

## UNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO DE ÁGUA E EFICIÊNCIA DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO EM ÁREA CULTIVADA COM MELANCIA

E. M. Lopes<sup>1</sup>, C. J. G. S. Lima<sup>2</sup>, L. S. Pereira<sup>3</sup>, T. L. Bandeira<sup>4</sup>, P. C. A. Fernandes<sup>5</sup>

**RESUMO:** Avaliar o sistema de irrigação localizada por gotejamento é de grande importância visto que permite conhecer os coeficientes de uniformidade de aplicação de água bem como a real eficiência do sistema. Objetivou-se com o presente estudo avaliar a uniformidade de aplicação de água e a eficiência de um sistema de irrigação localizada por gotejamento de faixa contínua em área cultivada com melancia (*Citrullus lanatus*). O experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, na cidade de Teresina – PI com área de 0,21 ha, sendo a cultura espaçada por 3 x 1m com 5 emissores por planta. As vazões mínima e média observadas para o sistema de irrigação localizada de faixa contínua foram respectivamente 1,09 e 1,15 L h<sup>-1</sup>, estando a vazão média observada abaixo do valor mencionado pelo fabricante de 1,7 L h<sup>-1</sup>. O coeficiente de variação de fabricação (CVf) obtido foi de 0,041 (4,1%). O coeficiente de uniformidade (CU) encontrado foi de 93,05%. Para a eficiência do sistema obteve-se valor de 83,74%.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Citrullus lanatus*, irrigação localizada, coeficientes de uniformidade.

## UNIFORMITY OF WATER APPLICATION AND EFFICIENCY OF AN IRRIGATION SYSTEM FOR DRIPPING IN AREA CULTIVATED WITH WATERMELON

**ABSTRACT:** Evaluating the drip irrigation system is of great importance since it allows to know the water application uniformity coefficients as well as the real efficiency of the system.

<sup>1</sup> Graduando em Eng. Agrônoma-UFPI, Teresina, PI, edilenelopes575@gmail.com

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, D. Sc., Prof. Dep. Engenharia Agrícola e solos. UFPI, Teresina, PI.

<sup>3</sup> Doutorando IRRIGAÇÃO E DRENAGEM/UNESP, Botucatu, SP.

<sup>4</sup> Graduando em Eng. Agrônoma-UFPI, Teresina, PI.

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, M. Sc. Solos e nutrição de plantas

The objective of this study was to evaluate the uniformity of water application and the efficiency of a drip irrigation system of continuous strip in an area cultivated with melon (*Citrullus lanatus*). The experiment was conducted in the experimental area of the Department of Plant Sciences of the Center of Agricultural Sciences of the Federal University of Piauí, in the city of Teresina - PI, with an area of 0.21 ha, with 3 x 1m of crop space with 5 emitters per plant. The minimum and average flow rates observed for the continuous strip irrigation system were respectively 1.09 and 1.15 L h<sup>-1</sup>, with the mean flow observed below the manufacturer's reported value of 1.7 L h<sup>-1</sup>. The coefficient of variation (CVf) obtained was 0.041 (4.1%). The coefficient of uniformity (CU) found was 93.05%. The efficiency of the system was 83.74%.

**KEYWORDS:** *Citrullus lanatus*, localized irrigation, uniformity coefficients.

## INTRODUÇÃO

O sistema de irrigação localizado por gotejamento caracteriza-se pela aplicação de água nas proximidades do sistema radicular das plantas em pequenas vazões, porém com alta intensidade, podendo formar um “bulbo úmido” ou uma “faixa molhada” no solo. É de grande importância avaliá-los periodicamente, a fim de reduzir as perdas de água.

Para que a irrigação mostre-se eficiente é indispensável que o sistema apresente uma alta uniformidade de distribuição de água, e que esta permaneça disponível para as plantas, sendo que esta uniformidade está associada à variabilidade da lâmina de irrigação (FRIZZONE, 1992). Segundo BERNARDO (1995), a uniformidade de um sistema pode ser expressa por coeficientes, sendo o mais utilizado o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC).

A realização de avaliações em sistema de irrigação por gotejamento pode identificar e solucionar problemas de obstrução de emissores causados por partículas do solo, que acarretam em baixa uniformidade de aplicação de água e, conseqüentemente diminuição da eficiência do sistema. Objetivou-se com o presente estudo avaliar a uniformidade de aplicação de água e a eficiência de um sistema de irrigação localizada por gotejamento de faixa contínua em área cultivada com melanciaira.

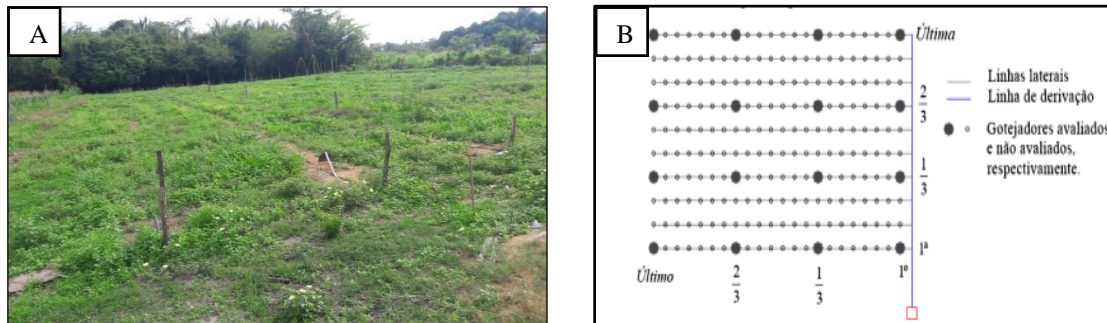
## MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, localizado na cidade de Teresina - PI nos meses de novembro de 2016 a fevereiro de 2017. O local apresenta as seguintes

coordenadas geográficas, obtidas com uso de GPS: latitude - 05°02'39,95" S, longitude - 42°47'03,70" O e altitude 77 m. O clima do município de Teresina apresenta duas estações definidas: seca, de junho a novembro e chuvosa, de dezembro a maio. É do tipo Aw (tropical sub-úmido quente) conforme classificação climática de Köppen.

Avaliou-se um sistema de irrigação localizada por gotejamento de faixa contínua de fita gotejadora, em área de 0,21 ha cultivada com melancia, espaçada por 3 x 1m com 5 emissores por planta. A rede hidráulica do sistema é composta por uma tubulação adutora de 244 m de tubo de PVC de diâmetro nominal (DN) 75 mm; linha principal de 38 m de comprimento de tubo PVC de DN de 50 mm e linhas laterais de fita de polietileno de DN 16 mm medindo 58 m. A vazão do emissor especificada pelo fabricante é de 1,7 L h<sup>-1</sup> e o coeficiente de descarga da curva vazão-pressão “x” de 0,5. (Figura 1A).

Para avaliação da uniformidade de aplicação de água (CU) do sistema de irrigação, utilizou-se a metodologia proposta por Keller e Karmeli (1975), que consiste na avaliação da primeira lateral, lateral a 1/3, a 2/3 e a última lateral, dentro de cada lateral, o primeiro gotejador, gotejador a 1/3, a 2/3 e o último gotejador, durante o tempo de 5 minutos em 3 repetições (Figura 1B).



**Figura 1.** Vista da área cultivada com a cultura da melancia (A); esquema da metodologia descrita por Keller e Karmeli (1974) (B).

A determinação do coeficiente de uniformidade foi baseada pela seguinte expressão proposta por Keller e Karmeli (1995):

$$CU = 100 \left( 1 - 1,27 \frac{V}{\sqrt{e}} \right) \frac{q_{min}}{qm} \quad (1)$$

Em que:

V: Coeficiente de variação de fabricação;

e: número de gotejadores por planta;

$q_{min}$ : vazão mínima na parcela (L h<sup>-1</sup>);

$qm$ : vazão média de funcionamento dos gotejadores em cada setor (L h<sup>-1</sup>).

A eficiência de aplicação do sistema foi obtida conforme a equação descrita por San Juan (1993):

$$Ef = CU \cdot RT \quad (2)$$

Em que:

Ef: Eficiência do sistema de irrigação (%);

CU: Coeficiente de uniformidade (%);

RT: Relação entre água transpirada e água aplicada a planta (decimal).

De acordo com San Juan (1993) os valores de RT estão compreendidos entre 0,8 e 0,9, e em condições especiais podem ser atingidos os valores de 0,95. Em virtude das condições climáticas adotou-se o valor de RT de 0,9. Os dados de vazão mínima e média (L h<sup>-1</sup>), coeficiente de variação de fabricação (v), coeficiente de uniformidade de aplicação (CU), e eficiência do sistema (EA), foram classificados conforme as normas da ASAE EP 405, Mantovani (2009) e Salomon (1979).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios observados durante o teste estão descritos na tabela 1. As vazões mínima e média observadas para o sistema de irrigação localizada de faixa contínua foram respectivamente 1,09 e 1,15 L h<sup>-1</sup>, estando a vazão média observada de 1,15 L h<sup>-1</sup>, abaixo do valor mencionado pelo fabricante de 1,7 L h<sup>-1</sup>. Esses resultados podem ser justificadas em função da baixa pressão de serviço utilizada no momento do teste, topografia do terreno, obstrução dos emissores e pelas características hidráulicas do sistema.

**TABELA 1.** Valores médios (mL) observados para o teste de uniformidade de aplicação de água e eficiência do sistema de irrigação por gotejamento em Teresina, PI.

Posições	Primeiro	Posição 1/3	Posição 2/3	Último
<b>Lateral</b>	<b>Emissor</b>			
<b>1º gotejador</b>	101	97	100	103
<b>1/3</b>	98	96	93	91
<b>2/3</b>	97	95	92	95
<b>Último</b>	96	92	94	93

Os valores dos coeficientes de variação de fabricação (CVf) obtido foi de 0,041 (4,1%), que segundo Salomon (1979) é classificado como médio. O autor cita que valores < 3% é considerado excelente; 3-7% médio; 10-14% pobre e > 14% inaceitável (Tabela 2).

O coeficiente de uniformidade (CU) encontrado no presente estudo de 93,05% está dentro do recomendado conforme a norma da ASAE EP 405 de 85% a 90%, em cultivos anuais em zonas áridas e topografia invariável (LOPEZ et al., 1997; CUENCA, 1998) (Tabela 2). Ressalta-se que durante a avaliação, observou-se que 10% dos emissores totais do cultivo apresentaram problemas de entupimento.

**Tabela 2.** Desvio padrão (Dp), vazão mínima (Qmin), vazão média (Qm), Coeficiente de variação de fabricação (CVf), coeficiente de uniformidade de aplicação de água (CU) e eficiência (Ef) para os 5 setores do sistema de irrigação por gotejamento, Teresina, PI.

Dp	Qmin	Qm	CVf	CU	Ef
-	-----L h <sup>-1</sup> -----		-----%-----		
0,04	1,09	1,15	4,1	93,05	83,74

Para a eficiência do sistema do presente estudo, obteve-se valor de 83,74%, valor este dentro do recomendado por Marouelli et al (1994). Segundo os autores a eficiência ideal dos sistemas de irrigação localizada por gotejamento varia de 80 a 90%.

## CONCLUSÃO

Os valores dos coeficientes de uniformidade, variação do fabricante e eficiência de aplicação obtido se apresentam dentro dos níveis aceitáveis pela literatura. Porém, a vazão média encontrada está abaixo do valor mencionado pelo fabricante, o que ressalta a necessidade de prévio dimensionamento antes da instalação do mesmo.

## REFERENCIAS

- ASAE - AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. **Field Evaluation of Microirrigation Systems**. St. Joseph, p.792-797. 1996.
- BERNARDO, S; SOARES, A. A; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8ª edição atualizada e ampliada. Viçosa: Ed. UFV, 2006. P.483-547.
- CUENCA, R. H. **Irrigation System Design: An engineering approach**. New Jersey. 1989. 547 p.
- FRIZZONE, J. A. **Irrigação por aspersão: uniformidade e eficiência**. Piracicaba: ESALQ, 1992, 53 p. (Séria Didática).

KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design**. Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation, 1975.133p.

LOPEZ, R. J.; HERNÁNDEZ ABREU, J.M.; PÉREZ REGALADO, A.; GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, J.F. **Riego localizado**. 2 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1997. 405p.

MAROUELLI, W. A; SILVA, W. L. C.; SILVA, H. R. **Manejo de irrigação em hortaliças**. EMBRAPA – SPI, Brasília – DF, 1994, p. 60.

SALOMON, K. **Manufacturing variation of trickle emitters**. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.22, n.5, p.1034-1038, 1979.

SAN JUAN, J. A. M. **Riego por goteo: teoría y práctica**. 3ª ed, revisada y ampliada. Ediciones Mundi-Prensa, Castelló, 1993. p.86-87.