

# **AValiação DO DESEMPENHO DE SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO SUPERFICIAL EM CULTIVO DE LARANJA**

Allan Charlles Mendes de Sousa<sup>1</sup>, Francisca Franciana Pereira de Sousa<sup>2</sup>, Leonardo Nazário Silva dos Santos<sup>3</sup>, Marcelo Leite Conde Elaiuy<sup>2</sup>, Rhuanito Soranz Ferrarezi<sup>3</sup>, <sup>4</sup>Edson Eiji Matura<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola FEAGRI-UNICAMP, Av. Cândido Rondon, 501, Barão Geraldo – Campinas-SP, Cidade Universitária Zeferino Vaz, CEP 13083-875. Fone: (19) 3521-1029, e-mail: [allan.sousa@feagi.unicamp.br](mailto:allan.sousa@feagi.unicamp.br); <sup>2</sup>Mestrando do PPG em Engenharia Agrícola FEAGRI-UNICAMP; <sup>3</sup>Doutorando do PPG em Engenharia Agrícola FEAGRI-UNICAMP; <sup>4</sup>Professor Adjunto FEAGRI-UNICAMP

**RESUMO** - A constante avaliação do desempenho dos sistemas de irrigação torna-se necessária para verificar se as condições previstas no projeto condizem com o observado em campo. Desta forma, objetivou-se avaliar a uniformidade de distribuição de água de um sistema de irrigação localizado, do tipo gotejamento superficial, em cultivo de laranja. O ensaio foi realizado na Fazenda Entre Rios (Grupo Fischer), localizada no município de Gavião Peixoto-SP. A avaliação baseou-se nos seguintes coeficientes de desempenho: Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC); Coeficiente de Uniformidade Estatístico (CUE); Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) / Uniformidade de Emissão (UE) e Eficiência de aplicação (EA). De acordo com os resultados, o sistema de irrigação em estudo encontra-se em perfeitas condições de operação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Irrigação localizada, Manejo de Irrigação, Eficiência de uso de água.

## **INTRODUÇÃO**

A quantidade disponível de água para irrigação é um fator limitante à expansão de áreas irrigadas no Brasil e no mundo. Dessa forma, se faz necessário a implantação de práticas que maximizem o uso desse recurso pelas culturas irrigadas.

Segundo Paulino et al. (2009) a irrigação é considerada a principal atividade consumidora de água no mundo, por isso não pode ser entendida somente como um simples processo artificial capaz de atender as necessidades de umidade do solo. Assim, durante a

escolha de um bom sistema de irrigação, deve-se levar em consideração não apenas os custos iniciais de implantação, mas também a eficiência de aplicação de água que ele é capaz de promover, para que haja um maior aproveitamento desse recurso pelo solo e pelos vegetais.

Desta forma, os sistemas de irrigação com aplicação localizada apresentam-se como excelente alternativa para mitigação desse problema, pois a água é aplicada diretamente ao solo umedecendo um volume restrito na região das raízes. Esse sistema também se caracteriza pela aplicação da água em pequena intensidade, o que diminui as perdas d'água por evaporação e, ou percolação (REIS et al., 2005).

No entanto, para que o sistema seja considerado eficiente, é importante que a distribuição de água ocorra com baixas variações e proporcione melhores condições de uso do solo e maturação uniforme da cultura.

Diante do exposto, após a instalação do sistema de irrigação, é necessário verificar se as condições previstas no projeto condizem com a realidade do campo. Para isso, avaliam-se constantemente as variações de pressão, vazão e o comportamento da distribuição da lâmina d'água aplicada, o que torna possível, se necessário, alterações seguras nas práticas de manejo (SILVA et al., 2005 ).

Objetivou-se nesse trabalho avaliar o desempenho de um sistema de irrigação localizada, do tipo gotejamento superficial, em cultivo de laranja - localizado na Fazenda Entre Rios (Grupo Fischer).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O ensaio foi realizado na Fazenda Entre Rios, setor 501, localizada no município de Gavião Peixoto-SP.

Avaliou-se o sistema de irrigação do tipo localizado por gotejamento superficial, com espaçamento de 0,75 m entre os gotejadores, da marca Netafim, modelo “Dripnet 16350”, com vazão de  $2 \text{ l.h}^{-1}$ .

Para avaliação da uniformidade de distribuição de água utilizaram-se quatro linhas (linha inicial, as linhas que correspondiam a um terço e dois terços da área, contadas a partir da linha inicial, e a linha final) subdividindo, cada uma, em quatro posições equidistantes – considerando três gotejadores para cada posição, conforme apresentado na Figura 1 (ABNT, 1986).

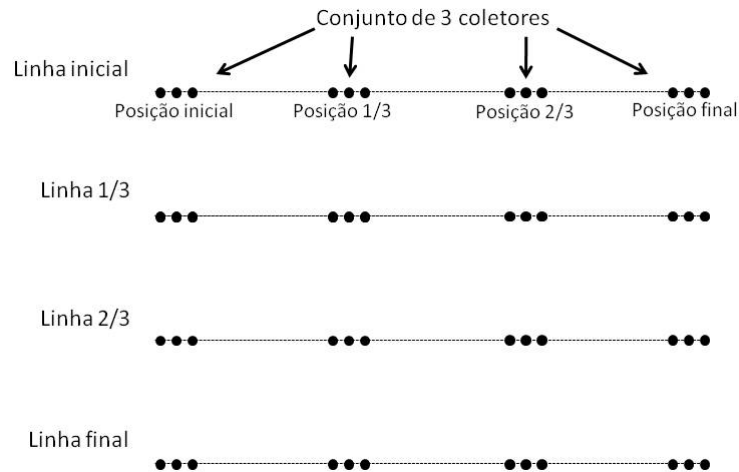


Figura 1. Pontos amostrados nas linhas de gotejadores.

A coleta foi iniciada na primeira linha, distribuindo três coletores nas seguintes posições: três primeiros gotejadores; três gotejadores situados a um terço da linha; três gotejadores situados a dois terços da linha; e nos três últimos gotejadores. Tal procedimento foi repetido para as demais linhas.

Logo após o período de amostragem, cinco minutos, utilizou-se provetas graduadas para realizar a leitura dos volumes de água coletados.

A avaliação do sistema de irrigação localizada por gotejamento superficial foi realizada com base nos seguintes coeficientes de desempenho: CUC (Equação 1), CUE (Equação 2) e CUD (Fórmula 3). Em seguida os coeficientes foram classificados de acordo com os critérios de classificação da ASAE (1996).

$$CUC = 100 \cdot \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^N |X_i - \bar{X}|}{N \cdot \bar{X}} \right) \quad (1)$$

em que:

N: número de coletores ou pluviômetros;

$X_i$ : lâmina de água aplicada no i-ésimo ponto sobre a superfície do solo;

$\bar{X}$ : lâmina média aplicada.

$$CUE = 100 \cdot \left( 1 - \frac{S}{X} \right) \quad (2)$$

em que:

S: Desvio padrão o emissor;

X: lâmina média aplicada.

$$CUD = 100 \cdot \frac{x}{X} \quad (3)$$

em que:

x: lâmina média de 25% dos pluviômetros com as menores precipitações;

X: Média das precipitações, considerando todos os pluviômetros.

Calculou-se também, por meio da EA (Equação 4), o percentual do total de água que foi utilizada na irrigação das plantas Bernardo (1995).

$$EA = 0,9 * CU \quad (4)$$

em que:

EA = Eficiência de aplicação (%);

CUD = Coeficiente de uniformidade de distribuição (%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Scaloppi e Dias (1996) avaliar a variabilidade da lâmina de água aplicada no solo tem por objetivo reduzir os custos de energia, água e perda de nutrientes, além de proporcionar uma melhor condição de suprimento hídrico às culturas irrigadas. Segundo Boman (1989) o estudo da variabilidade funciona como um indicador da desigualdade (ou igualdade) da distribuição de água no campo.

De acordo com os coeficientes de uniformidade determinados (CUD/UE, CUC e CUE) foi possível verificar a situação da uniformidade de distribuição de água para o sistema de irrigação em estudo (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de Coeficiente Uniformidade de Christiansen (CUC), Coeficiente de Uniformidade Estatístico (CUE), Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD)/ Uniformidade de Emissão (UE) obtidos na avaliação do sistema de irrigação localizado por gotejamento superficial

COEFICIENTE	VALORES DE UNIFORMIDADE	CLASSIFICAÇÃO
CUD	93,42 %	Excelente
CUC	96,30 %	Excelente
CUE	89,83 %	Bom

Com base nos critérios de classificação da ASAE (1996), os valores de CUD e CUE encontrados classificam a uniformidade de aplicação de água (UAA) do sistema de irrigação, como sendo excelente (Tabela 1). Em relação ao coeficiente de uniformidade estatístico (CUE), a UAA foi tida como boa. Esses resultados indicam que o sistema está funcionando de forma adequada e Segundo Reis et al., (2005) esses resultados traduzem o bom estado de conservação dos gotejadores e uma ótima condição de pressão e vazão.

O sistema apresentou uma EA em torno de 84,00%. Esse resultado é bastante satisfatório, pois de acordo com a classificação de Keller e Bliesner (1990), valores considerados eficientes devem estar em torno de 80%.

## CONCLUSÃO

- O sistema apresentou valores excelentes para CUD/UE e CUC, e bom para CUE;
- A eficiência de aplicação foi satisfatória (em torno de 80%).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS – ABNT- (1986). Requisitos mínimos para elaboração de projetos de sistema de irrigação localizada. São Paulo. 1986.
- ASAE - AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. **Field Evaluation of Microirrigation Systems**. St. Joseph, p.792-797. 1996.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6ª ed. Viçosa: UFV, 1995. 657p.

- KELLER, J.; BLIESNER, R.D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: van Nostrand Reinhold, 1990. 652p.
- PAULINO, M. A. O.; FIGUEIREDO, F. P.; FERNANDES, R. C.; MAIA, J. T. L. S.; GUILHERME, D. O.; BARBOSA, F. S. Avaliação da uniformidade e eficiência de aplicação de água em sistemas de irrigação por aspersão convencional. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 3, n. 2, p. 48-54, 2009.
- REIS, E. F.; BARROS, F. M.; CAMPANHARO, M.; PEZZOPANE, J. E. M. Avaliação do desempenho de sistemas de irrigação por gotejamento. **Engenharia na Agricultura**. Viçosa, v. 2, n. 2, p. 74-81, 2005.
- SCALOPPI, J.E.; DIAS, K.F.S. Relação entre a pressão de operação e a uniformidade de distribuição de água de aspersores rotativos por impacto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26, 1996, Bauru. **Anais...** Bauru: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1996. CD Rom.
- SILVA, C. A.; SILVA, C. J. Avaliação de uniformidade em sistema de irrigação localizada. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. v. 1, n. 8, 2005.