

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**EFEITO DO SILICATO DE CÁLCIO NA PRODUTIVIDADE DA CANA-DE-  
AÇÚCAR VARIEDADE RB806043**

**MAIRA LACATIVA**

**GASPAR H. KORNDÖRFER**  
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de  
Agronomia, da Universidade Federal de  
Uberlândia, para obtenção do grau de  
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG  
Maio - 2001

**EFEITO DO SILICATO DE CÁLCIO NA PRODUTIVIDADE DA CANA-DE-  
AÇÚCAR VARIEDADE RB806043**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 05/06/2001

---

Prof. Gaspar H. Korndörfer  
(Orientador)

---

Prof. Gilberto Fernandes Correa  
(Membro da Banca)

---

Prof. José Emílio Teles Bachelos  
(Membro da Banca)

## **AGRADECIMENTOS**

À DEUS por me permitir a vida.

À minha família por me dar oportunidade de realizar o curso de Agronomia na Universidade Federal de Uberlândia.

Ao Professor Doutor Gaspar H. Korndörfer por me orientar e me ensinar a fazer pesquisa, dispondo seu conhecimento em todas as horas que precisei.

Aos meus conselheiros professor Gilberto Fernandes Correia e professor José Emílio Teles Bachelos.

A todos os componentes do laboratório de análise foliar.

Ao agrônomo responsável pela Usina Guáira, Lauro.

Aos meus amigos da graduação.

Às minhas amigas de república pela amizade.

## ÍNDICE

1- INTRODUÇÃO .....	05
2- REVISÃO DE LITERATURA .....	07
2.1- Silício no solo .....	08
2.2- Silício na planta .....	10
3- MATERIAL E MÉTODOS .....	12
3.1- Localização .....	12
3.2- Solo .....	12
3.3- Parcelas .....	12
3.4- Delineamento experimental e tratamentos.....	13
3.5 - Instalação, Plantio e Condução .....	13
3.7- Avaliações .....	14
3.8- Terminologias.....	15
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
4.1- Silício no solo .....	18
4.2- Silício na folha .....	19
4.3- Produtividade .....	20
4.4- Análise tecnológica .....	22
4.5- Avaliação de Perfilhos .....	24
5- CONCLUSÕES .....	25
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26

## **RESUMO**

O presente trabalho, realizado na Usina Guaíra, Guaíra - SP, num latossolo vermelho escuro, teve por objetivo avaliar os efeitos das doses de silicato de cálcio na produtividade da cana-de-açúcar da variedade RB806043. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 4 repetições e 5 tratamentos (0, 500, 1000, 2000 e 4000 kg Si/ha). Foram efetuadas as avaliações: teor de silício no solo e no tecido foliar, produção de açúcar, produtividade e análises tecnológicas da cana-de-açúcar. Com base nas avaliações e análises estatísticas, tiram-se as seguintes conclusões: não houve diferenças estatísticas significativas nos itens avaliados devido a um alto teor de silício no solo (acima do nível crítico; 9,8 mg/dm<sup>3</sup>) provenientes de restos culturais, não ocorrendo respostas aos aumentos de teores de Si no solo e tecidos foliares da cana soca (25 meses da data de plantio), aumento de produtividade e produção de açúcar da cana planta (16 meses da data de plantio) com aumento das doses de silicato de cálcio aplicadas ao solo.

## 1- INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum sp*) tornou-se uma das culturas mais importantes para o Brasil, pela sua importância na geração de divisas com expansão de novas fronteiras agrícolas e pelo uso intensivo de mão-de-obra direta e indireta. O Brasil, se afirma como o maior produtor mundial de cana-de-açúcar e seus derivados, apesar de possuir uma produtividade média de 82,5t cana/ha, média esta inferior a de vários países. Em 1999, a área plantada foi de 4 milhões de ha e a produção de 330 milhões de toneladas de cana (Agrianual, 2000).

O silício é o segundo elemento mais abundante na crosta terrestre, está presente no solo, compondo minerais primários (quartzo, feldspato, mica e outros) e secundários (caolinita, montmorilonita, illita e outros) em quantidades diferentes, (Malavolta,1980). O silício geralmente não é considerado como elemento essencial ou funcional para o crescimento das plantas. Embora, Korndorfer e Datnoff (1995) afirmam que o crescimento e a produtividade de gramíneas como o arroz (*Oriza sativa*) e cana-de-açúcar (*Saccharum sp*)

tem mostrado aumento de produtividade com o aumento da disponibilidade de Si para as plantas. Vários trabalhos tem mostrado que o silício contribui para o controle de pragas e doenças, aumento na produtividade, particularmente em arroz e cana-de-açúcar.

Como o silício é um elemento pouco estudado, sabe-se pouco sobre sua ação, dose a ser utilizada e, como ocorre sua liberação para a solução do solo a partir de diferentes fontes. Uma fonte de silício para ser recomendada precisa apresentar, além de um elevado desempenho agrônômico, uma alta solubilidade, alta concentração de silício, facilidade de manuseio e, principalmente, baixo custo ( Kondorfer & Gascho, 1999).

Os silicatos não são considerados fertilizantes na legislação brasileira e, portanto, não tem sua qualidade controlada por lei. O uso de silicatos poderá se constituir numa alternativa importante para corretivo de acidez dos solos, como fonte de Si para as plantas, e também, para diminuir o consumo de inseticidas e fungicidas nas lavouras, pois plantas bem nutridas com Si tem sua resistência a pragas e doenças aumentada.

O presente trabalho visa avaliar o efeito do silicato de cálcio na produtividade e qualidade da cana-de-açúcar (variedade RB806043).

## **2- REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1- Silício no solo**

De acordo com Bair (1966), os solos carentes em Si favorecem a disseminação rápida do mosaico, atrasam a maturação e redução na quantidade de sólido solúveis no caldo da cana, mas é na produção de colmos que se verifica o principal efeito do Si na cana-de-açúcar.

As escórias, cujos componentes são o silicatos de cálcio e de magnésio, comportam-se de forma semelhante aos calcários (Gomes et al., Wutke et al., e Louzada, apud Amaral Sobrinho et al.,1993). Esses resíduos apresentam, geralmente, teores elevados de micronutrientes (Firme apud Amaral Sobrinho et al., 1993), justificando sua utilização como fertilizante (Louzada, apud Amaral Sobrinho et al.,1993), embora apresentam também metais pesados (Arroio, Cantini, apud Amaral Sobrinho et al.,1993).

Hurney (1974), usando 9 classes de solos, testou diferentes materiais de silicatados como fonte de Si e observou que, de acordo com o solo e a fonte, havia uma resposta diferente da cana, porém, houve um aumento na produção em ensaios de campo com aplicação à lanço dos silicatados. A aplicação de 10 t/ha de metassilicato de cálcio foi a maior responsável pelo aumento da produção da cana-de-açúcar isto durante os quatro

primeiros anos do experimento.

Gurgel apud Silva (1993), verificou um aumento de 6% na produção de cana-planta e 16% na cana soca, cultivadas em latossolo roxo, com adição de 3 toneladas de silicato de cálcio por hectare.

Roy et al (1971), observaram que a adição de doses crescentes de silicato de cálcio em solos havaianos diminui a adsorção de P. Esses efeitos tanto poderiam ser devidos a uma competição de silicato pelos sítios de adsorção como devido ao aumento do pH ou a ambos os fatores.

Hingston et al (1968), observaram na Austrália um decréscimo na adsorção de P em goetita devido a adição de Si, fato que atribuíram à capacidade do Si em aumentar a carga negativa da superfície ao ser adsorvido na forma  $H_3SiO_4$ . Estes dados indicam que a aplicação de Si deve aumentar a disponibilidade do P para as plantas pelo aumento da solubilidade do P adsorvido e decréscimo da capacidade de adsorção do P pelos solos.

O material contendo Si deve ser aplicado na forma de pó, finamente moído, na qual os compradores devem estar seguros de que o produto possui granulometria inferior a 60 mesh antes de efetuar a compra. Além disso, o silicato não é considerado como fertilizante nas leis brasileiras e, portanto, não tem sua qualidade controlada por lei.

Datnoff (1998) cita que cultivos repetidos podem reduzir os níveis de Si disponível para as plantas, ao ponto que a adubação com este elemento será necessária afim de que boas produções sejam alcançadas. O mesmo autor afirma que solos com baixos teores de Si são normalmente ácidos e com baixa saturação por bases.

Raij e Camargo (1973), apresentam como fatores que condicionam a capacidade de

liberação de Si para a solução do solo, o teor de argilas e o grau de intemperismo, mostrando que a quantidade liberada é diretamente dependente da estabilidade dos minerais da fase sólida. Os solos tropicais apresentam, em alguns casos, teores menores que 2 ppm de Si na solução (Fox, Silva apud Franco, 1995).

É atribuída ao silício a função de aumentar o poder oxidante das raízes, diminuindo a absorção excessiva de Fe (Malavolta, Fornasieri Filho, 1993). Plantas desenvolvidas em solução nutritiva contendo silício produziram mais matéria verde e mostraram sintomas menos intensos de toxidez de ferro, que plantas desenvolvidas em solução nutritiva sem silício (Okuda e Takahashi apud Ribeiro, 1996). Segundo esses mesmos autores, o silício geralmente diminui a absorção de ferro e manganês pela plantas de arroz, aumenta a relação P:Fe e P:Mn e promove a translocação do fósforo absorvido para a parte aérea (folhas e panículas). O excessivo acúmulo de compostos de ferro na superfície das raízes pode, segundo alguns autores, afetar a absorção de outros nutrientes, ocorrendo então, a chamada toxidez indireta de ferro (Machado et al., 1988).

Segundo (Okuda, Takahashi apud Ribeiro, 1996), o silício aumenta o suprimento de oxigênio para as raízes e o seu poder de oxidação, na proporção que é absorvido pela planta. A absorção do silício pelas raízes da planta dá-se de forma passiva, através do fluxo de massa.

## **2.2- Silício na planta**

A absorção do Si ocorre na forma de ácido monossilícico ( $\text{Si}(\text{OH})_4$ ), depois de

solidificado o Si se torna imóvel na planta. Folhas de cana com altos teores de Si, segundo Cheong et al apud Silva (1983), mostraram que o elemento preencheria os espaços interfibrilares, reduzindo o movimento da água através da parede celular, causando aumento da economia de água na planta pela diminuição da taxa de transpiração, aumentando também a resistência contra ataque de pragas e doenças, já que o Si situa-se abaixo da cutícula das células epidérmicas formando uma camada silíca, aumentando a resistência da parede celular.

O Si aparece na cana-de-açúcar em altas concentrações podendo variar desde 0,14% em folhas jovens até 6,7% nos colmos e folhas velhas. No Havaí, as folhas com menos de 0,5% de Si são frequentemente afetadas por um sintoma denominado "freckling". A causa desse sintoma é, ainda, bastante controversa, porém a maioria dos pesquisadores atribuem à falta de Si e desequilíbrios nutricionais na planta. O aparecimento da ferrugem na cana-de-açúcar (*Puccinia melanocephala*) pode estar relacionado com o referido sintoma. O sintoma é mais severo nas folhas mais velhas e a área fotossintética é, em geral, fortemente atingida. De acordo com Fox, Silva apud Franco (1995), a aplicação de 6 t/ha de silicato ao solo tem sido suficiente para promover o desaparecimento do referido sintoma.

Mesmo sabendo que as funções do Si na cana-de-açúcar, ainda, não foram completamente esclarecidas, é certo que o elemento desempenha um papel importante na produtividade dessa cultura (Preez, 1970).

O Si não é considerado um elemento essencial para a cana-de-açúcar do ponto de vista nutricional, mas o é do ponto de vista agrônômico (Fox & Silva, 1978).

Werner e Roth (1983), afirmam que o arroz é a cultura mais frequentemente

estudada quando se pretenda avaliar os efeitos fisiológicos no crescimento, em presença ou ausência de Si. O sintoma típico de deficiência é a necrose das folhas, aparecendo inicialmente nas partes mais baixas da planta, o crescimento é menor e as folhas murcham. Segundo Malavolta (1980), a taxa de respiração é cerca de 30% mais alta nas plantas deficientes desse elemento.

### **3- MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1- Localização**

O presente trabalho foi conduzido na Usina Guáira na fazenda Santa Cruz, localizada no município de Guáira-SP, situada no norte do estado de São Paulo fazendo divisa com Minas Gerais.

#### **3.2 - Solo**

O experimento foi instalado num latossolo vermelho-escuro, A moderado, textura muito argilosa, relevo plano, apresentando  $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$  5.7;  $3,2 \text{ mg dm}^{-3}$ , potássio  $90 \text{ mg dm}^{-3}$ , cálcio e magnésio  $2,23$  e  $0,88 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  respectivamente,  $1,6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  de Al + H,  $580 \text{ g kg}^{-1}$  de argila,  $290 \text{ g kg}^{-1}$  de silte,  $100 \text{ g kg}^{-1}$  de areia grossa e  $30 \text{ g kg}^{-1}$  de areia fina.

#### **3.3 - Parcelas**

Cada parcela ocupou uma área total de  $70 \text{ m}^2$  constituindo de 5 linhas de cana com 10 m de comprimento.

#### **3.4 - Delineamento experimental e tratamentos**

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições totalizando 20 parcelas.

Os tratamentos foram compostos por uma testemunha, a qual não foi empregado o composto silicato de cálcio ( $\text{CaSiO}_3$ ), e 4 diferentes doses de silicato de cálcio, portanto, o experimento foi composto de 5 tratamentos: 0; 500; 1000; 2000 e 4000 kg/ha, correspondendo respectivamente as doses de 0; 105; 211; 422 e 844 kg/ha de Si total.

A fonte de silício (silicato de cálcio  $\text{CaSiO}_3$ ) apresenta as seguintes características químicas:  $\text{SiO}_2$  total (45,2%); Si (21,1%);  $\text{SiO}_2$  solúvel em ácido cítrico (31,8%); com aparência sólida, de cor acinzentado- verde suave e poroso. Apresenta na sua composição; 91% de silicato de cálcio; 1% de óxidos de Al, Fe, Mg e K e 2,85% de sais de flúor.

Os dados obtidos neste trabalho foram tratados através do Software SANEST/IAC, obtendo-se as análises de variância e estudo de regressão.

### **3.5 - Instalação, Plantio e Condução**

Inicialmente, foi feita a demarcação da área subdividindo-a em parcelas, deixando 2 m de bordadura entre os blocos. Em seguida, foi feita a aplicação a lanço das respectivas doses de silicato de cálcio e, posteriormente, foi passado um implemento tríplice para incorporação do material.

A variedade de cana utilizada foi a RB806043 com espaçamento entre linhas de 1,40 m. O plantio foi realizado no dia 10 de Abril de 1997, recebendo a adubação de 700 Kg/ha do formulado 05-25-15. O adubo foi incorporado ao solo com o auxílio do cultivador tríplice operação.

### 3.6 - Avaliações

As avaliações dos teores de Si na folha, análise tecnológica (qualidade da matéria prima da cana-de-açúcar) e contagem do número de perfilhos foram feitas 16 meses após o plantio.

Para análise do solo, foram coletadas 20 amostras de cada parcela.

Para análise foliar, foram coletadas 20 folhas "+ 3" de cada parcela, essas folhas foram lavadas em água corrente, retirou-se a nervura central e foram colocadas para secar em estufa de 65°C. Este material foi mantido em estufa até atingir peso constante. Após a seca, o material foi moído e colocado em saquinhos plásticos, identificados e posteriormente foram submetidos à análise foliar para determinar a concentração (%) de silício na folha.

**Extração:** Pesou-se 0,10 g da amostra (tecido foliar) e colocou-as em tubo plástico para digestão. Foi incluído 1 branco (sem amostra, apenas com as soluções extratoras) para cada 20 amostras analisadas. Em seguida acrescentou-se 2 ml de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (60 %) misturando o material com o auxílio de um vibrador por alguns segundos. Após, foi acrescentado 3 ml de Na OH (1:1) misturando imediatamente os tubos, cobri-los com tampa plástica; autoclavar os tubos por uma hora a 138 Kpa; desligar a auto-clave e esperar até que a pressão osmótica seja atingida. Abrir a auto-clave e retirar as amostras; encher os tubos com água desmineralizada até atingir o volume de 50 ml.

**Determinação:** pegou-se uma alíquota de 5 ml do sobrenadante do extrato e

colocou-se em um Becker de 50 ml ou copo plástico. Adicionar 1 ml de HCl 50%. Em seguida adicionar 2 ml de Molibdato de amônio e agitar levemente, após 5 a 10 minutos, adicionar 2 ml de ácido oxálico e mais uma vez misturar levemente. Fazer a leitura no Espectrofotômetro Micronal Espectrofotômetro B.380 no comprimento de onda de 410 nm após um intervalo de 2 minutos. A curva padrão utilizada foi de 0; 2; 5 e 10 ppm de Silício. Para a determinação do silício substituiu-se apenas o ácido 1-amino-2-naftol-4-sulfônico pelo ácido ascórbico. Foram empregadas as seguintes soluções: solução padrão de sílica (20 ppm) e a solução sulfo-molibdica dissolvendo-se 7,5 g de molibdato de amônio,  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{21}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , em 75 ml de água e adicionando-se 10 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  18 N. A solução foi diluída para 100 ml. A dosagem de sílica foi feita da seguinte forma: a alíquota de 10 ml, colocada em copinho plástico, adicionou-se 1 ml de solução sulfo-molibdica. A solução foi homogeneizada e após 10 minutos foram acrescentados 2 ml da solução de ácido tartárico a 20 % e, após 5 minutos, uma pitada (aproximadamente 30 mg) de ácido ascórbico. Após uma hora fez-se a leitura em colorímetro. Os cálculos foram feitos com o auxílio de uma curva padrão com alíquotas 0,0; 2,5; 7,5 e 10 ml da solução padrão de silício (20 ppm), adicionadas a alíquotas de 10 ml de ácido acético e completado para um balão de 100 ml com água desmineralizada.

### **3.7 - Análise tecnológica/Terminologias**

A análise tecnológica foi realizada na própria usina, determinou-se os teores de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , Água, Açúcares Redutores (AR), Brix (do caldo e da cana), Fibra, Kg de açúcar por

tonelada de cana (Kg/TC), Litros de Álcool por tonelada de cana (LTS/TC), PCC, Pol e pureza, usando a metodologia descrita por Fernandes (1981) e pela Copersucar, (1980).

A sacarose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) é um dissacarídeo e constitui o principal parâmetro da qualidade tecnológica da cana-de-açúcar. Esta é diretamente cristalizável no processo de fabricação e sob condições ácidas ou ação de enzimas (invertase) desdobra-se em duas moléculas de monossacarídeos (glucose e frutose).

Pol: porcentagem da sacarose contida em uma solução de açúcares, sendo determinada por meio de sacímetros e polímetros.

Pureza: porcentagem de sacarose contida nos sólidos solúveis.

Açúcares Redutores: termo utilizado para designar os açúcares que apresentam a propriedade de reduzir o cobre à cuproso. Estes aumentam a cor do açúcar, depreciando a qualidade do produto. A glucose e a frutose são os principais exemplos de açúcares redutores.

Fibra: material contido na cana-de-açúcar insolúvel em água. Nota, para fins de controle industrial a fibra inclui a matéria estranha citada.

Brix: corresponde ao parâmetro mais utilizado na indústria do açúcar e do álcool, representa o peso de sólidos solúveis contidos em uma solução de sacarose. Admite-se o brix como a porcentagem de sólidos solúveis contidos em uma solução açúcarada impura.

Fósforo: considerado como elemento essencial para a obtenção do caldo clarificado de alta qualidade, assim como, na eficiência do processo fermentativo. Na falta deste elemento em quantidade suficiente há necessidade de adição de fontes externas para obter caldo clarificado durante o processo de fabricação.

kg de açúcar e litros de álcool/ t de cana: representam o rendimento da usina e destilaria respectivamente, denominando-se como rendimento industrial.

## **4- RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1- Silício no solo**

Segundo Arantes (1997), estudando o efeito da aplicação de silício para arroz de sequeiro cultivado em 4 classes de solo fase cerrado, determinou que o nível crítico de silício no solo se encontra ao redor de  $9,8 \text{ mg/dm}^3$  (cálculo feito em relação a 90% da produtividade relativa). As amostras e análises de solo foram feitas em janeiro de 2001. Em relação as diferentes doses de silicato de cálcio não houve respostas significativas entre os tratamentos como demonstra a Tabela 1. Para as profundidades de 20-40 cm e 40-60 cm tal fato pode ser em função do solo já possuir um alto teor de silício  $23 \text{ mg/dm}^3$  (profundidade de 0-20cm),  $28 \text{ mg/dm}^3$  (profundidade de 20-40 cm) e  $23 \text{ mg/dm}^3$  (profundidade de 40-60 cm). Estes altos teores de silício no solo, podem ser explicados pela liberação de silício provindo de restos vegetais de culturas anteriores.

Tabela 1: Teor de silício ( $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) no solo, média dos tratamentos.

Doses de silicato de cálcio (kg/ha)	Teores de Si no solo ( $\text{mg}/\text{dm}^3$ )		
	(0-20 cm)	(20-40 cm)	(40-60 cm)
0	23	28	23
500	25	30	25
1000	25	33	27
2000	21	25	20
4000	21	21	23
Probabilidade de F	0,09	0,66	0,06
CV (%)	16,76	16,76	16,76

#### 4.2 Silício na folha

A coleta das folhas (+ 3) para análise foliar foi feita em cana soca (25 meses da data de plantio).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, podemos observar que não houve resposta significativas ao nível de 5% de probabilidade no teste de F, tal fato pode ser em função da pouca solubilidade de Si no material utilizado, refletindo na absorção da parte aérea da cana.

Tabela 2: Teor de silício na folha (%) da cana soca (25 meses da data de plantio) da variedade RB806043, média dos tratamentos.

Doses de silicato de cálcio	Teores de silício na folha
kg/ha	%
0	0,54
500	0,58
1000	0,61
2000	0,67
4000	0,57
Probabilidade de F	0,61
CV (%)	19,9

### 4.3- Produtividade

A produtividade pode ser considerada como rendimento, sendo representada pela medida da quantidade de colmos de cana-de-açúcar, álcool e açúcar por unidade de área.

As doses de silicato de cálcio não contribuíram para a produção e produção de açúcar/ tonelada de cana da cana soca, conforme mostrado nas Tabelas 3 e 4. Provavelmente devido a baixa solubilidade (21,1%) do silicato de cálcio, como também, o alto teor de Si encontrado no solo antes da aplicação.

Segundo Barbosa Filho (1987), a probabilidade de resposta a um elemento, depende do nível deste no solo. Se o teor de nutriente estiver abaixo do nível crítico (9,8 mg/dm<sup>3</sup>) a produção é baixa ou indica deficiência e a probabilidade de resposta é grande. Se o teor do nutriente estiver acima do nível crítico, a probabilidade de resposta é muito pequena. Assim é justificado, pois, quando comparamos os níveis de silício deste solo com nível crítico segundo Arantes (1997), vemos que este apresenta muito acima do nível crítico pré-determinado.

Tabela 3: Efeito do silicato de cálcio na produção de colmos da cana-de-açúcar da variedade RB806043.

Tratamentos	Produção		
	Cana planta	1 Corte	2 Corte
	(kg/ha)	(t/ha)	
0	128	146	118
500	139	144	118
1000	162	142	121
2000	135	143	117
4000	150	141	118
probabilidade	0,09	0,81	0,96
CV (%)	11,98	4,44	6,99

Tabela 4: Efeito do silicato de cálcio na produção de e produção de açúcar da cana planta (16 meses) da variedade RB806043.

<b>Doses de silicato de cálcio</b>	<b>Produção</b>	<b>Produção de açúcar</b>
<b>(kg/ha)</b>	<b>(t/ha)</b>	<b>(t/ha)</b>
0	128,2	19,4
500	139,2	21,1
1000	162,2	23,9
2000	135,2	19,9
4000	150,0	23,3
probabilidade	0,09	0,11
CV(%)	11,98	12,47

#### **4.4- Qualidade da matéria prima/Análise tecnológica**

A produtividade de açúcar se dá em função da produção de colmos por área e de seu teor de sacarose, verifica-se que o Brasil possui um dos mais baixos rendimentos de açúcar. Com o sistema de pagamento da cana pelo seu teor de sacarose torna-se indispensável o conhecimento da qualidade da matéria-prima, esta é avaliada através da análise tecnológica (Planalsucar, 1983).

Os valores de  $P_2O_5$  (fósforo no caldo), água, ar(açúcares redutores), brix(cana), brix(caldo), fibra, KG/TC (kg de açúcar/ton cana), LTS/TC (litros de álcool/ton cana), pcc, pol e pureza não apresentaram diferenças estatísticas significativas ao nível de 5% de probabilidade no teste de F em relação a todos os tratamentos, como podem ser observados na Tabela 5. Tal fato pode ser em função da baixa solubilidade do silicato de cálcio (21,1%) e do alto teor de Si encontrado no solo.

Tabela 5: Análise tecnológica do tecido foliar da cana planta (16 meses da data de plantio) da variedade RB806043.

Doses (kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	ÁGIO (*)	AR (%)	BRIX (cana) (%)	BRIX (caldo) (%)	FIBRA (%)	KG/TC (kg açúç./t cana)	LTS/TC (l álcool/t cana)	PCC (%)	POI (%)	PUREZA (%)
0	97	30	0,27	17	20,2	12,0	123,7	97,0	15,0	17,7	89,2
500	121	29	0,24	17	20,2	12,0	122,5	96,7	15,2	17,7	88,5
1000	97	43	0,31	16,7	19,8	12,0	120,0	100,7	34,2	16,5	70,7
2000	111	26	0,38	16,5	20	12,7	119,2	94,5	14,7	17,7	88,0
4000	109	37	0,31	17,2	20,5	12,5	128,7	99,7	15,5	18,5	90,5
Prob. (F)	0,55	0,60	0,54	0,57	0,82	0,56	0,50	0,64	0,54	0,28	0,42
CV (%)	11,9	47,5	34,2	3,9	4,7	6,6	6,6	6,4	92,5	6,9	18,9

\*sem unidade.

#### 4.5- Avaliação de Perfilhos

Em plantios comerciais a cana-de-açúcar é propagada assexuadamente através de toletes de duas a três gemas. Cada gema desenvolve-se em colmo primário, que por sua vez dá origem a colmos secundários, dos quais brotam colmos terciários, e assim sucessivamente, formando touceiras, esse processo é denominado perfilhamento. Com a contagem dos números de perfilhos estima-se o número de colmos, estimando por consequência, o rendimento do canavial. De acordo com a Tabela 6 não houve aumento dos números de perfilhos com o aumento das doses de silicato de cálcio aplicadas em função da baixa solubilidade do adubo em questão, assim como, o alto teor de silício no solo (acima do nível crítico 9,8 mg/dm<sup>3</sup>). Segundo Fernandes (1986) a média da população de colmos das variedades RB é em torno de 12 perfilhos/ m linear, a média da variedade RB806043 no presente trabalho é de 14 perfilhos/ m linear, este pequeno aumento pode estar relacionado com o alto teor de silício no solo, já que o principal efeito do silício para a cultura da cana-de-açúcar está na produção de colmos.

Tabela 6: Efeito do silicato de cálcio n o número de de perfilhos da cana planta (16 meses da data de plantio), média dos tratamentos.

<b>Doses de silicato de cálcio (kg/ha)</b>	<b>Números de perfilhos por m linear</b>
0	13
500	14
1000	16
2000	13
4000	14
Probabilidade de F	0,13
CV (%)	12,1

## **5- CONCLUSÕES**

Nas condições deste trabalho, os resultados permitem concluir que:

1. Não houve aumento nos teores de silício no solo e nos tecidos foliares com o aumento das doses aplicadas de silicato de cálcio em função aos altos teores de silício encontrados no solo.
2. A produtividade e a produção de açúcar da cana planta não foi afetada quanto aos tratamentos.
3. Não houve resposta para a aplicação de silicato de cálcio sobre os resultados das análises tecnológicas.

## 6 . REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANTES, V. A. **Aplicação de silício para arroz de sequeiro cultivado em material de quatro solos fase cerrado**. Uberlândia: UFU, 1997. 42p.(MONografia apresentada ao Curso de Agronomia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo).

ARROIO, L. A. & CANTINI, V. L. Testes de lixiviação: análise de diferentes métodos e resultados obtidos com resíduos siderúrgicos. Volta Redonda, 1986. 21. (Mimeógrafo) apud AMARAL SOBRINHO, N.M.B., et al. Aplicação de resíduo siderúrgico em latossolo: efeitos na correção do solo e na disponibilidade de metais pesado. **R. Bras. Ci. Solo**, Campinas, v.17, p.299-304, 1993.

BAIR, R. A. Leaf Silicon sugarcane, Field corn and St. Augustinegrass grow on some Florida Soils. **Soil and Crop Science Society of Florida Proceedings**, v.26, p.63-67, 1966.

COPERSUCAR. **Terceira geração da variedades de cana Copersucar**. São Paulo, 1991. 40p.Boletim Técnico. (Edição Especial).

CHEONG, Y. W., et al. Foliar symptoms of silicon deficiency in the sugarcane plant. In: **CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS**, 14, New Orleans, 1971. Proceeding Baton Rouge, Franklin Press, 1972. P. 766-776 apud SILVA, J. A. Plant, mineral nutrition. Yearbook of science and technology. McGraw-Hill Book Co., 1983.

DATNOFF, L. E.; RAID, R. N.; SNYDER, G. H.; JONES, D. B. Effect of calcium silicate on blast and brown spot intensities and yields of rice. *Plant Diseases*, v. 75, p.729-732, 1998.

FIRME, D. J. Enriquecimento e fusão de escória com fosfato natural. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1986. 49p. (Tese de mestrado) apud AMARAL SOBRINHO, N. M. B., et al. Aplicação de resíduo siderúrgico em latossolo: efeitos na correção do solo e na disponibilidade de nutrientes e metais pesados. **R. Bras. Ci. Solo**, Campinas, v.17, p,299-

304, 1993.

FERNANDES, J. População de colmos na cultura de cana-de-açúcar. Pradópolis, 1973. **R. Açúcar e Álcool**, São Paulo, v. 27, p.38-46, mar./abr. 1986.

FOX, R. L., SILVA, V. A. Symptoms of plant mainutrition silicon an agronomicaly essential nutrient for sugarcane. **Soil. Science**, Baltimore, 1978 apud FRANCO, C. F. **Efeito do silicato de cálcio em características químicas de um latossolo vermelho escuro e na produção de fitomassa de cana-de-açúcar**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1995. 29p.(Monografia, conclusão curso de Agronomia).

GOMES, A. G., et al. Comportamentode escórias de siderurgia como corretivo da acidez do solo. *Bragantia*, Campinas, 24:173-179, 1965 apud AMARAL SOBRINHO, N. M. B., et al. Aplicação de resíduo de siderúrgico em latossolo: efeitos na correção do solo e na disponibilidade de nutrientes e metais pesados. **R. Bras. Ci. Solo**, Campinas, v.17, p.299-304, 1993.

GURGEL, R. M. Solutions minerals and equilibria. San Francisco, Freeman Cooper, 1965. 450p apud SILVA, J. A. Plant, mineral nutrition. Yearbook of science and technology. McGraw-Hill Book Co., 1983.

HINGSTON, F. J.; ATKINSON, R. J.; POSNER, A. M. & QU IK, J. P. 1968. Specific adsorption of anions. *Nature*, London, 215: 1489-61.

HURNEY, A. P. Effect of silicates on cane growth. **Cane Grower's Quarterly Bulletin**, v.37, n.3, p.78-80, 1974.

KORNDORFER, G. H.; DATNOFF, L. E. Adubação com silício uma alternativa no controle de doenças de cana-de-açúcar e do arroz. *Informações Agronômicas*, n.70, p.1-3, 1995.

KORNDORFER, G. H. & GASCHO, G. J. **Avaliação de fontes de silício para o arroz**. Disponível em : < <http://www.dpv24.iciag.ufu.br/Silicio/Fontes%de20Si/Fontes%20de%20Si.htm>>. Acesso em 20 jan. 2001.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. Piracicaba. Ed. Agronômica Ceres, 1980, 251 p.

MALVOLTA, E., FORNASIERE FILHO, D. **Nutrição mineral da cultura do arroz.** In: FERREIRA, M. E., YAMADA, T., MALAVOLTA, E. (Ed.) **Cultura do arroz de sequeiro.** Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfata, 1983.

OKUDA, A., TAKAHASHI, E. The role of silicion. 1964 In: **SIMPOSIUM AT THE INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, MARYLAND.** 1964. *Proceedings...* Maryland: The Johns Hopkins Press. p.123-146 apud RIBEIRO, C. F. **Efeitos da escória de siderurgia sobre a cultura do milho num latossolo vermelho amarelo distrófico.** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1996. 34p. (Monografia apresentada junto ao curso de Agronomia para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo).

PLANALSUCAR. **Nutrição e adubação da cana-de-açúcar.** Piracicaba, 1983. 369 p. ilustr.

PREEZ, P. The effect of silica on cane growth. The South African Sugar Technologists's Association. **Proceedings...**p.183-188, jun. 1970.

RAIJ, van B., CAMARGO, O. A. "Sílica disponível em solos." **Revista Científica do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo**, Bragantia, Campinas, v.32, p.223-236, 1973.

ROY, A.C.; ALI, M. Y.; FOX, R. L. & SILVA, S. A. 1971. **Influence of calcium silicate on phosphate solubility and availability in Hawaiian Latosols.** In: Symposium on soil fertility evolution, Honolulu, Proceedings, New Delhi, Ed. Board, p.756-65.

WERNER, D.; ROTH, R. Silica metabolism. In: Pirson, A.; ZIMMERMANN, M.H. (Ed). In: Inorganic plant nutrition. **Encyclopedia of plant physiology**, v.15B, spring-Verlag, 870p., 1983.