

## DESEMPENHO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA POR GOTEJAMENTO EM CULTIVO DE MELANCIEIRA

EVERALDO M. SILVA<sup>1</sup>, LAERCIO S. PEREIRA<sup>2</sup>, JOSÉ O. P. FERREIRA<sup>3</sup>, CARLOS J. G. S. LIMA<sup>4</sup>, VINÍCIUS L. G. SANTOS<sup>5</sup>

1 Eng. Agrônomo, Prof. Dr. Dep. Engenharia. 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 Graduando em agronomia, UFPI-CPCE, Bom Jesus, PI.

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** A avaliação dos sistemas de irrigação localizada por gotejamento é de grande importância pois permite conhecer os coeficientes de uniformidade de aplicação de água e a real eficiência do sistema. Com o presente trabalho, objetivou-se avaliar o desempenho de um sistema de irrigação por gotejamento em cultivo de melancieira, utilizando-se os parâmetros coeficientes de uniformidade de aplicação de água e eficiência do sistema. O experimento foi realizado no Sítio São Luiz, no município de Bom Jesus - PI, em uma área de 2.500 m<sup>2</sup> cultivada com melancieira. Os emissores do sistema foram idrop online equiespaçados por 2,0 m, de vazão unitária especificada pelo fabricante de 8 L h<sup>-1</sup> para a pressão de serviço 1 bar e o coeficiente de descarga da curva vazão-pressão de 0,5, com um emissores por planta. A vazão média e mínima obtida para o sistema foram, respectivamente de 6,86 e 6,42 Lh<sup>-1</sup>. O coeficiente de uniformidade de aplicação de água e o coeficiente de variação de fabricação foram respectivamente, 90,21 e 4,20%. A eficiência calculada para o sistema foi de 81,19%.

**PALAVRAS-CHAVE:** eficiência de irrigação, água, *Citrullus lanatus*

### PERFORMANCE OF AN IRRIGATION SYSTEM LOCATED BY DRIPPING IN MELANCIEIRA CULTIVATION

**ABSTRACT:** The evaluation of the systems of drip irrigation is of great importance because it allows to know the coefficients of uniformity of application of water and the real efficiency of the system. With the present work, the objective of this study was to evaluate the performance of a drip irrigation system in blackberry cultivation, using the coefficients of uniformity of application of water and efficiency of the system. The experiment was carried out at Sítio São Luiz, in the municipality of Bom Jesus - PI, in an area of 2,500 m<sup>2</sup> cultivated with melanuarum. The emitters of the system were idrop online equispaced by 2.0 m, unit flow specified by the manufacturer from 8 L h<sup>-1</sup> for the operating pressure 1 bar and the discharge coefficient of the flow-pressure curve of 0.5, with a Emitters per plant. The mean and minimum flow obtained for the system were, respectively, 6.86 and 6.42 Lh<sup>-1</sup>. The coefficient of uniformity of application of water and the coefficient of variation of manufacture were, respectively, 90.21 and 4.20%. The calculated efficiency for the system was 81.19%.

**KEYWORDS:** irrigation efficiency, water, *Citrullus lanatus*

**INTRODUÇÃO:** A agricultura é um importante agente no avanço de problemas que vêm enfrentando os recursos hídricos, sendo necessárias soluções eficazes, e uma das práticas para reduzir as perdas de água é a utilização de sistemas de irrigação mais eficientes, como o sistema localizado por gotejamento, visando a economia dos recursos. A irrigação localizada por gotejamento compreende os sistemas de irrigação em que a lâmina é aplicada no solo, diretamente sobre a região radicular, em pequenas intensidades, entretanto com alta frequência. Tal aplicação de água é feita por meio de tubos perfurados com orifícios de diâmetro reduzido ou através de gotejadores dos mais variados tipos, modelos e características (BERNARDO et al, 2006). A avaliação dos sistemas de irrigação localizada por gotejamento é de grande importância em razão de problemas de obstrução de emissores, provocados por partículas minerais e orgânicas em suspensão, características hidráulicas, topografia do terreno, pressão de operação, variabilidade da vazão dos emissores e ausência de filtragem de água (KELLER e KARMEELLI, 1975). Essa avaliação consiste em conhecer valores como de eficiência de aplicação (Ef) e coeficiente de uniformidade de aplicação de água (CU), entre outros. Com o presente trabalho, objetivou-se avaliar o desempenho de um sistema de irrigação localizado por gotejamento para a melanciaira no município de Bom Jesus- PI, utilizando-se os parâmetros CU e Ef.

**MATERIAL E MÉTODO:** O experimento foi conduzido no Sítio São Luiz, localizado a 3 km do município de Bom Jesus - PI, em uma área de 2.500 m<sup>2</sup> cultivada com melanciaira, no espaçamento 2 x 2 m. O local apresenta as seguintes coordenadas geográficas, obtidas com uso de GPS: latitude - 9°05'20,4'', longitude - 44°20'55,1'' e altitude 283 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 com 5 setores constituído por bomba com potência de 3 CV, vazão 8,5 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>, rotação de 3.500 rpm e rendimento de 70%; um sistema de filtragem de água composto por filtro de disco de 128 mesh para evitar obstruções dos emissores e manômetro para controle de pressão instalados na tubulação adutora medindo 10 m de tubo de PVC de diâmetro nominal (DN) de 50 mm. A tubulação principal media 50 m de tubo de PVC de DN 50 mm, com “cavalete” instalado no início da tubulação a uma altura de 0,60 m por 0,5 m de comprimento, acoplado injetor tipo venturi para injeção de fertilizantes a partir de reservatório com capacidade de 60 Litros. As linhas de derivação mediam 3 m de comprimento, de tubos de PVC de mesmo DN da linha principal com registros para abertura e fechamento do fluxo de água e de solução para as tubulações; linhas secundárias com tubos de PVC de DN 32 mm das quais saíam as linhas laterais de polietileno de 16 mm de DN medindo 52 m, com gotejadores idrop online equiespaçados por 2,0 m, vazão unitária do emissor especificada pelo fabricante de 8 L h<sup>-1</sup>, pressão de serviço 1 bar e coeficiente de descarga da curva vazão-pressão “x” igual a 0,5, com um emissores por planta. Para avaliação da uniformidade de aplicação de água (CU) do sistema de irrigação, empregou-se a metodologia proposta por Keller e Karmeli (1975), que consiste na avaliação da 1ª lateral, lateral a 1/3, a 2/3 e a última lateral, dentro de cada lateral, o 1º gotejador, gotejador a 1/3, a 2/3 e o último gotejador, durante o tempo de 2 minutos em 3 repetições. Salienta-se que no momento dos testes utilizou-se uma pressão de 1 bar. Determinou-se os valores das vazões medidas e o coeficientes de uniformidade de aplicação de água (CU) por meio das seguintes expressões 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 (decimal);

e: número de gotejadores por planta;

q<sub>min</sub>: vazão mínima na parcela (L h<sup>-1</sup>);

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

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).

Os valores normais de RT estão compreendidos entre 0,8 e 0,9, mas há um limite mínimo que dependerá das condições de irrigação e da possibilidade de realizar um bom manejo. Além disso, 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 (SAN JUAN, 1993). Os dados de vazão mínima e média (L h<sup>-1</sup>), coeficiente de variação de fabricação (v), coeficiente de uniformidade de aplicação de água (CU), coeficiente de uniformidade de pressão (CuP) e eficiência do sistema (EA), foram classificados conforme as normas da ASAE EP 405, Keller e Bliesner (1990) e Marouelli et al., (1994).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As médias amostrais calculadas para os cinco setores do sistema de irrigação por gotejamento, estão descritos na tabela 1.

**Tabela 1.** Valores médios observados entre os 5 setores (mL) para o teste de uniformidade de aplicação de água e eficiência do sistema de irrigação por gotejamento, Bom Jesus, PI.

| Posições Lateral | Primeiro | Posição 1/3 | Posição 2/3 | Último |
|------------------|----------|-------------|-------------|--------|
|                  | Emissor  |             |             |        |
| 1º gotejador     | 224,2    | 228,6       | 240,6       | 240,0  |
| 1/3              | 229,6    | 229,6       | 232,2       | 234,8  |
| 2/3              | 231,0    | 219,6       | 232,2       | 224,6  |
| Último           | 229,4    | 220,4       | 225,2       | 218,2  |

Os valores de vazão média e vazão mínima (Lh<sup>-1</sup>) respectivamente obtidos para cada setor foram: setor I (7,10; 6,60), setor II (6,94; 6,51), setor III (6,86; 6,42), setor IV (6,70; 6,30) e setor V (6,70; 6,30). A vazão média obtida para o sistema foi de 6,86 Lh<sup>-1</sup>, e vazão mínima de 6,42 Lh<sup>-1</sup> (Tabela 2). A vazão média observada está abaixo do valor mencionado pelo fabricante de 8,0 L h<sup>-1</sup> para a pressão de serviço de 1 bar, o que pode ser justificado em função da

topografia do terreno, possíveis problemas de obstrução de emissores provocados por partículas minerais e orgânicas em suspensão, e pelas características hidráulicas do sistema.

O CU calculados para cada setor foram: setor I (90,35), setor II (90,11), setor III (90,08), setor IV (90,05) e setor V (90,50). A média entre os cinco setores foi de 90,21%, valor este dentro do recomendados pela norma da ASAE EP405 de 85% a 90%, para irrigação por gotejamento em cultivos anuais em zonas áridas e topografia uniforme (LOPEZ et al., 1997; CUENCA, 1998).

**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, Bom Jesus, PI.

| Dp    | Qmin                         | Qm   | CVf         | CU    | Ef    |
|-------|------------------------------|------|-------------|-------|-------|
| -     | -----L h <sup>-1</sup> ----- |      | -----%----- |       |       |
| 0,197 | 6,42                         | 6,86 | 4,2         | 90,21 | 81,19 |

O CVf obtido de 0,042 (4,2%) é classificado como excelente, conforme norma da ASAE EP405. Ressalta-se que quando no momento da avaliação, 10% dos emissores totais presentes na área apresentaram problemas de obstrução. A eficiência média do sistema de irrigação utilizado no presente estudo de 81,19%, está dentro da faixa de 80-90%, preconizada por Keller e Bliesner (1990) e Marouelli et al (1994).

**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. 547 p.

KELLER, J.; BLIESNER, R.D. 1990. **Sprinkle and trickle irrigation.** New York: van Nostrand Reinhold. 652p.

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.

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

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