

**Níveis crescentes de irrigação e maior densidade de plantas aumentam a produtividade do milho verde****Increasing levels of irrigation and higher plant density increase the yield of green corn**

DOI:10.34117/bjdv6n7-088

Recebimento dos originais:03/06/2020

Aceitação para publicação:04/07/2020

**Felipe de Assis Oliveira**

Engenheiro Agrônomo

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, S/N – Bom Sucesso, Arapiraca – AL, Brasil

E-mail: felipedeassis.agro@gmail.com

**Julianna Catonio da Silva**

Doutoranda em Agronomia (Produção Vegetal)

Instituição: Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias

Endereço: BR104, Km 85, S/N - Mata do Rolo - Rio Largo, Alagoas

E-mail:julianna\_cds@hotmail.com

**Daniella Pereira dos Santos**

Doutora em Engenharia Agrícola

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco

Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, S/N – Dois Irmãos, Recife – PE, Brasil

E-mail: daniellapsantos@hotmail.com

**José Adeilson Santos Barreto**

Engenheiro Agrônomo

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, S/N – Bom Sucesso, Arapiraca – AL, Brasil

E-mail: adeilsonufal10@gmail.com

**Cinara Bernardo da Silva**

Mestra em Agricultura e Ambiente

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, S/N – Bom Sucesso, Arapiraca – AL, Brasil

E-mail:cinara\_cbs@hotmail.com

**Márcio Aurélio Lins dos Santos**

Doutor em Irrigação e drenagem

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, S/N – Bom Sucesso, Arapiraca – AL, Brasil

E-mail: mal.santo@hotmail.com

**Valdevan Rosendo dos Santos**

Doutor em Solos e nutrição de plantas

Instituição: Universidade Federal de Alagoas  
Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, S/N – Bom Sucesso, Arapiraca – AL, Brasil  
E-mail: valdevan@arapiraca.ufal.br

## RESUMO

O milho verde é uma cultura que desperta interesse por ser uma alternativa de grande valor econômico e seu cultivo irrigado associado à adequada densidade de sementeira tem papel importante em seu rendimento. Objetivou-se avaliar a produtividade do milho verde em função de lâminas de irrigação e densidades de sementeira. A pesquisa foi conduzida na área experimental da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – Campus de Arapiraca, no período de 18 de abril a 17 julho de 2016. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, em um esquema de parcelas subdivididas 5 x 5 x 3. Nas parcelas foram distribuídas as lâminas de irrigação (0; 50; 100; 150 e 200% da Evapotranspiração da cultura - ETc) e nas subparcela, as densidades de sementeira (83,3; 62,5; 50; 41,6 e 35,7 mil plantas ha<sup>-1</sup>). Ao final do ciclo foram avaliadas as variáveis: diâmetro da espiga com palha (D.E.C.P), diâmetro da espiga sem palha (D.E.S.P), comprimento da espiga com palha (C.E.C.P), comprimento da espiga sem palha (C.E.S.P), produtividade da espiga com palha (P.E.C.P) e produtividade da espiga sem palha (P.E.S.P). A densidade de sementeira proporcionou incremento para as variáveis C.E.C.P e C.E.S.P, obtendo os maiores valores na densidade de 41,6 plantas ha<sup>-1</sup>. As maiores lâminas de irrigação testadas (150 e 200%) proporcionaram os maiores incrementos para a cultura do milho verde. A cultura do milho verde obteve a maior produtividade nos maiores níveis de irrigação, assim como nas maiores densidades de sementeira.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L, manejo de água, espaçamento de cultivo, rendimento.

## ABSTRACT

Green corn is a crop that arouses interest as an alternative of great economic value and its irrigated cultivation associated with adequate sowing density plays an important role in its yield. The objective of this study was to evaluate the yield of green corn as a function of irrigation blades and sowing densities. The research was conducted in the experimental area of the Federal University of Alagoas (UFAL) - Campus of Arapiraca, from April 18 to July 17, 2016. The design was adopted in randomized blocks, in a plot scheme subdivided 5 x 5 x 3. In the plots were distributed the irrigation blades (0; 50; 100; 150 and 200% of the crop Evapotranspiration - ETc) and in the subplots, the sowing densities (83.3; 62.5; 50; 41.6 and 35.7 thousand ha<sup>-1</sup> plants). At the end of the cycle the following variables were evaluated: diameter of the ear with straw (D.E.C.P), diameter of the ear without straw (D.E.S.P), length of the ear with straw (C.E.C.P), length of the ear without straw (C.E.S.P), productivity of the ear with straw (P.E.C.P) and productivity of the ear without straw (P.E.S.P). The sowing density provided an increase for the variables C.E.C.P and C.E.S.P, obtaining the highest values in the density of 41.6 ha<sup>-1</sup> plants. The largest irrigation blades tested (150 and 200%) provided the largest increments for the green corn crop. The green corn crop obtained the highest yield at the highest irrigation levels as well as at the highest sowing densities.

**Keywords:** *Zea mays* L, water management, crop spacing, yield.

## 1 INTRODUÇÃO

O cultivo de milho (*Zea mays* L.) destinado à produção de milho verde vem aumentando de forma significativa, em função de sua lucratividade, visto que, na forma de grãos verdes o valor de

comercialização é maior, quando comparado com o milho na forma de grãos secos (CABRAL et al., 2020). É uma cultura que exige irrigação para alcançar produtividades satisfatórias e espigas de boa qualidade e aceitação no mercado (OSTI et al., 2019).

A região semiárida possui um complexo quadro de escassez de água, onde o balanço hídrico é negativo, devido à evaporação superior a precipitação. A prática de irrigação consiste na melhor maneira de garantir o suprimento de água necessário em todas as fases de desenvolvimento das culturas (SILVA et al., 2019). A lâmina total de água necessária para cada cultura também deve atender às exigências hídricas das plantas em todo seu ciclo de desenvolvimento, que varia de um período para outro, pela maior evapotranspiração (SILVA et al.; 2018).

Além do efeito direto da disponibilidade de água para as plantas, outros fatores aliados à irrigação contribuem com o aumento na produtividade da cultura, como o emprego de uma maior densidade de plantio (COSTA et al., 2020). O incremento na densidade de plantas é uma forma de maximizar a interceptação da radiação solar, contudo, também pode reduzir a atividade fotossintética da cultura e sua eficiência de conversão dos fotoassimilados (MAGALHÃES et al., 2020) à produção de grãos, aumentando o intervalo entre o florescimento masculino e feminino e reduzindo o número de grãos por espiga.

Objetivou-se avaliar a produtividade do milho verde em função de lâminas de irrigação e densidades de semeadura.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em campo, na área experimental da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), no município de Arapiraca-AL (9° 45' 09" S, 36° 39' 40" W, altitude de 325 m) no período de 18 de abril a 17 julho de 2016. O solo da região é classificado como LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico (EMBRAPA, 2018).

Foi adotado o delineamento em blocos casualizado (DBC), em parcelas subdivididas, no esquema 5 x 5 x 3. Nas parcelas foram distribuídas as lâminas de irrigação (0; 50; 100; 150 e 200% da Evapotranspiração da cultura - ETc) e nas subparcela, as densidades de semeadura (83,3; 62,5; 50; 41,6 e 35,7 mil plantas ha<sup>-1</sup>), em três blocos, totalizando 75 subparcelas experimentais.

Antes da implantação da cultura do milho, foram coletadas amostras compostas de solo, na camada de 0-20 cm a fim de corrigir as necessidades nutricionais de NPK. Foi realizada aração e gradagem da área e abertos sulcos a uma profundidade de 20 cm espaçados a 0,8 m. Conforme a recomendação de adubação foi incorporada ao solo 65,5 kg de ureia ha<sup>-1</sup>, 133,25 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e 69,25 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>.

Cada bloco tinha 15 linhas de plantio que apresentava 10 m de comprimento. A cada 3 linhas no bloco, correspondia a uma lâmina de irrigação, sendo a linha central considerada a área útil para avaliação. As densidades de semeadura foram sorteadas dentro de cada lâmina de irrigação, sendo que a cada 2 m<sup>-1</sup> da linha de plantio correspondia a uma densidade de semeadura.

O sistema de irrigação foi por gotejamento. Utilizaram-se fitas gotejadoras com diâmetro interno de 16 mm, com emissores espaçados a 25 cm e vazão nominal de 1,6 L/h. Após a instalação do sistema de irrigação foi realizada a semeadura no formato de quincôncio a uma profundidade de 5 cm com a cultivar AG 1051. A determinação da demanda hídrica do milho foi realizada conforme a equação:

$$ET_c = \frac{ET_o \cdot K_c}{E_a} - P \quad (2)$$

Em que:  $ET_c$  = evapotranspiração da cultura (mm d<sup>-1</sup>);  $ET_o$  = evapotranspiração de referência (mm d<sup>-1</sup>);  $K_c$  = coeficiente de cultivo (adimensional);  $P$  = precipitação pluviométrica (mm); e  $E_a$  = eficiência de aplicação de água (90%), irrigação por gotejamento.

Para determinação da evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ) foram coletados dados diariamente da estação meteorológica do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), situada em Arapiraca – AL e estimada pelo método de Penman – Monteith (equação 1), (ALLEN et al., 1998).

$$ET_o = \frac{\delta}{\delta + \gamma \left(1 + \frac{r_c}{r_a}\right)} \frac{(R_n - G)}{\lambda} + \frac{\gamma}{\delta + \gamma \left(1 + \frac{r_c}{r_a}\right)} \frac{900}{T + 273,15} U_2 \quad (1)$$

Em que:  $ET_o$  = evapotranspiração de referência, mm d<sup>-1</sup>;  $\delta$  = declividade da curva de pressão de vapor de saturação, kPa°C<sup>-1</sup>;  $\lambda$  = calor latente de evaporação, MJ kg<sup>-1</sup>;  $r_c$  = resistência do dossel da planta, s m<sup>-1</sup>;  $r_a$  = resistência aerodinâmica, s m<sup>-1</sup>;  $R_n$  = saldo de radiação à superfície, kJ m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>;  $G$  = fluxo de calor no solo, kJ m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>;  $\gamma$  = constante psicrométrica, kPa °C<sup>-1</sup>;  $T$  = temperatura média do ar, °C;  $U_2$  = velocidade do vento a 2 m de altura, m s<sup>-1</sup>; 900 = fator de transformação de unidades, kJ<sup>-1</sup> kg K.

As fases do ciclo fenológico da cultura do milho foram determinadas baseadas em Doorenbos e Pruitt (1977), cujas fases 1, 2, 3 e 4 correspondem a 17, 28, 33 e 22%, respectivamente, do ciclo total. No entanto, quando se utiliza o milho comum para colher como milho verde, a fase 4 é inexistente e a fase 3 é reduzida de 33 para 27%. Sendo assim, a colheita do milho verde

corresponde a 72% do ciclo completo do milho comum (da semeadura até a maturação fisiológica). Os valores de kc utilizados diariamente de acordo com a fase fenológica foram: 0,30 (fase 1), 1,15 (fase 2) e 1,05 (fase 3).

A colheita foi realizada aos 90 dias após a semeadura (DAS). Para avaliação foram consideradas as 4 plantas centrais de cada subparcela da área útil. Foi colhida uma espiga por planta, sendo a que apresentava estágio de grão leitoso e características comerciais. As variáveis analisadas foram: Diâmetro da espiga com palha (D.E.C.P), diâmetro da espiga sem palha (D.E.S.P), Comprimento da espiga com palha (C.E.C.P), comprimento da espiga sem palha (C.E.S.P), Produtividade da espiga com palha (P.E.C.P) e produtividade da sem palha (P.E.S.P).

Os dados foram submetidos a análise estatística por meio do uso do programa SISVAR®. Foi realizada análise de variância aplicando o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) para comparação das médias entre os blocos. Para determinar o efeito das lâminas de irrigação, das densidades de semeadura e da interação lâminas de irrigação x densidades de semeadura, aplicou-se o teste de regressão linear e polinomial.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas de irrigação influenciaram significativamente para todas as variáveis, exceto para C.E.C.P. As densidades de semeadura apresentaram efeito significativo para C.E.C.P, C.E.S.P, P.E.C.P e P.E.S.P (tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para diâmetro da espiga com palha (D.E.C.P), diâmetro da espiga sem palha (D.E.S.P), comprimento da espiga com palha (C.E.C.P), comprimento da espiga sem palha (C.E.S.P), produtividade da espiga com palha (P.E.C.P) e produtividade da espiga sem palha (P.E.S.P).

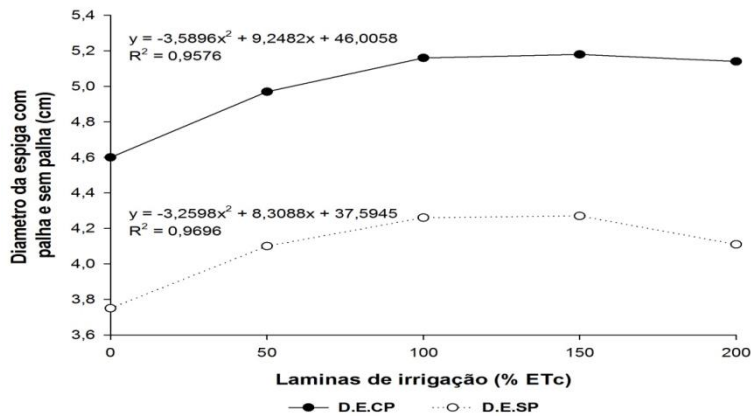
Fonte de variação	GL	Quadrados Médios					
		D.E.C.P	D.E.S.P	C.E.C.P	C.E.S.P	P.E.C.P.	P.E.S.P
Lâminas (L)	4	86,06*	66,91*	13,68 <sup>ns</sup>	8,95*	60592601,90**	28320573,77**
Densidades (D)	4	29,83 <sup>ns</sup>	13,49 <sup>ns</sup>	17,99*	10,48*	231039118,43**	108126477,95**
L X D	16	20,81 <sup>ns</sup>	26,53 <sup>ns</sup>	7,63 <sup>ns</sup>	2,46 <sup>ns</sup>	11740185,94 <sup>ns</sup>	5852121,26 <sup>ns</sup>
Blocos	2	247,8827**	217,19**	105,23**	118,67**	16703431,07 <sup>ns</sup>	15696712,46*
Resíduo	48	49,50	44,29	13,66	4,76	19072801,82	12029309,13
CV% (L)		8,52	8,86	10,90	6,80	13,42	15,32
CV% (D)		11,25	13,59	8,28	10,28	24,56	32,21

\* Significativo a 5% de probabilidade; \*\* Significativo a 1% de probabilidade e ns - Não significativo.

O aumento das lâminas de irrigação proporcionou aumento no D.E.C.P e D.E.S.P, sendo os maiores valores de 5,2 e 4,3 cm para D.E.C.P e D.E.S.P, respectivamente, correspondentes a lâmina

de irrigação de 130% da ETc (figura 1). Os menores valores de diâmetro foram obtidos na lâmina L<sub>1</sub>, 0% da ETc (sem irrigação = água da chuva). O diâmetro da espiga é uma característica avaliada na escolha da espiga pelo consumidor e 3 cm é atribuído por Albuquerque et al., (2008) como o diâmetro padrão comercial das espigas de milho.

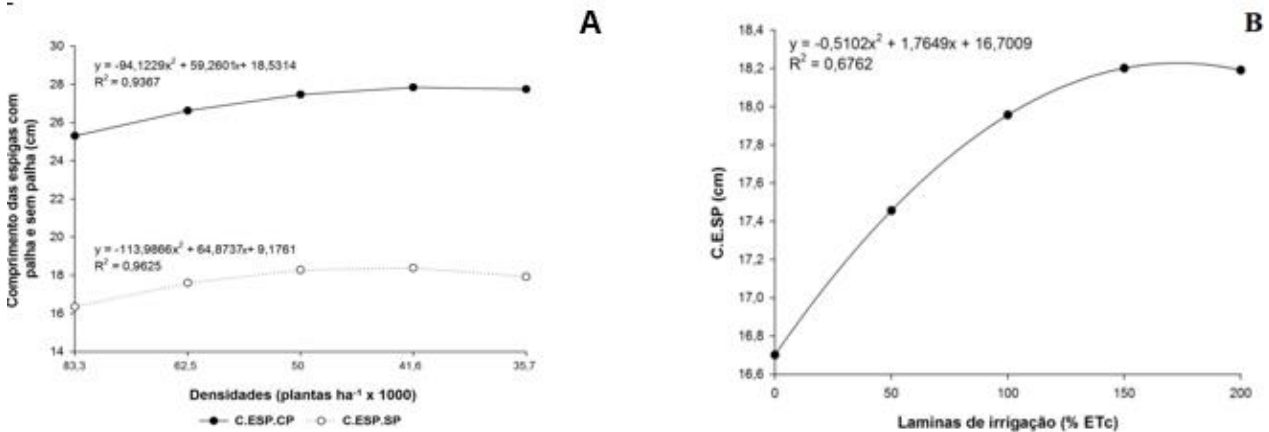
Figura 1. Diâmetro da espiga com palha (D.E.C.P) e diâmetro da espiga sem palha (D.E.S.P) em função de cinco lâminas de irrigação.



Em todas as lâminas testadas o valor de diâmetro da espiga esteve acima do valor dito como padrão comercial, consideradas comercializáveis. Cardoso et al. (2010) obtiveram valores semelhantes ao do presente trabalho, sendo valores médios de 4,81 cm e 4,75 cm para diâmetro de espiga de milho sem palha com ciclo de 70 dias, esses valores são referentes aos espaçamentos 0,6 m e 0,8 m, densidades 5,50 e 6,25 plantas m<sup>-2</sup> e uma lâmina de irrigação aplicada de 433 mm.

O máximo C.E.C.P e C.E.S.P foi obtido na densidade de 41,6 mil plantas ha<sup>-1</sup> de 27,8 cm e 18,4 cm, respectivamente. Observou-se ainda que com o aumento da população de plantas ocorre um decréscimo de 2,5 cm para C.E.C.P e de 2,1 cm para C.E.S.P, considerando a densidade de 41,6 mil plantas/ha<sup>-1</sup> a que obteve maior comprimento e a densidade de 83,3 plantas/ha<sup>-1</sup> a de menor comprimento. (Figura 2 A e B).

Figura 2. Comprimento da espiga com palha (C.E.C.P) e comprimento da espiga sem palha (C.E.S.P) em função de cinco densidades de semeadura, (A) e comprimento da espiga sem palha (C.E.S.P) em função de cinco lâminas de irrigação (B).



A redução no comprimento de espigas com o aumento da população de plantas pode ser atribuída ao aumento da competição por luz, nutrientes, água, e a consequente redução de fotoassimilados. Sob baixas densidades populacionais, a produção individual é máxima, por cada planta receber maior quantidade de radiação incidente (ARGENTA et al., 2001; FORNASIERI FILHO, 2007).

O conhecimento do comprimento da espiga empalhada do milho verde torna-se um item importante na escolha da cultivar, bem como no momento da comercialização, sendo que esta é uma característica indicativa de qualidade (VIEIRA, 2007). Ainda conforme Vieira (2007), o C.E.S.P, embora não seja fator decisivo na comercialização, demonstra o desenvolvimento da espiga e a capacidade de fornecimento de fotoassimilados para o desenvolvimento da espiga e para o enchimento de grãos.

Os valores médios encontrados no presente trabalho para o comprimento da espiga sem palha foram de 16,7 cm, 17,4 cm, 17,9 cm, 18,2 cm e 18,1 cm para 0 (chuva), 50, 100, 150 e 200% da ETc, respectivamente, correspondente a 180% da ETc para um comprimento de 18,3 cm.

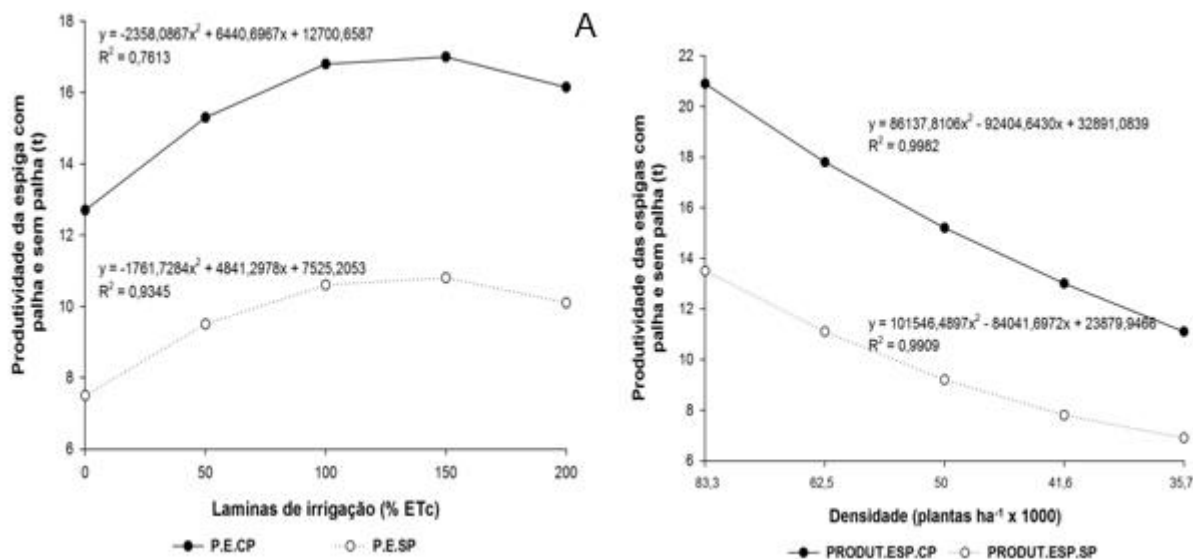
Analisando o comportamento do efeito das lâminas no C.E.S.P, observa-se que houve um ganho de 0,0033 cm das espigas sem palha para cada milímetro de lâmina de irrigação aplicada, considerando da menor lâmina  $L_1$  (chuva = 157,64 mm), até o ponto máximo (180% ETc = 644 mm) de onde se obteve maior comprimento.

Os resultados de C.E.S.P encontrados neste trabalho estão de acordo com os de Biscaro et al., (2008) que trabalhando com quatro tratamentos 200, 100, 50 e 25% do tempo de irrigação encontraram para comprimento médio de espigas sem palha 15,6 cm, 15,2 cm, 13,7 cm e 14,9 cm respectivamente. Nascimento (2012) também obteve incremento no comprimento das espigas sem

palhas ao trabalhar com diferentes tempos de irrigação onde obteve médias de 18,73 cm, 17,96 cm, 19,47cm, 19,67 cm e 20,25 cm para 25%, 50%, 75%, 100% e 125% da ETo, respectivamente. De acordo com Paiva Júnior et al (2001) o comprimento padrão comercial das espigas sem palha, deve ser maior que 15 cm. Isso demonstra que os valores obtidos de comprimento da espiga com e sem palha estão dentro do padrão comercial.

Com relação às produtividades, no tratamento de irrigação, os pontos máximos da P.E.C.P e P.E.S.P foi de 17,1 e 10,8 toneladas, respectivamente, correspondente a uma lâmina de 140% da ETc (500,88 mm). Os menores valores foram obtidos no tratamento sem irrigação (chuva) 12,7 e 7,5 toneladas, respectivamente. Para as densidades de semeadura, os maiores valores obtidos de P.E.C.P e P. E.S.P foi de 20,9 e 13,5 toneladas na densidade de 83,3 mil plantas/ha<sup>-1</sup>. Os menores valores obtidos para densidade de semeadura foram de 11,1 e 6,9 toneladas na densidade de 35,7 mil plantas/ha<sup>-1</sup> para P.E.C.P e P.E.S.P, respectivamente (Figura 3A e B).

Figura 3. Produtividade da espiga com palha (P.E.C.P) e produtividade da espiga sem palha (P.E.S.P) em função de cinco laminas de irrigação (A), e Produtividade da espiga com palha (P.E.C.P) e produtividade da espiga sem palha (P.E.S.P) em função de cinco densidades de semeadura (B).



De acordo com Nascimento (2012), o incremento na produtividade em função do aumento da lâmina de irrigação pode ocorrer devido ao maior nível de conteúdo de água no solo, que proporciona um maior desenvolvimento foliar, conseqüentemente, maior produção de fotoassimilados e, portanto, maior produção de espigas. Isso pôde ser observado, neste experimento, com o aumento do conteúdo de água no solo do tratamento sem irrigação (chuva) até o ponto



máximo da lâmina de irrigação correspondente a 140% da ET<sub>c</sub> de onde se obteve maior produtividade da espiga com palha e sem palha.

Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Ferreira et al., (2010) que observaram um comportamento crescente de forma linear para produtividade de milho sob influência de 4 diferentes lâminas de irrigação. Oktem (2008), trabalhando com tanque classe A também observou aumento progressivo na produção de espigas verdes 9.150 kg ha<sup>-1</sup>, 12.340 kg ha<sup>-1</sup>, 13.850 kg ha<sup>-1</sup>, 14.720 kg ha<sup>-1</sup> em função dos tratamentos de irrigação adotados 70 %, 80 %, 90 % e 100 %.

Quanto à densidade a produtividade foi maior na densidade de 83,3 mil plantas/ha<sup>-1</sup> tanto para a produtividade da espiga com palha quanto para produtividade da espiga sem palha.

Pereira Filho (2002) e Fornasier Filho (2007), afirmam que a produtividade de uma lavoura de milho, eleva-se até atingir uma densidade ótima. A partir da densidade ótima, onde ocorre o máximo rendimento, o aumento da densidade resultará no decréscimo progressivo da lavoura. Sangoi (2001), afirma que baixa densidade de plantas reduz a interceptação da radiação solar por área, favorecendo a produção de grãos por planta, mas reduzindo a produtividade por área.

#### 4 CONCLUSÃO

A cultura do milho verde obteve a maior produtividade nos maiores níveis de irrigação, assim como nas maiores densidades de semeadura.

#### REFERÊNCIAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D. **Crop evaporation**. Rome: FAO, (FAO Irrigation and Drainage, Paper 56). p.297,1998.
- ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, p.1075-1084, 2001.
- BISCARO, G. A.; MAIA, S. C. M.; SILVA, T. R. B. da. Influência da aplicação de água no milho verde irrigado na região do cerrado Sul-Mato-Grossense. **Agrarian**, Dourados-MS, v.1, n.1, p. 67-77, jul./set. 2008.

CABRAL, F. L.; BASTOS, A. V. S.; TEIXEIRA, M. B.; SILVA, E. C.; SOARES, F. A. L.; SANTOS, L. N. S. Níveis de fertilização de fósforo mineral e organomineral na cultura do milho. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n.6, p.36414-36426 jun. 2020.

CARDOSO, M. J.; BASTOS, E. A.; PACHECO, C. A. P.; ROCHA, L. M. P.; GUIMARÃES, L. J. M.; GUIMARÃES, P. E de O.; PARENTONI, S. N.; SILVA, A. R de. **Rendimento de Grãos e Componentes de Rendimento de Híbridos Comerciais de Milho sob Deficiência Hídrica**. In: XXVIII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo.

COSTA, M. R.; GUIMARÃES, M. A.; LEMOS NETO, H. S.; RABELO, J. S.; HENDGES, A. R. A. A.; VIANA, C. S.; SAMPAIO, I. M. G. Desempenho agrônômico do rabanete em diferentes densidades populacionais. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 35679-35689, jun. 2020.

DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Crop water requirements**. Rome: FAO, 1977. 179p. (FAO Irrigation and Drainage Paper, 24).

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª. ed. Brasília: EMBRAPA, 2018. 281 p.

FERREIRA, V. M.; ANDRADE JUNIOR, A. S de.; CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; MORAIS, E. L. da C. Performance produtiva do consórcio milho – feijão caupi e disponibilidade hídrica do solo. **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.** Recife, v.5, n.2, p.177-186, 2010.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 2007, 576p.

MAGALHÃES, L. G. S.; LIMA, A. P. L.; LIMA, S. F.; SORATTO, D. N.; MARTINS, S. M. Densidade básica da madeira de clones de eucalipto em diferentes espaçamentos. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n.4,p.19435-19445 apr. 2020.

NASCIMENTO, F. N.; **Características agronômicas do milho verde sob diferentes regimes hídricos**. 81f. : il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2012.

OKTEM, A. Effects of deficit irrigation on some yield characteristics of sweet corn. **Bangladesh J. Bot.** 37(2): 127-131, 2008 (December).

OSTI, A. M.; DALLACORT, R.; TIEPPO, R. C.; GRZEBIELUCKAS, C.; CONCEIÇÃO, A. M. Rentabilidade do milho e do feijão submetido a diferentes lâminas de irrigação em Mato Grosso. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, n. 4, p. 505-518, 2019.

PAIVA JUNIOR, M. C.; PINHO, R. G. von; PINHO, E. V. R. von; RESENDE, S. G. Desempenho de cultivares para a produção de milho verde em diferentes épocas e densidades de semeadura em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 5, p.1235-1247. 2001.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. Colheita, Transporte e Comercialização do Milho Verde. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **O cultivo do milho verde**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. cap. 11, p. 2002.

SANGOI, L. Understanding plant density effects on maize growth and development; na important issue to maximize grain yield. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, p. 159 168, 2001.

SILVA, C. B.; SILVA, J. C.; SANTOS, D. P.; SILVA, P. F.; BARBOSA, M. S.; SANTOS, M. A.L. Manejo de irrigação na cultura da beterraba de mesa sob condições salinas em Alagoas. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 2, p. 3285- 3296, 2019.

SILVA, J. C.; SILVA, C. B.; SANTOS, D. P.; SANTOS, M. A.L.; OLIVEIRA, W. J.; REIS, L. S. Evapotranspiração e coeficiente de cultura da cenoura irrigada no agreste alagoano. **Revista Ceres**, v. 65, n. 4, p. 297-305, 2018.

VIEIRA, M. de. A. **Cultivares e população de plantas na produção de Milho-verde**. 2007. 95 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2007.