



## FORMULAÇÕES COM NPK E SEUS EFEITOS NOS CARACTERES DE PRODUÇÃO E QUALIDADE EM CANA-DE-AÇÚCAR

**WENTZ, Renan<sup>1</sup>; BERNARDES, Diego<sup>1</sup>; QUADROS, Valmir José de<sup>1</sup>; STASIAK, Mauricio<sup>1</sup>; MATTER, Edegar<sup>1</sup>; FONTANIVA, Cristiano<sup>1</sup>; ANTONOW, Diovani<sup>1</sup>; KALB, Marcos Adriano<sup>1</sup>; KRÜGER, Cleusa Adriane Menegassi Bianchi<sup>1</sup>; SILVA, José Antonio Gonzalez da<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Departamento de Estudos Agrários DEAg/UNIJUI. Rua do comércio 3000, Bairro Universitário, CEP: 98700-000 – Ijuí, RS, Brasil. Email: wentz2005@hotmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador de cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum* L.) do mundo, com uma área cultivada em 2008 de 8,98 milhões de hectares, o que corresponde a 3,2% dos 276 milhões de hectares agricultáveis do país (CONAB, 2008). A produção de cana-de-açúcar tem sido muito incentivada no Brasil nos últimos anos. Isso ocorre devido à necessidade de substituição de energia não renovável por outras renováveis, promovendo o contínuo crescimento da área plantada. A produtividade final da cana-de-açúcar é bastante afetada pelo manejo das práticas culturais na lavoura sendo um dos fatores que mais interfere no rendimento final são os teores de nutrientes presentes no solo e conseqüentemente, as doses de adubação. Para Zambello Jr. et al. (1981) a adubação assume papel de alta importância para o aumento de produtividade de cana-de-açúcar. O potássio (K) se destaca dentre os nutrientes usados na adubação da cana-de-açúcar, pois este é o nutriente exportado em maior quantidade por essa cultura, além de influenciar diretamente na qualidade e teor sacarose (REIS JR., 2001). Além do potássio, o nitrogênio está entre os nutrientes mais demandados pela cana-de-açúcar. Azeredo et al. (1986) verificaram que somente em 20%, de 135 experimentos de campo conduzidos no Brasil, foram observados efeitos positivos que incrementaram a produção. Portanto, estudos relacionadas à adubação química em cana-de-açúcar são de grande importância para uma utilização eficiente de fertilizantes, diminuindo perdas e aumentando a produção da cultura, principalmente em regiões que se tem poucos dados científicos sobre o desenvolvimento e adaptação da cana-de-açúcar, como é o caso da região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. O presente trabalho teve por objetivo determinar através da fertilização química com diferentes doses de N P e K, a dose adequada destes nutrientes, a fim de potencializar e promover o rendimento de massa de colmo, sacarose e caldo da cultivar RB 85516(super-precoce).

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR)/DEAg/UNIJUI, localizado no município de Augusto Pestana/RS. O experimento

foi implantado no dia dez de agosto de 2007. O solo foi inicialmente arado a 0,25 m de profundidade e sulcado. O plantio foi realizado em sulco de 0,20 m de profundidade e espaçamento de 1,10 m entre linhas. O arranjo experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em um esquema fatorial simples, com 1 cultivar (cultivar RB 855156), 4 repetições, e 16 tratamentos, onde os tratamentos (Trat) utilizados com N P e K em Kg.ha<sup>-1</sup> foram: Trat 1(0-60-0); Trat2(35-60-0); Trat3(70-60-0); Trat4(140-60-0); Trat5 (0-60-30); Trat6 (35-60-30); Trat7(70-60-30); Trat8(140-60-30); Trat9 (0-60-60); Trat10 (35-60-60); Trat11 (70-60-60); Trat12 (140-60-60); Trat13 (0-60-120); Trat14 (35-60-60); Trat15 (70-60-120); Trat16 (140-60-120). A densidade populacional foi de 12 gemas por metro linear e a cultivar escolhida foi a RB 855156 por se destacar pela maturação super-precoce, com época de corte nos meses de abril e maio; altamente produtiva, possuindo alto teor de açúcar e baixo teor de fibras; alta adaptabilidade; boa estabilidade e alta resistência a seca (COPLANA), 2008. b As variáveis a serem analisadas foram rendimento de colmo (RC), rendimento de bagaço (RBG), rendimento de bagaço (RBG), rendimento de caldo extraído (RLE), rendimento de caldo retido (RLR), rendimento de caldo total (RLT), matéria seca do bagaço (MSB), sacarose (SAC), número de colmos por metro linear (NC) e número de internódios por colmo (NI).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise de variância realizada com os dados obtidos, ficou comprovado que com exceção da sacarose todas as demais variáveis estudadas não apresentaram interação com os níveis de adubação aplicada. Estão apresentados na tabela 1 os valores referentes às médias gerais de RC, RBG, RLE, RLR, RLT, MSB, SAC, NC e NI.

Tabela 1. Resumo da análise de variância em caracteres de importância agrônômica em cana-de-açúcar. DEAg/UNIJUÍ, 2009.

		QUADRADO MÉDIO								
Fonte de Variação	GL	RC (Kg.ha <sup>-1</sup> )	RBG (Kg.ha <sup>-1</sup> )	RLE (L.ha <sup>-1</sup> )	RLR (L.ha <sup>-1</sup> )	RLT (L.ha <sup>-1</sup> )	MSB (Kg.ha <sup>-1</sup> )	SAC (%)	NC	NI
Bloco	3	127601138	185305582	22324011	48636748	60218265	47920919	4,94	6,2	1,5
Adubação	15	124066508 <sup>ns</sup>	44804278 <sup>ns</sup>	23899425 <sup>ns</sup>	27710662 <sup>ns</sup>	78103545 <sup>ns</sup>	6965642 <sup>ns</sup>	0,63*	2,9 <sup>ns</sup>	0,8 <sup>ns</sup>
Erro	45	138168127	65698881	18016822	33807535	75174170	8443554	0,28	2,9	0,4
Total	63									
Média G.		60845	35378	19341	24229,8	43571,6	11148,9	20,0	8,5	7,3
CV (%)		19,3	22,9	21,9	23,9	19,8	26,0	2,6	20,3	9,6
Máximo		83838	58080	32121	41888	61962,7	20495,3	21,6	12,7	9,0
Mínimo		38787	20505	10303	12969	25898	1307	18,2	3,8	5,5

Significativo a 5% de probabilidade de erro; RC: Rendimento de colmos; RBG: Rendimento de bagaço; RLE: Rendimento de líquido extraído; RLR: Rendimento de líquido retido; RLT: Rendimento de líquido total; MSB: Matéria seca do bagaço; SAC: Sacarose; NC: Número de colmos por metro linear; NI: Número de internódios por colmo.

Os resultados apresentados na Tabela 2 revelam que apenas a percentagem de sacarose (SAC) apresentou diferença significativa entre os tratamentos utilizados. Sendo que os tratamentos com maior quantidade de N (70 e 140 Kg.ha<sup>-1</sup>) obtiveram resultados inferiores para o parâmetro tecnológico estudado (% de sacarose). Estando de acordo com os resultados obtidos por Hart (1970) que verificou que altos níveis de nitrogênio contribuem para redução de açúcares em cana-de-açúcar. O excesso de nitrogênio leva a planta ao crescimento vegetativo excessivo, acumulando maior quantidade de água em

suas células, atrasando a maturação e prejudicando a qualidade da matéria prima pela diminuição do teor de sacarose dos colmos (RODRIGUES, 2005). Porém, discordam dos resultados obtidos por Costa et al.(2003), que verificaram que a adubação nitrogenada ( $100 \text{ kg.ha}^{-1}$ ) não afetou a qualidade tecnológica da cana-de-açúcar, fato comprovado por Vitti et al. (2007), em que, doses elevadas de N ( $175 \text{ Kg.ha}^{-1}$ ) não causaram decréscimo no teor de sacarose dos colmos.

Para os caracteres do rendimento (RC, RBG, RLE, RLR, RLT, MSB, NC, NI) não foi obtido variação com as diferentes fórmulas de adubo utilizada, o que não coincide com a bibliografia. Weber et al. (2002) obteve ganhos na produtividade de 53,9% e 39,6% com o aumento da aplicação dos três nutrientes (NPK) quando comparado às produtividades das testemunhas, sem adubação química .

Condições climáticas desfavoráveis durante o período de condução do experimento, produção de cana de ano, acabaram por influenciar a produtividade, impossibilitando a obtenção de respostas adequadas sobre o efeito de adubação. O baixo volume de chuva entre os meses de setembro a abril, pode ter ocasionado o déficit hídrico para a cultura, comprometendo seu desenvolvimento. Cabe ressaltar que a média de produtividade esperada para a cultivar RB 855156 fosse superior a  $100 \text{ Mg.ha}^{-1}$  (BERNARDES et al., 2008).

Tabela2. Teste de comparação de médias de caracteres de importância agrônômica em cana-de-açúcar . DEAg/UNIJUÍ, 2009.

MÉDIA									
Fórmulas NPK ( $\text{Kg.ha}^{-1}$ )	RC ( $\text{Kg.ha}^{-1}$ )	RBG ( $\text{Kg.ha}^{-1}$ )	RLE ( $\text{L.ha}^{-1}$ )	RLR ( $\text{L.ha}^{-1}$ )	RLT ( $\text{L.ha}^{-1}$ )	MSB ( $\text{Kg.ha}^{-1}$ )	SAC (%)	NC	NI
0.60.0	61893.9 a	40202.0 a	17449.4 a	28112.4 a	45561.9 a	12089.6 a	20.2 a	8.5 a	7.6 a
35.60.0	50126.2 a	29621.2 a	14520.2 a	19652.2 a	34172.4 a	9969.0 a	20.1 a	7.2 a	7.3 a
70.60.0	57095.9 a	32196.9 a	18383.8 a	21265.0 a	39648.8 a	10931.9 a	20.1 a	8.2 a	7.2 a
140.60.0	65126.2 a	37626.2 a	19595.9 a	28086.0 a	47682.0 a	9540.1 a	19.2 b	9.2 a	7.3 a
0.60.30	63169.1 a	38207.0 a	18484.8 a	26154.0 a	44638.9 a	12053.0 a	20.5 a	7.3 a	7.9 a
35.60.30	65757.5 a	34772.7 a	21439.3 a	25621.0 a	47060.4 a	9151.7 a	20.0 a	9.6 a	7.6 a
70.60.30	62853.5 a	35555.5 a	23813.1 a	23747.9 a	47561.1 a	11807.5 a	19.8 b	8.9 a	8.2 a
140.60.30	61186.8 a	37323.2 a	20227.2 a	26522.6 a	46749.9 a	10800.5 a	19.7 b	7.8 a	7.5 a
0.60.60	63358.5 a	35808.0 a	19419.1 a	23591.3 a	43010.5 a	12216.7 a	20.6 a	9.2 a	6.9 a
35.60.60	68030.3 a	37424.2 a	21767.6 a	24970.6 a	46738.3 a	12453.6 a	20.2 a	10.0a	7.0 a
70.60.60	56388.8 a	33636.3 a	18181.8 a	22801.4 a	40983.2 a	10834.9 a	19.7 b	7.8 a	6.5 a
140.60.60	59242.4 a	33964.6 a	18838.3 a	23586.2 a	42424.6 a	10378.3 a	20.2 a	8.2 a	7.7 a
0.60.120	69368.6 a	39621.2 a	22070.7 a	26236.8 a	48307.5 a	13384.3 a	20.2 a	9.0 a	6.9 a
35.60.120	53030.3 a	31388.8 a	15959.5 a	21225.7 a	37185.3 a	10163.1 a	20.3 a	7.6 a	6.7 a
70.60.120	63813.1 a	38762.6 a	21818.1 a	25684.2 a	47502.4 a	13078.3 a	19.6 b	9.0 a	7.2 a
140.60.120	53080.8 a	29949.4 a	17499.9 a	20419.4 a	37919.4 a	9530.0 a	19.3 b	7.8 a	6.7 a

\* médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Scott e Knott; RC: Rendimento de colmos; RBG: Rendimento de bagaço; RLE: Rendimento de líquido extraído; RLR: Rendimento de líquido retido; RLT: Rendimento de líquido total; MSB: Matéria seca do bagaço; SAC: Sacarose; NC: Número de colmos por metro linear; NI: Número de internódios por colmo.

Em destaque na tabela 2, estão os resultados obtidos em relação a adubação realizada segundo a recomendação da Comissão de Química e Fertilidade do Solo dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, através do Manual de Adubação e Calagem. Verifica-se que a qualidade industrial da cana-de-açúcar, representada pela

percentagem de sacarose, foi afetada pela adubação utilizada, possivelmente devido a elevada dose de N. podemos verificar que estas estão superestimando a real necessidade de nitrogênio para a cultura.

Para Rodrigues (2005) a deficiência de  $K^+$  pode levar ao acamamento por diminuição da turgescência celular, bem como à menor fotossíntese por fechamento dos estômatos. O excesso desse elemento, no entanto, não é desejável para a fabricação do açúcar, pois como é o maior constituinte das cinzas, estas em alta concentração no caldo dificultam a cristalização, em função da formação de núcleos falsos, reduzindo o rendimento industrial de açúcar. No entanto, altos teores de cinzas favorecem a produção de álcool, agindo como fonte de nutrientes para as leveduras.

Segundo o mesmo autor normalmente o uso excessivo de nitrogênio resulta em perda de qualidade da cana-de-açúcar, em termos de conteúdo de sacarose, devido ao seu crescimento exagerado, que dificulta o acúmulo de sacarose nos vacúolos dos colmos. Portanto, a aplicação de nitrogênio deve ser precoce e em níveis adequados, para não comprometer a máxima produção de sacarose.

#### 4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram verificar que para a cana de primeiro ano não se evidencia acréscimos na produção por modificações das distintas formulações empregadas, não trazendo resultado satisfatório o aumento do nitrogênio, potássio e fósforo fornecido nesta condição.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

BERNARDES, D. ; QUADROS, V. J. ; SILVA, J. A. G. ; BURATTI, João Vitor<sup>1</sup>; ABREU, F. B. ; KERPEL, L. A. **RENDIMENTO DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Sacharum officinarum* L.) EM TRÊS CULTIVARES E QUATRO DENSIDADES.** <sup>1</sup>Dept<sup>o</sup> de Estudos Agrários – DEAg/UNIJUI, 2008.

CONAB- **Companhia Nacional de Abastecimento.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=133>>. Acesso em: 6 jun. 2009.

PARANHOS, S.B. **Espaçamento e densidade de plantio em cana-de-açúcar.** Piracicaba: ESALQ, 1.972. 109p. Tese (Doutoramento em Agronomia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. 1.972.

RODRIGUES, D., L., **Fisiologia de cana de açúcar,** Universidade Estadual Paulista, instituto de Biociencias, Campus Botucatu. Botucatu São Paulo, 1995.