

Teores foliares de macronutrientes primários da RB92579 no ciclo de cana-planta em função da aplicação de silicato e gesso

Cíntia Caroline Gouveia da Silva ⁽¹⁾; **Paulo Ricardo Aprígio Clemente** ⁽²⁾; **Vinicius Santos Gomes da Silva** ⁽³⁾; **Benigno França Amorim de Almeida** ⁽⁴⁾; **Diogo Henrique de Aquino Borges** ⁽⁵⁾; **Laurício Endres** ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Estudante de graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, cintia_stilo@hotmail.com; ⁽²⁾ Doutorando em Produção Vegetal, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas; ⁽³⁾ Doutorando em Ciências do Solo, Universidade Federal Rural de Pernambuco; ⁽⁴⁾ Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Alagoas; ⁽⁵⁾ Doutorando em Melhoramento Genético, Universidade Federal Rural de Pernambuco; ⁽⁶⁾ Professor, Universidade Federal de Alagoas.

RESUMO: A aplicação de silicatos e gesso agrícola nos solos com limitações químicas de acidez e toxidez de alumínio proporcionam alterações do ambiente edáfico, podendo resultar em melhoria do estado nutricional das plantas. Ante ao exposto, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de silicatos e gesso agrícola no estado nutricional da variedade RB92579 no ciclo de cana-planta. Por meio da mensuração dos teores foliares de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) na fase de máximo crescimento da cultura. O experimento foi conduzido na área agrícola da Usina Capricho, em delineamento experimental de blocos casualizado em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de silicato de cálcio e magnésio (0, 1, 2, 3 e 4 Mg ha⁻¹) (parcela) e duas doses de gesso agrícola (0 e 1,9 Mg ha⁻¹) (sub-parcela). Somente o teor de potássio na folha foi influenciado pelo silicato de cálcio e magnésio, observando-se 16,12 g kg⁻¹ na maior dose aplicada, os demais nutrientes não tiveram seus teores foliares alterados pela aplicação dos insumos.

Termos de indexação: diagnose foliar, estado nutricional, potássio.

INTRODUÇÃO

O setor sucroenergético brasileiro é um dos mais competitivos do mundo, em razão principalmente do desenvolvimento de ciência e da tecnologia nacional para a produção de cana, extração e industrialização do caldo e uso dos resíduos sucroalcooleiros na adubação dos canaviais e geração de energia elétrica Oliveira et al. (2007).

Em Alagoas, estado maior produtor de cana do Nordeste (Conab, 2013), a lavoura canaveira está distribuída por áreas que de um modo geral apresentam uma boa precipitação pluvial durante o ano, contudo a má distribuição de chuvas faz com que as lavouras canaveiras enfrentem períodos de estiagem acentuados. Isso associado a extensas áreas com limitações químicas decorrentes da

acidez, presença de alumínio tóxico e baixa disponibilidade de cálcio, fazendo com que a produtividade de cana no estado seja menos de um quinto do potencial biológico da cultura.

Desse modo o uso de materiais que permitam reduzir os efeitos do déficit hídrico e da limitação química no ambiente edáfico são necessários para tornar o cultivo da cana-de-açúcar uma atividade mais competitiva e lucrativa. Os benefícios advindos da aplicação destes insumos podem ser verificados pela melhoria do estado nutricional das plantas, que pode ser avaliado via teor foliar, devido ao fato das folhas serem o órgão da planta que melhor expressam as variações no suprimento de nutrientes (Cantarutti et al., 2007).

O método baseia-se na determinação do teor dos nutrientes em amostras de folhas. Nesta técnica, ao analisar quimicamente os elementos contidos em uma folha ou em parte dela, em determinada idade, obtém-se um diagnóstico do estado nutricional dessa planta. Para a cultura da cana tem-se indicado para a diagnose foliar a utilização das folhas +3 (Malavolta et al., 1997; Oliveira et al., 2007; Raji, 2011).

Ante a essas considerações, os autores pretenderam com presente trabalho a avaliar os efeitos da aplicação de gesso agrícola e silicato de cálcio e magnésio nos teores foliares de nitrogênio, fósforo e potássio da variedade RB92579 no ciclo de cana-planta.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento na área agrícola da Usina Capricho, localizada no município de Cajueiro, Zona da Mata do Estado de Alagoas, sob as coordenadas geográficas 9° 25' S e 36° 06' W. De acordo com o sistema de Köppen, o clima dominante é o As', tropical chuvoso com verão seco, com precipitação média anual da ordem de 1309,9 mm Koffler et al. (1986). Entre a aplicação dos tratamentos e a avaliação do crescimento das raízes a precipitação acumulada foi de 1882,7 mm

A caracterização química e física do solo foi

realizada em três profundidades ao longo do perfil, nas camadas de 0-20, 20-40 e 40-60 cm demonstrados na **Tabela 1**, de acordo com essas informações o solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

Tabela 1. Caracterização química e física do solo da área experimental em três profundidades.

CARCTERÍSTICA	PROFUNDIDADE (cm)		
	0-20	20-40	40-60
pH (H ₂ O 1:2,5)	5,3	4,9	4,9
Ca ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	2,10	1,10	0,80
Mg ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	2,00	0,30	1,20
K ⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,08	0,07	0,06
Na (cmolc dm ⁻³)	0,03	0,04	0,04
Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	1,00	1,40	1,20
H+Al (cmolc dm ⁻³)	4,50	5,10	4,20
SB ⁽¹⁾ (cmolc dm ⁻³)	4,21	1,51	2,10
CTC ⁽²⁾ (cmolc dm ⁻³)	8,71	6,61	6,30
P (mg dm ⁻³)	6,00	1,00	1,00
Fe (mg dm ⁻³)	196,50	138,30	104,30
Cu (mg dm ⁻³)	0,70	0,60	0,70
Zn (mg dm ⁻³)	1,00	0,20	0,10
Mn (mg dm ⁻³)	13,10	1,90	0,70
C (%)	1,73	1,11	1,32
M.O. (%)	2,98	1,91	2,28
DS ⁽⁵⁾ (g cm ⁻³)	1,19	1,06	1,03
DP ⁽⁶⁾ (g cm ⁻³)	2,56	2,60	2,67
PT ⁽⁷⁾ (%)	53,70	59,01	61,44
CC ⁽⁸⁾ (%)	15,21	17,68	19,08
PMP ⁽⁹⁾ (%)	8,96	9,66	11,45
Areia (g kg ⁻¹)	510	370	410
Silte (g kg ⁻¹)	110	150	50
Argila (g kg ⁻¹)	380	480	540

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de cinco doses de silicato de cálcio (0, 1, 2, 3 e 4 Mg ha⁻¹) e duas

doses de gesso mineral (0 e 1,9 Mg ha⁻¹) aplicadas antes do plantio. As características químicas do gesso e do silicato encontram-se nas **Tabelas 2 e 3**. As cinco doses de silicato de cálcio representam as parcelas e as duas doses de gesso representam as subparcelas. Cada subparcela foi composta de cinco linhas de cana-de-açúcar com 10 m de comprimento, espaçadas de 1 m entre si, totalizando 50 m². A área útil da parcela foi constituída pelas três linhas centrais, representada por 30 m². No plantio da cana-de-açúcar, ficou estabelecida uma densidade de plantio de 15 gemas por metro linear de sulco da variedade RB92579.

Tabela 2. Caracterização do gesso agrícola.

CaO	S	Umidade
	%	
45,86	20,30	19,18

Tabela 3. Caracterização química e física da escória siderúrgica utilizada na área experimental, Usina Capricho, Cajueiro, AL. PN: poder de neutralização; RE: reatividade; PRNT: poder relativo de neutralização total.

Si Total	Si Solúvel	CaO	CaCO ₃	MgO
	%			
13,81	7,82	39,8	70,8	9,7
MgCO ₃	PN	RE	PRNT	
20,4	87,5	88,5	77,4	

A diagnose foliar foi realizada na fase de crescimento máximo das plantas. Para a avaliação do estado nutricional realizou-se amostragens da folha +3. As folhas amostradas foram lavadas em água corrente e deionizadas, em seguida, separou-se para a análise química, o terço mediano dos limbos foliares descartando a nervura central, em seguida as amostras foram secas a 65 °C em estufa de ventilação forçada até massa constante, e moídas em moinho tipo Wiley. O limbo foliar foi analisado quanto aos teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) seguindo-se métodos descritos por Malavolta et al. (1997). O N foi extraído por digestão sulfúrica e obtido pelo método de Kjeldahl, o fósforo e o potássio foram extraídos por digestão nítrico – perclórica. Sendo o P determinado colorimetricamente pelo desenvolvimento da cor azul, por meio da redução do complexo fosfo-molibdídico. O K por fotometria de chama.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo às doses de silicato de cálcio e

magnésio submetidos à análise de regressão calculada para equações lineares e quadráticas e aceitas as equações significativas até 5% de probabilidade pelo teste F, com o maior coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de gesso agrícola não alterou o estado nutricional das plantas. Enquanto que o silicato de cálcio e magnésio possibilitou incremento no teor foliar de potássio de acordo com a **Figura 3**. Os teores de nitrogênio e fósforo não foram influenciados pelas doses de silicato conforme as **Figuras 1 e 2**.

Comparando-se os teores foliares dos nitrogênio e fósforo verificados no presente estudo, com os relatados por Orlando Filho (1983), Malavolta et al. (1997), Raij (2011) e verifica-se valores dentro da concentração considerada adequada.

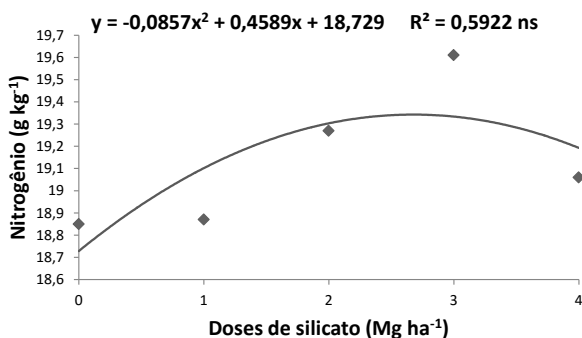


Figura 1. Teor foliar de nitrogênio em função da aplicação de doses de silicato. ns: não significativo.

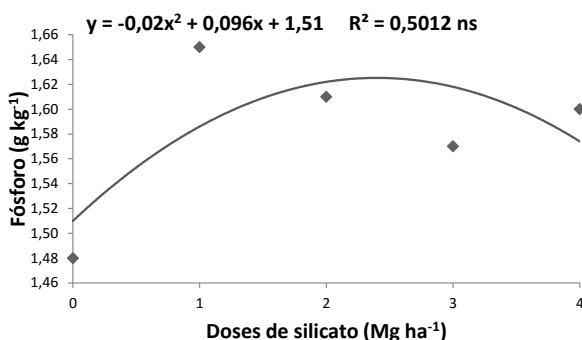


Figura 2. Teor foliar de fósforo em função da aplicação de doses de silicato. ns: não significativo.

Em cana de primeiro ciclo, como a verificada neste trabalho, a recente reforma de canavial com o preparo do solo, e a aplicação de insumos como fertilizantes, e corretivos favorecem a elevação da

atividade de micro-organismos do solo, o que pode resultar em maior mineralização do material orgânico do ambiente edáfico Oliveira et al. (2007). Deste modo, o teor de nitrogênio e fósforo na solução do solo aumentam e esse aumento associado a alta disponibilidade destes nutrientes, originário da fertilização, resulta em baixa possibilidade de respostas aos insumos que foram utilizados no presente estudo.

Com relação ao potássio, o teor foliar nas plantas controle foi $14,56 \text{ g kg}^{-1}$ e quando se aplicou a primeira dose de silicato o teor foi elevado para $15,50 \text{ g kg}^{-1}$, chegando ao valor de $16,12 \text{ g kg}^{-1}$ na última dose de silicato aplicada.

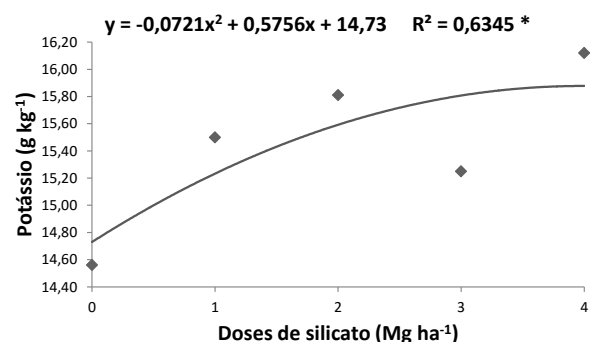


Figura 3. Teor foliar de potássio em função da aplicação de doses de silicato. *: significativo a 5% de probabilidade.

O potássio é um elemento que está intimamente ligado ao transporte de fotoassimilados pelas membranas do tubo crivado, mantendo o pH alto, favorecendo o transporte de sacarose. O transporte de solutos é importante em todos os estádios de desenvolvimento da cultura. (Prado, 2009). Rodrigues (1995) verificou que a deficiência de potássio na cana-de-açúcar provoca o aumento da respiração foliar e conversão de açúcares intermediários à sacarose, além da restrição no transporte de açúcares. Deste modo, verificar que este elemento responde a aplicação de silicato, é uma importante informação, para o manejo nutricional na canavicultura, uma vez que o K é o nutriente extraído em maiores quantidades pelas plantas Oliveira et al. (2007).

CONCLUSÕES

O uso de gesso mineral não alterou os teores foliares de macronutrientes primários da RB92579 no ciclo de cana-planta.

A aplicação de silicato de cálcio e magnésio alteram o teor foliar de potássio da RB92579 no ciclo de cana-planta.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a equipe técnica da Usina Capricho pelo apoio na logística e condução do experimento.

REFERÊNCIAS

CANTARUTTI, R.B. BARROS, N.F.; MARTINEZ H.E. et al. Avaliação da Fertilidade do Solo. In: NOVAIS, F.R. et al. Fertilidade do solo. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 770 - 845.

KOFFLER, N. F.; LIMA, J.F.; LACERDA, M.F.; et al. Caracterização edafo-climática das regiões canavieiras do Brasil. 1ª ed. Piracicaba: IAA-PLANALSUCAR, 1986. 78p.

LANDELL, M. G. A. & BRESSIANI, J.A. Melhoramento genético e manejo varietal. In: DINARDO-MIRANDA, L.L.; VASCONCELOS, A.C.M.; LANDELL, M.G.A. (Org.).

Cana-de-Açúcar. 1 ed. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 2008, v. 1, p. 101-156.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G, C.; OLIVEIRA, A, S. et al. Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações. Piracicaba POTAFOS. 1997. 319p.

OLIVEIRA, M. W.; FREIRE, F. M.; MACÊDO, G. A. R. et al. Nutrição mineral e adubação da cana-de-açúcar. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 28: 30-43, 2007.

PRADO, F. M.; FERNANDES, F. M.; NATALE, W. Efeito residual da escória de siderurgia como corretivo de acidez do solo na soqueira de cana-de-açúcar. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.27, p.287-296, 2003.

RAIJ, B. Fertilidade do solo e manejo de nutrientes. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. 420p.

RODRIGUES, J. D. Fisiologia da cana-de-açúcar. Universidade Estadual Paulista-UNESP, Botucatu, 75p, 1995.