo procedimentos descrito em Fernandes (2003). Posteriormente a colheita foi realizada manualmente de 10m lineares e pesada em balança.

A análise estatística utilizada foi a análise de variância, o teste Tukey a 5% para comparação de médias e a análise de regressão, com o programa SISVAR.

Resultados e discussões

A maior produtividade de 135,41 toneladas de colmos por hectare (TCH) foi obtida com a dose de 80 kg/ha de K₂O, diferenciando da testemunha que obteve 124,3 TCH (figura 1). Os solos em que há predomínio do fluxo hídrico por macroporos, o K pode ser transportado abaixo do alcance das raízes, distinguindo o processo de lixiviação (QUAGGIO et al., 1982; SANZONOWICZ; MIELCNIZUK, 1985). Assim não havendo diferença significativa.



A resposta ao K na cultura da cana-de-açúcar seja na cana-planta ou em soqueiras, os maiores ganhos de produtividade estão nos solos argilosos (DEMATTE et al., 2004).

Calculando a equação que descreve a curva igualando a função a zero, obtém-se a dose de potássio que permite atingir a produtividade máxima estimada, resultando em uma dose de 102,67 kg ha⁻¹ de K₂O.

Figura 1: Produtividade da cana-de-açúcar ($t\ ha^{-1}$) em função das diferentes doses de potássio.

Feitas as análises para determinar o açúcar total recuperável (ATR), conseguimos atingir um ATR máximo de 164,37 kg/t de cana com a dose de 80 $kg\ ha^{-1}$ de K_2O (figura 2). Entretanto não houve diferença significativa entre as doses, mas não foi observado o efeito desfavorável do K nos atributos tecnológicos da cana-de-açúcar, como os obtidos nos trabalhos de Orlando Filho & Zambello Junior (1980) e Orlando Filho et al. (1990).

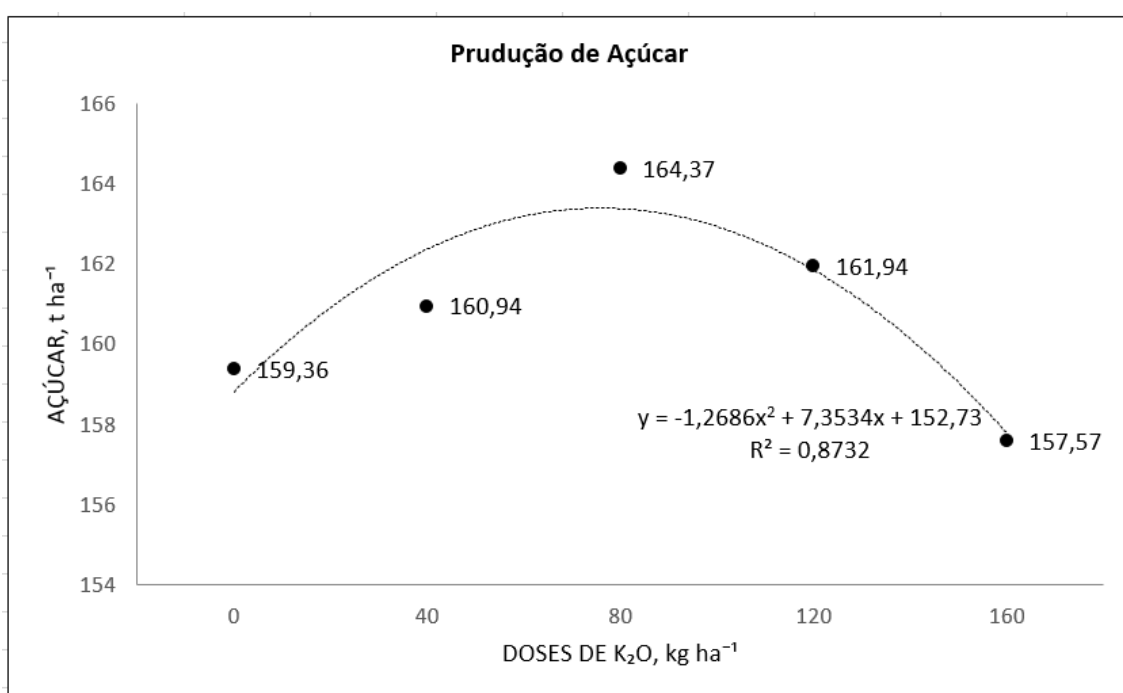


Figura 2: Produção de ATR em diferentes doses de potássio

A adubação potássica aplicada em uma única vez no sulco de plantio pode ter favorecido a lixiviação do K, uma vez que no início do ciclo o sistema radicular é pouco desenvolvido. A lixiviação é mais intensiva em solos arenosos como o deste estudo. Werle et al. (2008) observaram que a lixiviação foi mais intensa no solo mais arenoso, decrescendo com o tempo. Neste sentido pode-se dizer que há uma perda apreciável de K por lixiviação em áreas de cana.

Conclusão

A produção de toneladas de colmos por hectare e acúmulo de sacarose da cana-de-açúcar, não foi alterada estatisticamente em função da aplicação de diferentes doses de potássio.

Apesar de não haver diferença estatística, observou-se que a maior produtividade se deu com a dosagem de 102,67 Kg ha⁻¹ de K₂O.

Productivity and sucrose at different doses of potassium fertilization in sugarcane cultivation

ABSTRACT: Brazil is the world's largest producer of sugarcane, due to several factors that contributed to the increase in ethanol production. The culture is implanted in several types of soil, most of them with nutritional deficiency that can limit their productivity. Potassium is of important structural and metabolic functions of the crop, thus having greater resistance to frost, drying, lodging, opening and closing of the stomata, transpiration and regulation of tissue turgidity. The objective of this work was to evaluate the increasing doses of potassic fertilization in relation to the sucrose accumulation and the productivity of the sugarcane crop. The experiment was carried out in a randomized complete block design, with five treatments (0, 40, 80 and 120 kg ha⁻¹ of K₂O) with four cultivars repetitions. At the 16th month at the end of the sugarcane cycle, post-harvest yield (TCH) and sucrose accumulation (ATR) were evaluated. The K doses did not statistically increase the TCH and the ATR, so it obtained a higher productivity with the 80 kg ha⁻¹ K₂O dosage of 135,41 TCH.

KEYWORDS: cana-de-açúcar; potássio; adubação.

Referências Bibliográficas

AUDE, Maria Isabel da Silva. **ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR E SUAS RELAÇÕES COM A PRODUTIVIDADE.** *Cienc. Rural* [online]. 1993, vol.23, n.2, pp.241-248. ISSN 0103-8478. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84781993000200022>.

CAMARGO, M. S.; ROCHA, G.; KORNDÖRFER, G. H. **silicate fertilization of Tropical soils: silicon availability and recovery index of sugarcane.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 37, p. 1267-1275, 2013.

DALRI, A. B.; et al. **Atualização em produção de cana-de-açúcar.** Piracicaba: 2006.

FERNANDES, A.C. **Cálculos na agroindústria de cana-de-açúcar.** 2.ed. Piracicaba, STAB, 2003. 240p.

GILBERT, R.A.; SHINE JUNIOR, J.M.; MILLER, J.D.; RICE, R.W.; RAINBOLT, C.R. **The effect of genotype, environment and time of harvest on sugarcane yields in Florida, USA.** *Field Crops Research*, [S.l.], v. 95, p. 156-170, 2006

IBGE. **A geografia da cana-de-açúcar dinâmica territorial da produção agropecuária, c.2, 2017. Disponível em:** <https://www.ibge.gov.br/apps/dinamica_agropecuaria/>. Acesso em: 22 abr.2018.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas.** São Paulo, Ceres, 1980. 251p.

ORLANDO FILHO, J.; SILVA, L.C.F. & LAVORENTI, N.A. **Adubação PK em cana-de-açúcar cultivada em dois espaçamentos de plantio.** *STAB Açúcar, Álcool Subpr.*, 8:15-20, 1990.

ORLANDO FILHO, J. & ZAMBELLO JUNIOR, E. **Influência da adubação NPK nas qualidades tecnológicas da canaplanta, variedade CB41-76.** *Brasil Açuc.*, 96:37-44, 1980.

QUAGGIO, J. A.; MASCARENHAS, H. A. A.; BATAGLIA, O. C. **Resposta da soja a aplicação de doses crescentes de calcário em Latossolo Roxo distrófico de cerrado.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 6, n. 1, p. 113-118, 1982.

RIDESA, (05 de 2018). **Catalogo nacional de variedades RB de cana-de-açúcar.** Fonte:Ridesa::https://docs.wixstatic.com/ugd/097ffc_e328a69f7b78434088b21262cab3c75f.pdf

SPIRONELLO A.; et al. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo:** Campinas: 1997

SANZONOWICZ, C.; MIELCNIZUK, J. Distribuição do potássio no perfil do solo, influenciado pela planta, fontes e métodos de aplicação de adubos. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 9, n. 1, p. 45-50, 1985.

WERLE, R.; GARCIA, R.A. & ROSOLEM, C.A. Lixiviação de potássio em função da textura e da disponibilidade do nutriente no solo. R. Bras. Ci. Solo, 32:2297-2305, 2008.