



Associação  
Brasileira de  
Irrigação e  
Drenagem



IV INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING  
XXVI CONIRD - CONGRESSO  
NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM  
III SBS - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SALINIDADE

## ÍNDICE DE ESPIGAS COMERCIAIS DO MILHO-VERDE IRRIGADO POR GOTEJAMENTO EM TERESINA-PI

E. S. S. da Silva<sup>1</sup>, E. A. S. Ribeiro<sup>2</sup>, R. S. de Araújo<sup>3</sup>, F. E. P. Mousinho<sup>4</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o índice de espigas comerciais de milho verde irrigado por gotejamento em Teresina-PI. O experimento foi realizado no período de novembro de 2015 a janeiro de 2016 em uma área experimental localizada no Colégio Técnico de Teresina (CTT) da Universidade Federal do Piauí. Foi adotado o delineamento em blocos casualizado em esquema fatorial  $(2 \times 2 \times 2) \times 4$ . Os fatores foram sistema de irrigação: gotejamento superficial ou subsuperficial; arranjo de plantio: fileira simples ou fileira dupla; e forma de adubação: fertirrigação ou adubação convencional. Os arranjos de plantio utilizados foram: fileira dupla 1,2 x 0,3 x 0,3 m, com uma linha de tubo gotejador para as duas fileiras de plantas; fileira simples 0,75 x 0,30 m, com uma linha de tubo gotejador para cada fileira de planta. A adubação foi realizada de acordo com o resultado da análise química do solo e a necessidade da cultura. Dentre os fatores avaliados, somente o arranjo de plantio proporcionou diferença significativa no índice de espigas comerciais. Os tratamentos com fileiras simples obtiveram os maiores índices de espigas comerciais 0,9 espiga por planta, enquanto que os tratamentos em fileiras duplas os menores 0,55 espiga por planta.

**PALAVRAS-CHAVE:** manejo de cultivo, *Zea mays* L., irrigação localizada

## INDEX OF COMMERCIAL SPIKES OF GREEN CORN UNDER DRIP IRRIGATION IN TERESINA-PI

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the commercial spike index of green corn under drip irrigated in the city of Teresina-PI. The work was implemented from October to December 2016 in an experimental area from Technical College of Teresina (CTT) at the Federal University of Piauí. For the experiment, a randomized block design was used, using three factors with four replications, irrigation system: surface or subsurface drip irrigation; Planting arrangement: single row or double row; And form of fertilization: fertigation or

<sup>1</sup> Acadêmica de Engenharia Agrônômica UFPI, Teresina – Piauí. Email: elizandrasilva96@gmail.com

<sup>2</sup> Mestrando PPGA/UFPI, Teresina – Piauí.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Teresina – Piauí.

<sup>4</sup> Doutor CTT/UFPI, Teresina – Piauí.

conventional fertilization;.. The planting arrangements used were: double rows 1.2 x 0.3 x 0.3 m, having a drip line for the two rows of plants; Single row 0.75 x 0.30 m, having a line of dripping tube for each plant row. The fertilization was carried out according to the result of the soil chemical analysis and the need of the crop. Among the evaluation factors, the planting arrangement had a significant difference in the commercial spike index. The treatments with single rows obtained the highest indices of commercial spike 0.9 per plant, whereas the treatments in double rows the smaller, 0.55 spike per plant.

**KEYWORDS:** crop management, *Zea mays* L., localized irrigation

## INTRODUÇÃO

Na produção agrícola um dos fatores que mais influenciam é a água. O agronegócio tende a se desenvolver em busca de melhorias de alimento e alta produção para atender a população demanda da população. Logo tem-se buscado maiores rendimentos e qualidade dos produtos. O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais culturas cultivadas no mundo, pois, além de fornecer produtos largamente utilizados pelo homem e pelos animais, é importante matéria prima para a indústria, em razão da quantidade e da natureza das reservas acumuladas em seus grãos (Bastos, 1987; Cavalcanti, 1987; Fancelli e Dourado Neto, 2000). Produzido inclusive no Nordeste do Brasil, é um dos alimentos que sempre se faz presente na mesa do consumidor sendo consumido de forma in natura, milho verde, ou como pratos típicos como pamonha, pipoca, canjica, bolo, entre outros, além de ser utilizado na indústria de conserva e enlatados. Visto isso, busca-se o aprimoramento de técnicas de produções rentáveis em larga escala, bem como para produtores de agricultura familiar, incluindo-se o arranjo de plantio podendo-se utilizar o espaçamento em fileira simples ou dupla.

Todas as culturas tem uma exigência hídrica para realizar seus processos fisiológicos de forma adequada. A exigência hídrica do milho é variável, dependendo dos fatores climáticos reinantes no período de desenvolvimento, na variedade e do estágio da cultura. Se houver deficiência hídrica uma semana após surgirem anteras, pode ocorrer uma queda de 50% na produção (DOORENBOS, 2000).

Para a irrigação da cultura do milho utiliza-se principalmente a irrigação por aspersão. No entanto, a irrigação localizada tem sido utilizada buscando uma maior eficiência no uso da água. A irrigação localizada apresenta ampla variação de sistemas, dentre eles a microaspersão, o gotejamento superficial e subsuperficial. A irrigação por gotejamento subsuperficial é uma

tecnologia bastante promissora principalmente em áreas em que há escassez de recursos hídricos, tendo como uma das principais características a redução das perdas por evaporação, uma vez que as camadas superiores permanecem secas proporcionando um acréscimo na eficiência do uso da água e redução no consumo de energia (LAMM et al., 2007; NEUFELD, 2001).

Em relação a cultura do milho- verde que é comercializado tradicionalmente por espiga um dos componentes de produção importante é o índice de espigas comerciais por planta que representa a relação entre o número de espigas produzidas e o número de plantas. Assim, este trabalho objetivou avaliar o índice de espigas comerciais por planta em uma área de milho verde irrigada por gotejamento sob diferentes arranjos de plantio utilizando-se a adubação convencional e a fertirrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Colégio Técnico de Teresina situado na Universidade federal do Piauí Campus Socopo, no município de Teresina/PI, (05° 05' 21" S; 42° 48' 07" W e 74 m ), no período de Novembro 2015 à Janeiro de 2016.

O clima do município, de acordo com a classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955) é C1sA'a', caracterizado como subúmido seco, megatérmico, com excedente hídrico moderado no verão e uma concentração de 32,2% da evapotranspiração potencial no trimestre setembro – outubro – novembro (ANDRADE JÚNIOR et al., 2005). O solo da área experimental é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico, textura arenosa e relevo suave ondulado (CORDEIRO, 2003). A caracterização físico-química do solo da área experimental foi realizada conforme metodologia apresentada pelo manual elaborado pela Embrapa/CNPS (2011).

O delineamento adotado foi de blocos casualizado (2 x 2 x 2) com 4 repetições no qual os fatores avaliados foram o sistema de irrigação: gotejamento superficial ou subsuperficial; arranjo de plantio: fileira simples ou fileira dupla; e forma de adubação: fertirrigação ou adubação convencional. As parcelas foram dispostas com 5,0 m de comprimento e 4,0 m de largura.

A

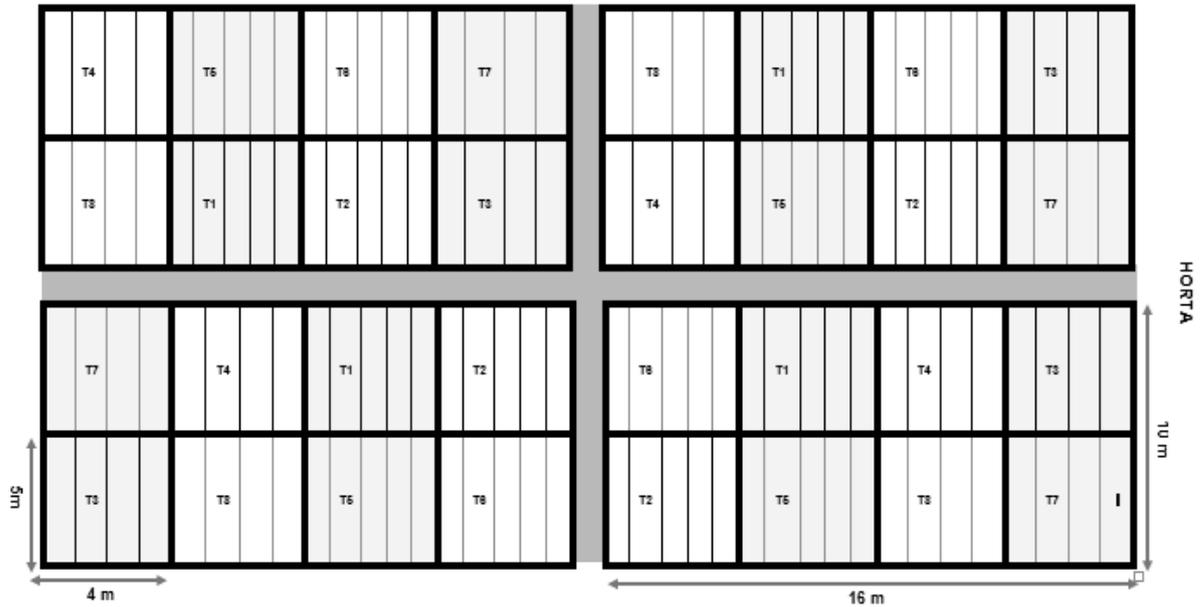
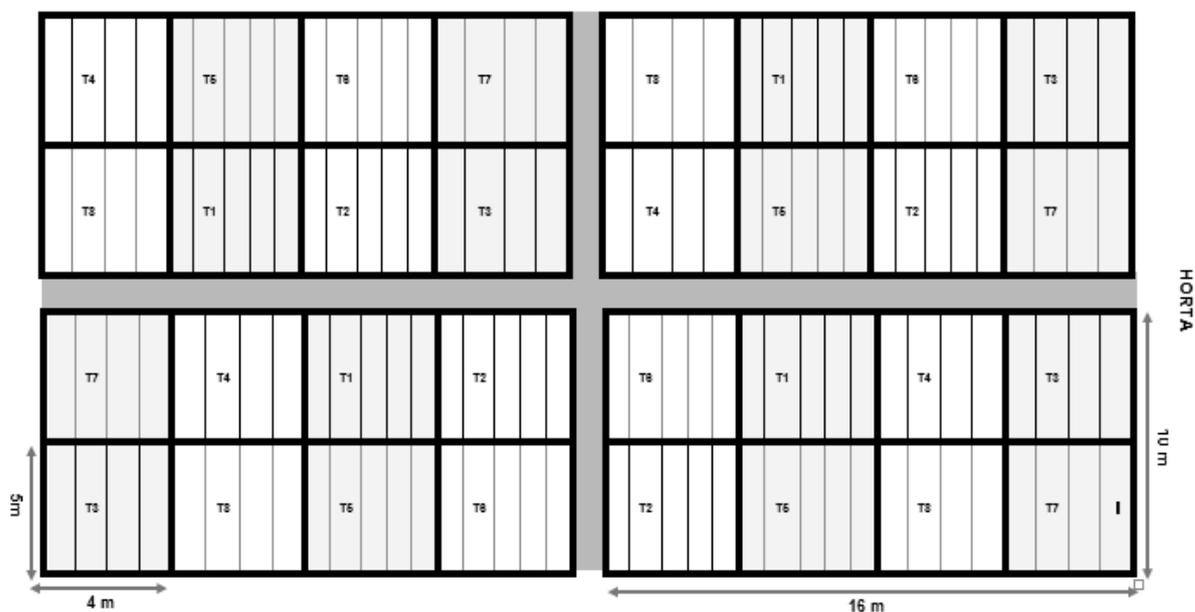


Figura 1 ilustra o croqui do sistema de irrigação por gotejamento da área experimental. As unidades experimentais com linhas em cor preta referem-se ao sistema de irrigação por gotejamento superficial, já as linhas em azul referem-se ao gotejamento subsuperficial. As unidades experimentais com três linhas de tubo gotejador pertencem aos tratamentos com arranjo em fileira dupla e as com quatro linhas pertencem aos tratamentos com arranjo em fileira simples. Unidades experimentais com cor de preenchimento branca pertencem aos tratamentos com adubação convencional, já em amarelo referem-se aos tratamentos com fertirrigação.



**Figura 1.** Croqui do sistema de irrigação da área experimental relativo aos tratamentos com irrigação por gotejamento.

Na área experimental constaram 56 linhas laterais com comprimento de 10,0 m e emissores espaçados de 0,2 m, operando com uma vazão de  $1,6 \text{ L h}^{-1}$  e pressão 9 mca, sendo que o espaçamento entre fileiras dos tubogotejadores foram dispostos de acordo com o arranjo de plantio; os arranjos de plantio utilizados foram: fileira dupla  $1,2 \times 0,3 \times 0,3 \text{ m}$ , possuindo uma linha de tubogotejador para as duas fileiras de plantas; fileira simples  $0,75 \times 0,30 \text{ m}$ , possuindo uma linha de tubo gotejador para cada fileira de planta. Considerou-se o valor de 90% para a eficiência do sistema de irrigação por gotejamento, tanto para o superficial como para o subsuperficial.

Nos tratamentos com gotejamento subsuperficial foram utilizados tubos gotejadores autocompensantes de parede espessa com sistema anti-sifão que impede a sucção de partículas e também possui um mecanismo de proteção contra intrusão radicular. Já nos tratamentos com gotejamento superficial, foram utilizados tubos gotejadores de parede fina.

A adubação foi realizada de acordo com o resultado de análise química e a necessidade da cultura. Como fonte de nitrogênio e potássio foi utilizada a ureia e o cloreto de potássio, respectivamente, tanto na adubação convencional como na fertirrigação. Como fonte de fósforo foi utilizado o superfosfato simples na adubação convencional e o MAP (fosfato monoamônico) na fertirrigação.

A área experimental de 0,064 ha foi cultivada com a cultura do milho (*Zea mays* L.), híbrido AG – 1051, onde de acordo com Castro (2010) é um híbrido duplo

semiprecoce, com alta resistência ao acamamento, desenvolvido para produção de grãos, silagens e espigas verdes. A semeadura foi realizada utilizando-se uma semente por cova, resultando em uma população de aproximadamente 44444 plantas ha<sup>-1</sup>.

A irrigação foi realizada diariamente e a lâmina de irrigação baseada nos valores de evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>), calculada através do produto da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), que foi calculado de acordo com os métodos de Penman-Monteith, e do coeficiente de cultivo (kc) de cada fase fenológica da cultura determinados por Santos et al. (2012), sendo distribuídos de forma linear durante todo o ciclo da cultura.

As avaliações foram feitas nas duas linhas centrais de cada parcela experimental, utilizando-se as linhas laterais como bordadura desconsiderando as duas últimas plantas no início e no final da linha. As espigas da área útil foram colhidas quando atingiram o ponto de milho-verde que consiste no estágio em que 50% das espigas da área considerada atingiram o estágio de grão leitoso com cerca de 70 a 80% de umidade (CARDOSO et al., 2011).

O parâmetro avaliado foi o índice de espigas comerciais por planta. Consideraram-se espigas verdes despalhadas comerciais aquelas que apresentaram comprimento de granação superior a 15 cm, livre de danos de insetos e diâmetro superior a 3,0 cm (ALBUQUERQUE et al., 2011).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de significância com auxílio do programa de estatística Assistat®.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Tabela 1, são apresentados os testes de comparação de média dos valores de índice de espigas por planta, avaliados em cada tratamento. Os tratamentos com irrigação por gotejamento superficial em arranjo fileira simples com fertirrigação (SsF), gotejamento superficial em arranjo fileiras simples e adubação convencional (SsC) foram considerados estatisticamente iguais tendo maiores resultados quanto ao índice de espigas comerciais, sendo o tratamento SsF que se sobressaiu com índice de 0,90 espigas por planta, seguido pelo SsC com 0,82 espigas por planta. Este resultado indica que sistema de gotejamento superficial, com arranjo de fileiras simples e fertirrigação pode-se obter elevadas produções, visto que as plantas não terá competição quanto a densidade imposta referente ao volume de água disponibilizado, como no caso dos tratamentos com arranjo de fileiras duplas.

Os tratamentos com sistema de gotejo enterrado arranjo de fileira simples com fertirrigação (EsF) e sistema de gotejo enterrado com arranjo de fileira simples e adubação

convencional (EsC) foram considerados estatisticamente iguais entre si porém inferior aos tratamentos SsF e ScC, com 0,73 espigas por planta e 0,72 espigas por planta respectivamente.

Os tratamentos com gotejo superficial com arranjo em fileira dupla e utilização de adubação convencional (SdC) e gotejo superficial com arranjo fileira dupla com fertirrigação apresentou o pior resultado de apenas 0,51 espigas comerciais por planta.

Constata-se que os tratamentos com arranjo em fileira dupla apresentaram valores inferiores aos tratamentos com arranjo em fileira simples sendo reduzido praticamente pela metade quando se utilizou o arranjo de plantio em fileira dupla. Para a produção de milho-verde é desejável um maior índice de espigas comerciais, pois indica maior qualidade de produção.

**Tabela 1.** Índice de espigas comerciais por planta de acordo com o tratamento. Teresina, 2016

Tratamentos	IECP
SsF	0,90 <sup>a</sup>
SsC	0,82 <sup>a</sup>
SdF	0,57 <sup>c</sup>
SdC	0,51 <sup>c</sup>
EsF	0,73 <sup>b</sup>
EsC	0,72 <sup>b</sup>
EdF	0,51 <sup>c</sup>
EdC	0,56 <sup>c</sup>
AsC	0,85 <sup>a</sup>
AdC	0,75 <sup>b</sup>

IECP – Índice de espigas comerciais por planta. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

Cardoso et al. (2011) em experimento realizado no município de Teresina-PI utilizando o sistema de irrigação por aspersão convencional encontrou valores semelhantes a deste trabalho para o índice de espigas comerciais, obtendo um valor médio de 0,85 espigas por planta, para uma população de 50000 plantas por hectare. Valores semelhantes a estes também foram encontrados por Rocha (2008) no município de Teresina-PI em experimento que analisava diferentes populações de plantas.

## CONCLUSÕES

O sistema de irrigação por gotejamento superficial com arranjo em fileira simples e utilização de fertirrigação proporcionou maior índice de espigas comerciais por planta.

Os tratamentos que obtiveram menores índices de espigas comerciais por planta foram o de irrigação por gotejamento superficial arranjo de fileira dupla e adubação convencional, e o tratamento com irrigação por gotejamento enterrado com arranjo em fileira dupla com fertirrigação.

## REFERENCIAS

ALBUQUERQUE, C. J. B.; VON-PINHO, R. G.; SILVA R. Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. **Bioscience Jornal**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 69-76, 2008.

ANDRADE JÚNIOR, A. S. de. et al. Classificação climática e regionalização do semiárido do Estado do Piauí sob cenários pluviométricos distintos. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 36, n. 2, p. 143-151, 2005.

BASTOS, E. **Guia para o cultivo do milho**. São Paulo: Ícone, 1987. 190 p.

BRACHTVOGEL, E. L. **Densidades e arranjos populacionais de milho e componentes agrônômicos**. Dissertação, UNESP – Botucatu, 2008.

CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; MELO, F. B.; **Performance de Cultivares de Milho-Verde no Município de Teresina, Piauí, 2011**. Comunicado Técnico 227.

CAVALCANTI, G. S. **Cultura de milho**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987. 38 p.

CORDEIRO, J. C. **Levantamento detalhado do solo do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí**. Departamento de Engenharia Agrícola e Solos. Universidade Federal do Piauí; 2003.

DOORENBOS, J.; KASSAN, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994.306p.(Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 33).21, 2000.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de Milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.

LAMM, F. R.; AYARS, J. E.; NAKAYAMA, F. S. Microirrigation for crop production: design, operation and management. **Amsterdam: Elsevier**, 2007. 618p.

MOLIN, J.P.; MENEGATTI, L.A.A.; GIMENEZ, L.M. **Mapeamento de áreas-piloto de agricultura de precisão**. In: Balastreire, L.A (ed). O estado da arte em agricultura de precisão. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. p.145-146.

NEUFELD, J. Water conservation with subsurface drip irrigation. In: **SYMPOSIUM IN COLLEGE OF SOUTHERN**, 2001, Idaho. Proceedings.

SANTOS, W. O. et al. Coeficientes de cultivo e necessidades hídricas da cultura do milho verde nas condições do semiárido brasileiro. **Irriga**, Botucatu v. 19, n.4, p. 559-572, 2012.

SCHUMACHER, T.E.; LINDSTROM, M.J.; SCHUMACHER, J.A; LEMME, G.D. Modeling spatial variation in productivity due to tillage and water erosion, **Soil and Tillage Research**, Oxford, v.51, n.3, p.331-339, 1999.