

Correção do Solo com Escória Siderúrgica: Produtividade e Crescimento da Cana-de-Açúcar Irrigada

LÚCIO BASTOS MADEIROS⁽¹⁾, JOSÉ MARCÍLIO DA SILVA⁽²⁾ & ANDREIA DE OLIVEIRA VIEIRA⁽³⁾, NAPOLEÃO ESBERARD DE MACÊDO BELTRÃO⁽⁴⁾ & BOANERGES FREIRE DE AQUINO⁽⁵⁾

RESUMO - Objetivou-se avaliar a influência da escória siderúrgica e diferentes lâminas de irrigação sobre a produtividade e o crescimento da cana-de-açúcar. Utilizou-se o esquema em faixa com fatorial de 5x5 em blocos casualizado, sendo cinco doses de escórias siderúrgicas 0, 1, 2, 3 e 4 toneladas por hectare e cinco lâminas de água de 14,1; 9,5; 5,2; 2,3 e 0,0 mm h⁻¹ com quatro repetições. Avaliou-se o comprimento, o diâmetro médio, e o número de colmos da cana-de-açúcar. A aplicação de 15,92 e 9,84 milímetros de água por hectare resultou no maior comprimento e diâmetro médio com valores de 141,44 cm e 22,91 cm, respectivamente. Aplicações 2,12; 3,17 e 2,78 toneladas de escórias por hectare resultaram nos maiores comprimento, diâmetro médio e número de colmos de cana-de-açúcar com valores de 154,29 cm, 22,97 cm e 266 colmos, respectivamente. Produziram-se 89 toneladas de cana-de-açúcar por hectare com uma aplicação de 1.233 mm ha⁻¹ de água no solo, sendo assim, a aplicação de escória siderúrgica no solo aumentaram a produtividade e o crescimento da cana-de-açúcar irrigada.

Palavras-Chave: *Saccharum officinarum* L.; silício; lâmina de água.

Introdução

O desenvolvimento de novas pesquisas com a cultura da cana-de-açúcar torna-se eminente para o Brasil, caso o mesmo queira se consolidar como líder mundial na importação e exportação de biocombustíveis, como o etanol, que pode ser extraído desta cultura e gerar milhões de empregos no campo e na cidade.

As escórias têm, na composição química, silicatos complexos de reação lenta no solo, com efeito residual relativamente longo e, assim, as culturas semiperenes e as perenes poderão ser as mais beneficiadas, a exemplo da cultura da cana-de-açúcar. (Prado et al.[1])

A irrigação se faz necessário na região Nordeste, pois a cultura da cana-de-açúcar sofre grandes quedas de produtividade quando não há irrigações suplementares nos períodos de estiagens, portanto,

deve-se buscar formas de melhorar o aproveitamento da água irrigada e, neste sentido, adicionando-se escórias siderúrgicas favorecerá a acumulação de Si nos órgãos de transpiração das plantas provocando a formação de uma dupla camada de sílica, o que causa redução da transpiração por diminuir a abertura dos estômatos limitando a perda de água (Takahashi,[2] ; Korndörfer et al.[3]; Faria,[4])

Dada a importância econômica, social e ambiental do setor sucroalcooleiro para o Nordeste, objetivou-se avaliar a influência da escória siderúrgica e diferentes lâminas de irrigação sobre a produtividade e o crescimento da cana-de-açúcar.

Material e Métodos

A. O Local

O experimento foi conduzido na Fazenda Paraíso - S.A., localizada no município de São Sebastião - AL, distante 130 km de Maceió. A área onde foi conduzido o experimento possui características de um ARGISSOLO ACINZENTADO distrófico (EMBRAPA [5]). O preparo do solo foi de forma convencional (duas arações e uma gradagem).

B. Condução do experimento

O experimento foi realizado em faixas constituídas de vinte fileiras espaçadas 1,0 m, comprimento de 50,0 m e com uma área total de 5.000 m². Tal experimento possuiu cem amostras, em uma fatorial de 5x5, sendo cinco lâminas de água e cinco doses de escórias de siderúrgica, com quatro repetições e cada amostra de vinte e quatro metros quadrado. Todas as faixas receberam adubação, após análise química do solo, de fundação e duas coberturas uma aos 45 e outra aos 60 dias após a emergência das plantas.

A localização das faixas em sentido perpendicular à linha de aspersores permitiu a obtenção de diferentes lâminas aplicadas, proporcionando, dessa forma, diferentes níveis de irrigação. Os aspersores, espaçados de 18 m, foram operados a uma pressão variando entre 20 e 40 m, produzindo um diâmetro molhado de 40,0 m. O aspersor usado foi do tipo ZE-30, provido de bocais com diâmetros internos de 14 x 5 mm e pressão de 40 m, apresentando intensidades médias de 14,1; 9,5; 5,2; 2,3 e 0,0 mm h⁻¹,

⁽¹⁾ Prof^o Dr. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Araguatins. Fone: (63) 8831-3906. E-mail: lucioagron@gmail.com

⁽²⁾ Prof^o M.Sc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), Campus Barreiros, Fazenda Sapé S/N, Zona Rural, Barreiros, PE, CEP 55560-000. E-mail: marciliocilo@yahoo.com.br

⁽³⁾ Eng^a Agrônoma, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT), Campus Campo Novo do Parecis. Fone: (65) 9904-4962. E-mail: andreiaagronomia@hotmail.com

⁽⁴⁾ Prof^o PhD. EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Algodão/Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campina Grande-PB.

⁽⁵⁾ Prof^o PhD. Departamento de Ciências do Solo, Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus do Pici, Fortaleza-CE.

determinados pelos pluviômetros instalados a cada dois metros e meio, a partir da linha de aspersores.

A irrigação foi complementar, tendo em vista que, no município de São Sebastião-AL, o ano de dois mil e sete teve uma precipitação total de 1226 mm, considerando-se chuvas de vinte de fevereiro a dois de outubro bem distribuídos, inclusive acima da média que é de 1139 mm por ano, conforme Cunha e Millo [6]. A irrigação complementar se deu apenas, de vinte e seis de março a vinte e dois de abril de dois mil e sete com quatro aplicações e turnos de rega a cada sete dias, sendo assim, totalizou-se uma irrigação de 0,0; 9,2; 20,8; 38,0 e 56,4 mililitros nos cinco tratamentos, somando-se com a quantidade precipitada ficaram 1282,4; 1264; 1246,8; 1235,2; 1226 mm. A colheita da cana crua para semente foi realizada no dia dois de outubro e foi realizada manualmente.

A altura da planta foi determinada medindo seu comprimento desde o solo até o último colmo desenvolvido. O diâmetro foi medido com paquímetro na região central do comprimento da cana-de-açúcar. Além destas variáveis, quantificou-se o número de colmos, peso médio do número de colmos bem como o peso da cana-de-açúcar e em cada amostra, retirou-se a medida de dez canas.

Resultados

A. Resultados Esperados

Conforme se observa na Tabela 1, a lâmina de água provocou efeito sobre comprimento e diâmetro médio da cana-de-açúcar, e também o efeito interativo significativo da quantidade de água com a escória aplicada no solo, no entanto, o efeito isolado da escória siderúrgica resultou variação sobre comprimento, diâmetro médio, número de colmos e peso médio da cana-de-açúcar.

Na Figura 1 A e B, observa-se o efeito da quantidade de água aplicada e precipitada sobre comprimento e diâmetro médio da cana-de-açúcar com valores máximos de 214 cm e 28,34 mm, respectivamente, com aplicações de 1254; 1237,2 mm ha⁻¹, respectivamente, representou um ganho de 8 cm e 0,14 mm, o que equivale a 3,8 e 0,4 % em relação à testemunha.

A pouca necessidade de irrigação complementar refletiu a boa quantidade de água precipitada no ano de 2007 para o município de São Sebastião – AL, no entanto, os quatro turnos de rega aplicados com a cana-de-açúcar aos quarenta dias pós-germinação, houve aumento no comprimento e diâmetro médio.

As maiores médias absolutas devido à aplicação de escória para comprimento, diâmetro médio e número de colmos da cana-de-açúcar, foram obtidos com funções quadráticas com valores de 154,29 cm, 22,94 mm e 266 colmos, respectivamente, com a aplicação de 2,12; 3,18 e 2,79 toneladas de escórias siderúrgicas por hectare (Figura 2 A, B e C). Estes resultados corroboram com Prado e Fernandes [7], que

obtiveram aumento no número de colmos devido à aplicação de escórias siderúrgica.

Na Figura 2 D, A produtividade da cana-de-açúcar foi de 97,50 toneladas por hectare, durante sete meses, quando se aplicou 1294 milímetros de água no solo, enquanto o tratamento que não levou irrigação produziu 76,14 toneladas por hectare, equivalendo a um aumento de 22,44 toneladas de cana-de-açúcar por hectare ou 30 % em relação ao tratamento sem irrigação (FIGURAS 47.A e B). O aumento na produtividade da cana-de-açúcar também foi verificado por Elawad; Gascho e Street (1982) na cana planta e soca.

Estes resultados corroboram com Gurgel [8], que conseguiu um acréscimo de 6,4 % e 16 % no número de colmos de primeiro e segundo corte, respectivamente, quando aplicou três toneladas por hectare de silicato de cálcio em um LATOSSOLO Roxo, bem como em estudos realizados por Anderson; Snyder; Martin [9], que obtiveram que houve aumento na produção da cana-de-açúcar quando aplicaram escória siderúrgica no solo.

Observaram-se ainda que quantidades maiores que três toneladas de escórias por hectare promoveram menores valores de comprimento, diâmetro médio, número de colmos e peso médio da cana-de-açúcar para as condições do município de São Sebastião – AL.

O excesso na quantidade de escórias aplicada no solo promoveu alterações de toxidez ou mesmo efeito de diluição de elementos essenciais com a presença interativa do silício nesta gramínea e com isso, promoveu reações metabólicas indesejáveis e conseqüentemente, menores crescimento e produtividade da cana-de-açúcar.

Conclusões

A irrigação aplicada na cana-de-açúcar aos quarenta dias pós-germinação, provocou aumento no comprimento, diâmetro médio e peso da cana.

O maior peso da cana-de-açúcar foi de 89 toneladas por hectare quando se aplicou 1294 mililitros de água no solo enquanto o tratamento que não levou irrigação produziu 76,14 toneladas por hectare, equivalendo a um aumento de 22,44 toneladas de cana-de-açúcar por hectare ou 30 % em relação ao tratamento sem irrigação.

A aplicação de escória no solo com irrigação aumentou a produtividade e o crescimento da cana-de-açúcar no município de São Sebastião - AL.

Referências

- [1] PRADO, R.M.; FERNANDES, F.M.; NATALE, W. **Uso agrícola da escória de siderurgia no Brasil**: estudos na cultura da cana-de-açúcar. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 67p.
- [2] TAKAHASHI, E. Uptake mode and physiological functions of silica. In: MATSUO, T.; KUMAZAWA, K.; ISHII, R.; et al. (ed.). **Science of the rice plant**: physiology. Tokyo: Food and Agriculture Policy Research Center, 1995. cap.5, p.420-433.
- [3] KORNDÖRFER, G. H.; GASCHO, G. J. Avaliação de fontes de silício para o arroz. In: Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 1. Reunião da cultura do arroz irrigado, 23. Pelotas, 1999. **Anais**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. p.313-316.
- [4] FARIA, R. **Efeito da acumulação de silício e a tolerância das plantas de arroz do sequeiro ao déficit hídrico do solo**.

2000. 125F. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Lavras, Viçosa, 2000.
- [5] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 2005. 212p.
- [6] CUNHA J. B. da; MILLO J. L. **Dados climatológicos básicos do Nordeste**: visão preliminar. Recife: SUDENE, 1984. 56p.
- [7] PRADO, R. M.; FERNANDES, F. M. Resposta da Cana-de-Açúcar à aplicação da escória de siderurgia como corretivo da acidez do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 25: 199-207, 2001.
- [8] GURGEL, M. N. A. **Efeito do silicato de cálcio e a sua interação com o fósforo no estado nutricional, produtividade e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar**. Piracicaba, 1979. 62p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de

Agronomia “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

- [9] ANDERSON, D. L.; SNYDER, G. H.; MARTIN, F. G. 1991. Multi-year response of sugarcane to calcium silicate slag on Everglade Histosols. **Agronomy Journal**. v. 83, 870-874, 1991.

Tabela 1. Análises de variâncias de comprimento, diâmetro médio, número de colmos, peso médio da cana-de-açúcar, cultivar RB92579.

Causa de variação	GL	Quadrado médio			
		Comprimento	Diâmetro médio	Número de colmos	Peso da cana-de-açúcar
Blocos	3	137,12	4,04	6250,33	998,41
Escórias	4	7563,93**	19,02**	19270,19**	3378,11*
Resíduo a	12	92,53	1,49	3476,94	869,10
Lâminas	4	852,76**	17,89**	677,56 ^{ns}	233,04 ^{ns}
Resíduo b	12	76,50	0,56	869,38	366,56
Escórias x Lâminas	16	940,48**	4,33**	1481,06 ^{ns}	225,94 ^{ns}
Resíduo c	48	64,16	1,48	1267,32	178,03
Total corrigido	99				
CVa (%)		7,08	5,51	24,27	37,71
CVb (%)		6,43	3,37	12,14	24,48
CVc (%)		5,89	5,48	14,66	17,08

*/** F significativo aos níveis de 5 e 1%, respectivamente. ns=não significativo

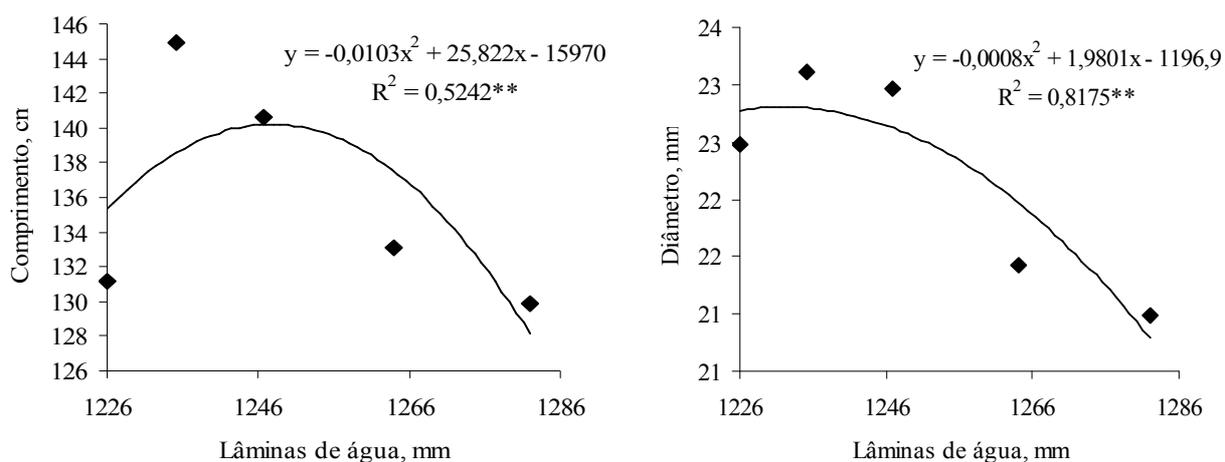


Figura 1. Efeito da lâmina de água aplicada sobre comprimento (A) e diâmetro médio (B) da cana-de-açúcar

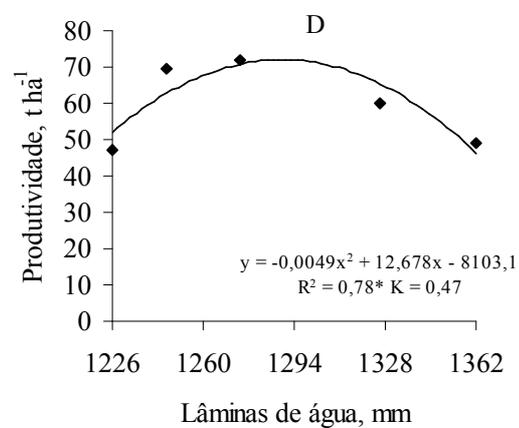
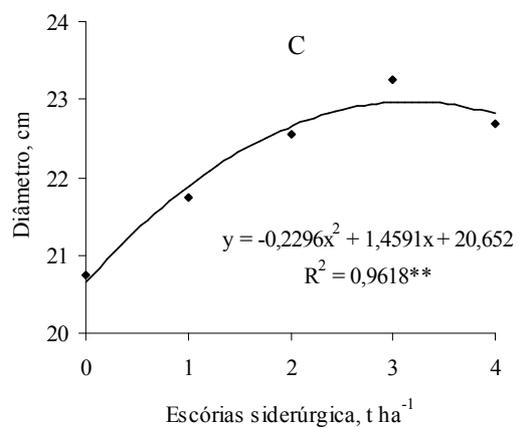
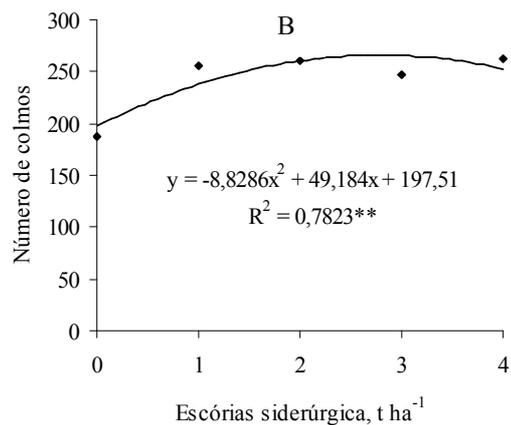
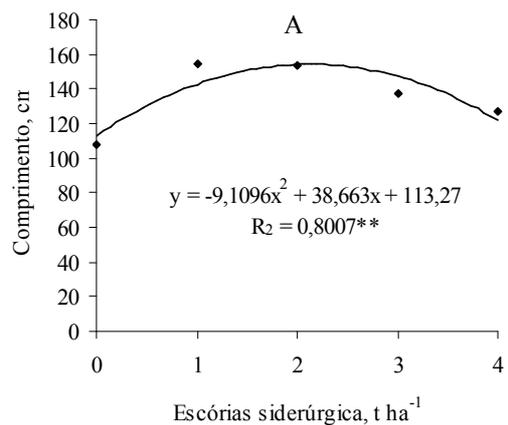


Figura 2. Efeito das aplicações de escórias siderúrgica sobre comprimento (A), diâmetro (B), número de colmos (C) e peso (D) da cana-de-açúcar