

AValiação DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO EM CULTIVO DE QUIABEIRO

EVERALDO M. SILVA¹, LAERCIO S. PEREIRA², JOSÉ O. P. FERREIRA³, CARLOS J. G. S. LIMA⁴; JOÃO B. L. SILVA⁵

1. Eng. Agrônomo, Doutor, Prof. Adjunto, Dep. Engenharia. Universidade Federal do Piauí (UFPI/CPCE), Planalto Horizonte, Zona Rural, Bom Jesus, PI, everaldo@ufpi.edu.br.

2 Eng. Agrônomo, doutorando em irrigação de drenagem, FCA/UNESP- Botucatu- SP.

3 Eng. Agrônomo, Prof. Dr. do CTBJ/UFPI, Bom Jesus, PI.

4 Eng. Agrônomo, Prof. Dr. Dep. Engenharia, UFPI, Teresina- PI.

5 Eng. Agrícola e ambiental, Prof. Dr. Dep. Engenharia. UFSB, Teixeira de Freitas, BA.

Apresentado no

XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017

30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Os sistemas de irrigação localizado por gotejamento são sistemas de alta eficiência, capaz de reduzir as perdas de água. No entanto, a avaliação destes sistemas torna-se de grande importância, em razão da possibilidade de entupimento de emissores causados por partículas minerais e orgânicas presentes no solo. Com o presente trabalho, objetivou-se avaliar o desempenho de um sistema de irrigação por gotejamento em cultivo de quiabeiro, utilizando-se os parâmetros coeficientes de uniformidade de aplicação de água e a eficiência do sistema. O experimento foi realizado no Setor de Horticultura da Universidade Federal do Piauí, no município de Bom Jesus, PI, em área cultivada com quiabeiro, com o uso de um sistema de gotejamento por faixa contínua com 2 emissores por planta. As vazões mínima e média observadas para o sistema de irrigação foram respectivamente 1,66 e 1,75 L h⁻¹. O valor do coeficiente de variação de fabricação (CVf), coeficiente de uniformidade (CU) e a eficiência do sistema foram respectivamente 2,1, 93,25 e 83,92%. O sistema apresenta-se em excelentes condições de funcionamento para o cultivo, com adequados índices de uniformidade de aplicação de água e eficiência.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação localizada, *Abelmoschus esculentus*, coeficiente de uniformidade

EVALUATION OF AN IRRIGATION SYSTEM BY DRIPPING IN QUIABEIRO CULTIVATION

The drip irrigation systems are high efficiency systems, able to reduce water losses. However, the evaluation of these systems becomes of great importance, due to the possibility of clogging emitters caused by mineral and organic particles present in the soil. The aim of this study was to evaluate the performance of a drip irrigation system in okra cultivation, using the coefficients of water application uniformity and the efficiency of the system. The experiment was carried out in the Horticultural Sector of the Federal University of Piauí, in the municipality of Bom Jesus, PI, in an area cultivated with okra, with the use of a continuous band drip system with 2 emitters per plant. The minimum and average flow rates observed for the irrigation system were 1.66 and 1.75 L h⁻¹, respectively. The coefficient of variation (CVf), coefficient of uniformity (CU) and system efficiency were respectively 2.1, 93.25 and 83.92%. The system is in excellent

working conditions for cultivation, with adequate indexes of uniformity of water application and efficiency.

KEYWORDS: localized irrigation, *Abelmoschus esculentus*, coefficient of uniformity

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. 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 quiabeiro.

MATERIAL E MÉTODO: O experimento foi conduzido no Setor de Horticultura do Campus Universitário Professora Cinobelina Elvas (CPCE), pertencente à Universidade Federal do Piauí (UFPI), situado a 3 km do município de Bom Jesus – PI. O local apresenta as seguintes coordenadas geográficas, obtidas com uso de GPS: 09°04'28" S, 44°21'31" W com altitude média de 277 m. O clima da região segundo a classificação de Thornthwaite é definido como sub-úmido seco e apresenta precipitação pluviométrica média de 900 a 1200 mm/ano com temperatura média de 26,5°C. Avaliou-se um sistema de irrigação localizada por gotejamento de faixa contínua em área de 150 m² cultivada com quiabeiro, no espaçamento 0,6 x 0,3 m com 2 emissores por planta. A rede hidráulica do sistema de irrigação foi constituído por duas caixas de 500 L (uma para irrigação e outra fertirrigação) instaladas a altura de aproximadamente 5 m, filtro de tela para evitar obstruções dos emissores, linha principal de 10 m de comprimento de polietileno de diâmetro nominal (DN) de 16mm e linhas laterais de 12 m de polietileno de DN 13mm, com gotejadores equiespaçados em 0,30 cm, com vazão unitária especificada pelo fabricante de 2,8 L/h e o coeficiente de descarga da curva vazão-pressão “x” de 0,5. (Figura 1A).

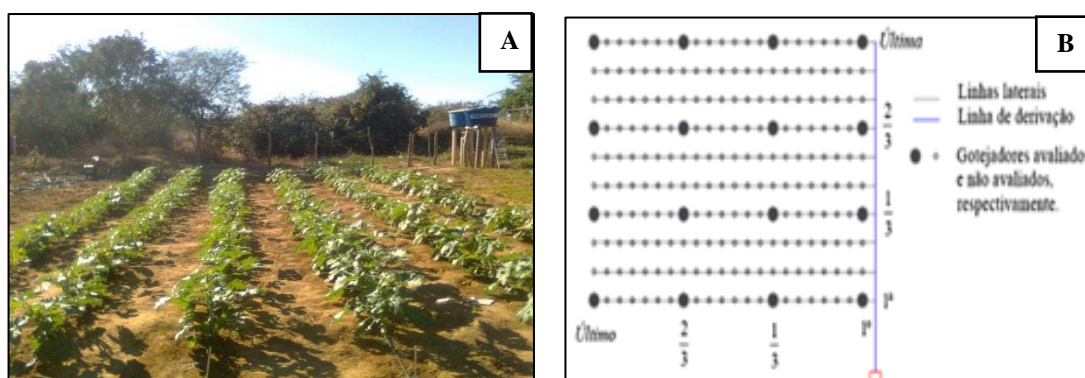


Figura 1. Vista da área cultivada com a cultura do quiabeiro (A); esquema da metodologia de avaliação do sistema de irrigação (B).

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 3 minutos em 3 repetições (Figura 1B). Determinou-se os valores das vazões medidas e o coeficientes de uniformidade de aplicação de água (CU) por meio da expressão propostas por Keller e Karmeli (1975):

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

em que:

CVf: Coeficiente de variação de fabricação dos gotejadores (decimal);

e: número de gotejadores por planta;

q_{min}: vazão mínima na parcela (L h⁻¹);

q_m: vazão média de funcionamento dos gotejadores (L h⁻¹).

A eficiência do sistema de irrigação 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).

Segundo 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 e em teoria pode-se alcançar valor igual a 1,0, mas este último é possível apenas em regiões úmidas em que a irrigação por gotejamento é utilizada como suporte (apoio), e não em regiões bastante áridas que se empregam frequentemente o gotejamento. Em razão disto adotou-se o valor de RT igual a 0,9. Os dados de vazão mínima e média (L h⁻¹), coeficiente de variação de fabricação (CVf), coeficiente de uniformidade de aplicação (CU), e eficiência do sistema (Ef), foram classificados conforme as normas da ASAE EP 405, Mantovani (2009) e Salomon (1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores médios amostrais coletados durante o teste estão descritos na tabela 1. As vazões q_{mín} e q_m observadas para o sistema foram respectivamente 1,66 e 1,75 L h⁻¹ (tabela 2), estando a vazão média (q_m) observada abaixo do valor mencionado pelo fabricante de 2,8 L h⁻¹. Esses resultados podem ser justificado em razão da baixa pressão de serviço utilizada no momento do teste, entupimento de emissores, pela topografia do terreno e pelas características hidráulicas do sistema.

Tabela 1. Valores médios (mL) observados no teste de uniformidade de aplicação de água do sistema de irrigação por gotejamento em cultivo de quiabeiro.

Posições Gotejador	Primeira	Posição 1/3 Lateral	Posição 2/3	Última
1º gotejador	91	89	88	87
1/3	89	88	88	86
2/3	89	87	87	85
Último	87	86	87	83

Os valores de CVf), CU e Ef estão apresentados na tabela 2. O CVf obtido de 0,021 (2,10%) é classificado como excelente segundo Salomon (1979). O autor cita que valores < 3% é considerado excelente; 3-7% médio; 10-14% pobre e > 14% inaceitável. O CU encontrado no presente estudo de 93,25% está dentro do recomendado conforme a norma da ASAE EP 405 de 85% a 90%, em cultivos anuais em zonas áridas e topografia uniforme (LOPEZ et al., 1997; CUENCA, 1998). Ressalta-se que durante a avaliação, observou-se que em média 4 % dos emissores totais do cultivo apresentaram problemas de entupimento. Para a eficiência do sistema do presente estudo, obteve-se valor de 83,92%, 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%.

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) do sistema de irrigação por gotejamento em cultivo de quiabeiro.

Dp	Qmin	Qm	CVf	CU	Ef
-	-----L h ⁻¹ -----	-----	-----	-----%	-----
0,037	1,66	1,75	2,10	93,25	83,92

CONCLUSÃO: Os valores dos coeficientes de variação de fabricação, uniformidade e a eficiência de aplicação de água do sistema estão dentro dos níveis aceitáveis indicando o bom funcionamento do sistema.

REFERÊNCIAS: ASAE - AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. 1996. **Field Evaluation of Microirrigation Systems**. St. Joseph, p.792-797.

BERNARDO, S; SOARES. A. A; MANTOVANI, E. C. 2006. **Manual de irrigação. 8ª edição atualizada e ampliada**. Viçosa: Ed. UFV. p.483-547.

CUENCA, R. H. 1989. **Irrigation System Design: An engineering approach**. New Jersey. 547p.

KELLER, J.; KARMELI, D. 1975. **Trickle irrigation design**. Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation, 133p.

LOPEZ, R. J.; HERNÁNDEZ ABREU, J.M.; PÉREZ REGALADO, A.; GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, J.F. 1997. **Riego localizado**. 2 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 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**. 1979. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.22, n.5, p.1034-1038.

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