

LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO FOLIAR SILICATADA NA CULTURA DO MILHO VERDE

Christlene Nojosa Dias Fernandes¹, Carlos Newdmar Vieira Fernandes², Thales Vinícius de Araújo Viana³, Jorge Luís de Souza Alves⁴, Amadeus Mozarth Gomes Rodrigues⁵, Alexandre Reuber Almeida da Silva⁶

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho, avaliar o efeito de diferentes lâminas de irrigação e doses de adubação foliar silicatada na cultura do milho verde. O trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Iguatu. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, sendo cinco lâminas de irrigação nas parcelas (50, 75, 100, 125 e 150% da ETc) e quatro doses de silício nas subparcelas (0; 0,75; 1,5 e 3,0 g L⁻¹), correspondendo a 0, 50, 100 e 200% da dose recomendada de Si (Protect Silimax) pelo fabricante. Avaliou-se a massa seca do caule (MSC), das folhas (MSF) e total (MST), aos 75 DAP (Dia Após o Plantio), além das variáveis de produtividade massa da espiga com palha (MECP) e sem palha (MESP). Todas as variáveis foram influenciadas somente pelas lâminas de irrigação, não havendo efeito isolado das doses de silício nem da interação entre os fatores. Todas as variáveis apresentaram resposta linear aos incrementos de lâminas de irrigação, com os maiores valores obtidos com a lâmina de irrigação de 600 mm referente a 150% da ETC, lâmina indicada para cultivo do milho na região de estudo. As doses de silício não apresentaram efeito benéfico na redução do consumo de água pelas plantas de milho.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays* L., estresse hídrico, silício.

IRRIGATION AND FOLIAR FERTILIZER BLADES SILICATED IN GREEN CORN CROP

¹ Doutoranda em Engenharia Agrícola, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE.

² Prof. Doutor, Depto de Ensino, IFCE – Campus Iguatu, Rodovia CE 060, km 05, s/n, Vila Cajazeiras, CEP 63503-790, Iguatu, CE. Fone (88) 3582-1000. e-mail: newdmar.fernandes@ifce.edu.br.

³ Prof. Doutor, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE.

⁴ Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem, IFCE - Campus Iguatu, Iguatu, CE.

⁵ Mestrando em Engenharia Agrícola, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE.

⁶ Prof. Doutor, Depto de Ensino, IFCE - Campus Iguatu, Iguatu, CE.

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the effect of different irrigation depths and silicate leaf fertilization rates on green corn crop. The work was performed at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Ceará, Campus Iguatu. The experimental design used was a randomized block design, in a split plot scheme, with five irrigation depths in the plots (50, 75, 100, 125 and 150% of ETC) and four doses of silicon in the subplots (0; 0; 75; 1.5 and 3.0 g L⁻¹), corresponding to 0, 50, 100 and 200% of the recommended dose of Si (Protect Silimax) by the manufacturer. Stem (MSC), leaf (MSF) and total (MST) dry mass were evaluated at 75 DAP (Day After Planting), in addition to the yield variables straw mass (MECP) and without straw (MESP). All variables were influenced only by irrigation depths, with no isolated effect of silicon doses or interaction between factors. All variables presented linear response to the irrigation depths, with the highest values obtained with the 600 mm irrigation depth corresponding to 150% of the ETC, the blade indicated for corn cultivation in the study region. Silicon doses had no beneficial effect on water consumption reduction by corn plants.

KEYWORDS: *Zea mays* L., water stress, silicon.

INTRODUÇÃO

No semiárido nordestino, o milho verde é uma cultura típica da agricultura familiar, que através do uso da irrigação, com escalonamento da produção, tem sua exploração realizada durante todo o ano, permitindo um fluxo constante do produto para a comercialização (MORAES, 2009). Quanto à rentabilidade econômica, no estágio verde, observa-se superioridade nos lucros quando comparada ao milho em grãos secos, pois trata-se de um produto com boa aceitação e alto valor agregado (VIEIRA *et al.*, 2010).

O fator que, com maior frequência e intensidade, afeta o rendimento da cultura do milho é a disponibilidade de água (DANTAS JUNIOR *et al.*, 2016). Assim, a irrigação torna-se fator fundamental no cultivo da cultura do milho na região Nordeste, sendo uma alternativa viável, com importância na otimização da produção de alimentos, na geração de empregos e renda, na promoção do desenvolvimento sustentável principalmente para os pequenos produtores da região (SILVA *et al.*, 2012; LUNA *et al.*, 2013).

No entanto, devido à escassez hídrica da região Nordeste, que apresenta balanço hídrico negativo durante praticamente todo o ano, a busca por estratégias que reduzam o consumo de água nos empreendimentos irrigados tem se tornado objeto de estudo para diferentes culturas.

Entre tais estratégias, o silício (Si) apesar de não ser considerado um elemento essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas, tem sido associado a diversos efeitos benéficos dentre os quais se destacam a tolerância a estresses hídricos e salinos e menor transpiração da planta (LIMA *et al.*, 2011).

Assim, objetivou-se por meio deste estudo avaliar o efeito de diferentes lâminas de irrigação e doses de adubação foliar silicatada na cultura do milho verde.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Iguatu, Iguatu, com 6° 21' 34'' de latitude sul e 39° 17' 55'' de longitude oeste. O clima da região, pela classificação de Koeppen, é do tipo Bsw'h' - clima quente e semiárido tipo estepe, com temperatura média mensal superior a 18°C no mês mais frio. Precipitação média anual de 859 mm, com 85% concentrada no período de janeiro a maio (SANTOS *et al.*, 2017).

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, sendo cinco lâminas de irrigação nas parcelas (50, 75, 100, 125 e 150% da ETc) e quatro doses de silício nas subparcelas (0; 0,75; 1,5 e 3,0 g L⁻¹), correspondendo a 0, 50, 100 e 200% da dose recomendada de Si (Protect Silimax) pelo fabricante.

Com espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,2 m entre plantas, a cultura do milho (híbrido duplo AG 1051) foi semeada diretamente no solo. Cada parcela foi constituída por 5 m de comprimento (com bordaduras de 1 m nas extremidades) e 1 m de largura. Para irrigação da cultura e aplicação dos tratamentos de diferentes lâminas foi utilizado um sistema de irrigação do tipo gotejamento. O manejo da irrigação consistiu na reposição de porcentagem da evapotranspiração diária da cultura (ETc) de acordo com cada tratamento. A ETc foi obtida através da evapotranspiração de referência (ETo - Penman-Monteith, FAO-56) e o coeficiente da cultura (Kc) apresentados por Santos et al. (2014).

Avaliou-se a massa seca do caule (MSC), das folhas (MSF) e total (MST), aos 75 DAP (Dia Após o Plantio), além da massa da espiga de milho verde com palha (MECP) e sem palha (MESP). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e análise de regressão, utilizando o software Microsoft Excel® (versão 2010) e ASSISTAT® (versão 7.6 beta).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises estatísticas (Tabela 1) todas as variáveis analisadas, massa seca do caule (MSC), das folhas (MSF) e total (MST) e massa da espiga de milho verde com palha (MEC) e sem palha (MES), foram influenciadas significativamente ($p < 0,01$) pelas diferentes lâminas de irrigação, enquanto que o fator dose de silício e a interação entre os fatores não proporcionam efeito significativo nas variáveis.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para massa seca do caule (MSC), das folhas (MSF) e total (MST) e massa da espiga de milho verde com palha (MECP) e sem palha (MESP) em função de lâminas de irrigação (L) e doses de silício (Si)

FV	GL	Quadrado médio				
		MSC (g pl ⁻¹)	MSF (g pl ⁻¹)	MST (g pl ⁻¹)	MECP (g pl ⁻¹)	MESP (g pl ⁻¹)
Blocos	3	156,53 ^{ns}	475,86 ^{ns}	5419,19*	2543,16*	1163,70*
Lâminas	4	1278,48**	4039,33**	44003,90**	57942,14**	28504,72**
Resíduo a	12	53,56	168,30	1542,93	552,11	279,42
Silício	3	32,76 ^{ns}	277,49 ^{ns}	1933,50 ^{ns}	1661,80 ^{ns}	559,24 ^{ns}
L x Si	12	30,99 ^{ns}	102,24 ^{ns}	935,99 ^{ns}	603,50 ^{ns}	375,49 ^{ns}
Resíduo b	45	52,52	187,10	1313,19	1000,37	599,64
Total	79	-	-	-	-	-
CV - N (%)	-	27,14	30,68	31,72	17,56	19,55
CV - K (%)	-	26,88	32,34	29,26	23,63	28,65

** significativo a 1% pelo teste F; * significativo a 5% pelo teste F; ^(ns) não significativo pelo teste F. FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade.

Observa-se que as respostas da massa seca do caule (A), das folhas (B) e total de plantas de milho em função de diferentes lâminas de irrigação (Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C), em ambos os casos, apresentaram como melhor ajuste o tipo linear crescente ($R^2 = 0,92$; $R^2 = 0,97$ e $R^2 = 0,96$), com os maiores valores (37,85, 62,18 e 189,25 g pl⁻¹) obtidos para a maior lâmina de água (600 mm), respectivamente.

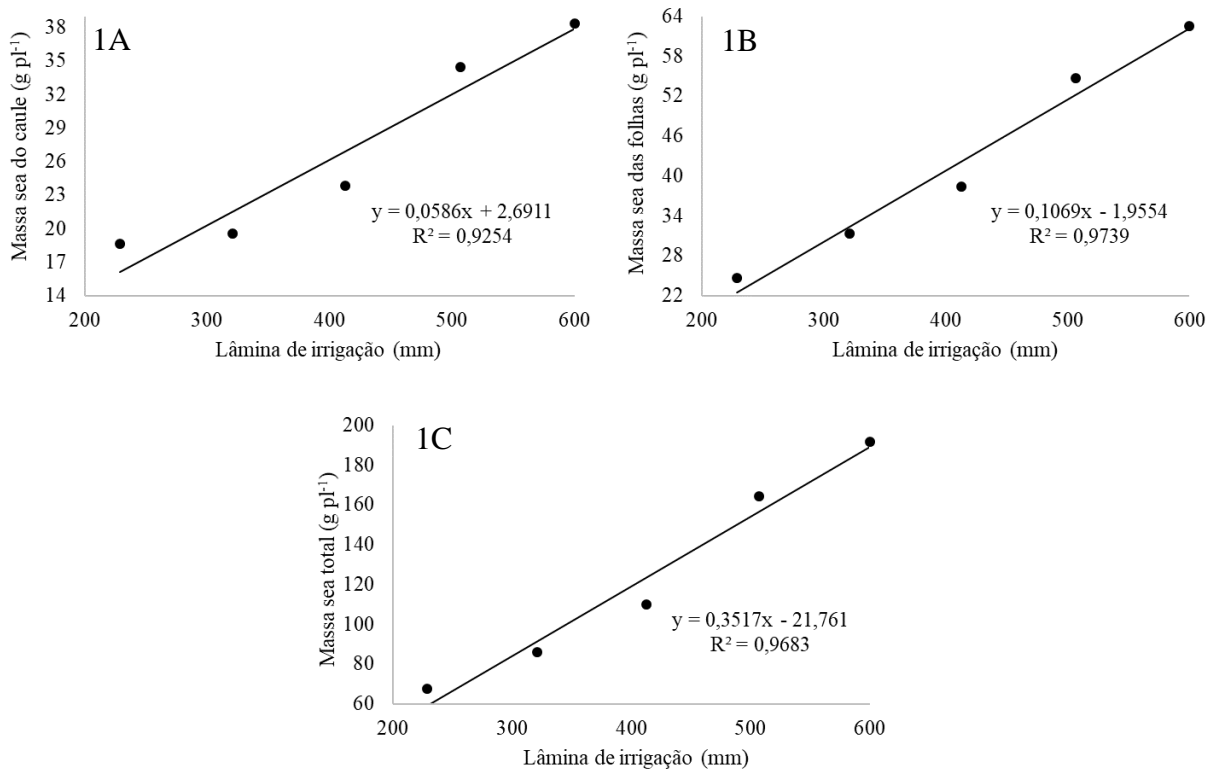


Figura 1. Massa seca do caule (1A), das folhas (1B) e total (1C) de plantas de milho em função de diferentes lâminas de irrigação.

As variáveis relacionadas a produção, massa da espiga de milho verde com palha (MECP) e sem palha (MESP), em função de diferentes lâminas de irrigação (Figura 2A e Figura 2B), apresentou, em ambos os casos, um melhor ajuste para o comportamento linear crescente em função das doses de nitrogênio ($R^2 = 0,97$ e $R^2 = 0,98$), com os maiores valores (209,19 e 138,65 g esp⁻¹) obtidos para a maior lâmina aplicada (600 mm), respectivamente.

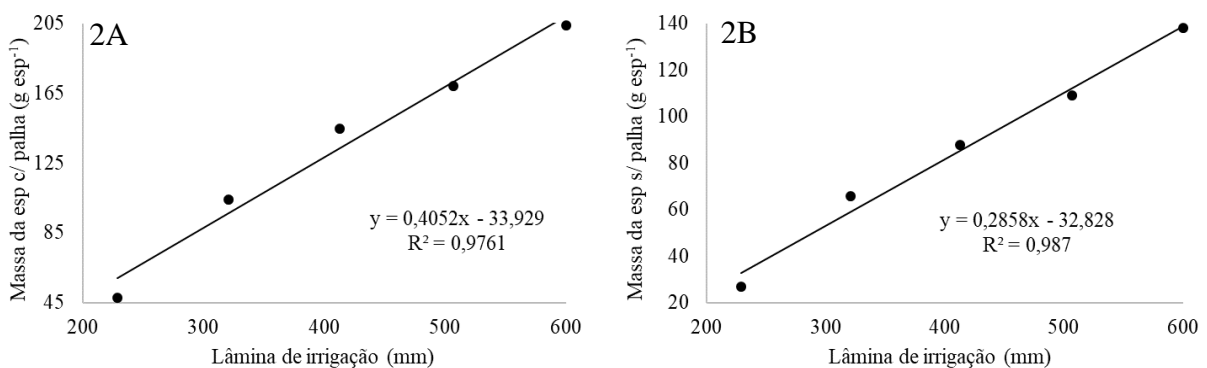


Figura 2. Massa da espiga de milho verde com palha (2A) e sem palha (2B) em função de diferentes lâminas de irrigação.

Outros autores, Blanco *et al.* (2009) e Silva *et al.* (2015), estudando o comportamento do milho verde em função de lâminas de irrigação obtiveram resposta polinomial quadrática atingindo uma lâmina tida como ótima, fato não obtido nesse trabalho. Tal fato pode evidenciar que o Kc da cultura descritos em Santos *et al.* (2014), são limitados para cultivo de milho em condições de clima semiárido da região do Iguatu-CE, devendo serem realizados estudos com maiores valores de lâminas a fim de calibrar os valores de Kc em questão.

CONCLUSÕES

As lâminas de irrigação influenciaram positivamente o crescimento e produção da cultura do milho verde, com a lâmina de irrigação de 600 mm referente a 150% da ETC proporcionando os maiores valores para as variáveis estudadas, lâmina indicada para cultivo do milho na região de estudo.

As doses de silício não influenciaram as variáveis avaliadas, não configurando efeito benéfico na redução do consumo de água pelas plantas de milho.

AGRADECIMENTOS

A Capes pelo fomento a pesquisa com a bolsa de doutorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO, F. F.; CARDOSO, M. J.; FREIRE FILHO, F. R.; VELOSO, M. E. C.; NOGUEIRA, C. C. P.; DIAS, N. S. Milho verde e feijão caupi cultivados em consórcio sob diferentes lâminas de irrigação e doses de fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n.5, p.524-530, 2011.

DANTAS JUNIOR, E. E; CHAVES, L. G.; FERNANDES, J. D. Lâminas de irrigação localizada e adubação potássica na produção de milho verde, em condições semiáridas. **Revista espacios**, n. 27, v. 37, 2016.

LIMA, M. de A.; CASTRO, V. F. de C.; VIDAL, J. B.; ENÉAS FILHO, J. Aplicação de silício em milho e feijão-de-corda sob estresse salino. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 398-403, 2011.

LUNA, N. R. de S.; ANDRADE, E. M de; CRISÓSTOMO, L. A; MEIRELES, A. C. M.; AQUINO, D. do N. Dinâmica do nitrato e cloreto no solo e a qualidade das águas subterrâneas do distrito de irrigação Baixo Acaraú, CE. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 7, n. 1, p. 53-62, 2013.

MORAES, A. R. A. de. **A cultura do milho verde**. 2009. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_2/MilhoVerde/index.htm>. Acesso em: 8 de julho de 2019.

SANTOS, W. de O.; SOBRINHO, J. E.; MEDEIROS, J. F. de; MOURA, M. S. B. de; NUNES, R. L. C. Coeficientes de cultivo e necessidades hídricas da cultura do milho verde nas condições do semiárido brasileiro. **Irriga**, v. 19, n.4, p. 559-572, 2014.

SANTOS, J. C. N.; ANDRADE, E.M.; MEDEIROS, P. H. A.; GUERREIRO, M. J. S.; PALÁCIO, H. A. Q. Land use impact on soil erosion at different scales in the Brazilian semi-arid. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, p. 251-260, 2017.

SILVA, A. A.; SILVA, T. S.; VASCONCELOS, A. C. P. de; LANA, R. M. Q. Influência da aplicação de diferentes fontes de MAP revestido com polímeros de liberação gradual na cultura do milho. **Bioscience Journal**, v. 28, Supplement 1, p. 240-250, 2012.

SILVA, J. N. da; LINHARES, P. C. A.; FIGUEREDO, J. P. de; IRINEU, T. H. da S.; SILVA, J. N. da.; ANDRADE, R. A. Crescimento do milho bandeirante sob lâminas de irrigação e mulching. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.11, n.4, p.87-96, 2015.

VIEIRA, M. A.; CAMARGO, M. K.; DAROS, E.; ZAGONEL, J.; KOEHLER, H. S. Cultivares de milho e população de plantas que afetam a produtividade de espigas verdes. **Acta Scientiarum**. Agronomy, v. 32, n. 1, p. 81-86, 2010.