

## UNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO EM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO

**Fernando Lucas Valério dos Santos<sup>1</sup>; Eliene dos Reis Matos <sup>1</sup>; Ricardo Garcia de Oliveira<sup>1</sup>; Rafael Ferreira Martins<sup>1</sup>; Anderson Oliveira da Silva<sup>1</sup>; Josué Gomes Delmond<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Discente do curso de Engenharia Agrícola da UEG-UNU Santa Helena de Goiás, e-mail: fernandinlucas@msn.com

<sup>2</sup>Docente do curso de Engenharia Agrícola da UEG-UNU Santa Helena de Goiás

**RESUMO** – O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de um projeto de irrigação por gotejamento, na unidade experimental da Universidade Estadual de Goiás – Santa Helena de Goiás. Avaliando a média das vazões (-Vm), coeficiente de Uniformidade de distribuição (CUD), coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) e Eficiência de aplicação (EA). O Sistema obteve, de acordo com os dados do trabalho, bom desempenho e é classificado como excelente, com os valores acima do esperado, portanto é ideal para ser instalado quando se deseja obter uma maior produtividade.

**Palavras-chave:** Vazão média, Coeficiente de Uniformidade de Christiansen, Coeficiente de Uniformidade de Distribuição e Eficiência de Aplicação.

### INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada vem sendo de grande importância para os produtores, devido às condições favoráveis que o país nos oferece. A importância da irrigação se dá pelo fato de permitir a segurança da safra, quando não se tem disponível a quantidade ideal de água para a cultura, aumentando assim o rendimento da área cultivada, assegurando a qualidade do produto, diminuindo os riscos de investimentos.

De acordo com Bernardo et al., (2006), a irrigação localizada pode ser realizada por diferentes métodos: microaspersão e gotejamento, com relação à escolha não existe um melhor que o outro, e sim o que mais se adapta as condições que lhe é oferecida, deve-se levar em consideração alguns aspectos, como a disponibilidade e qualidade da água, energia, topografia e tipo de solo.

Dentre os métodos de irrigação disponíveis, o gotejamento tem se destacado bastante devido a sua maior eficiência na aplicação e no racionamento de água. A água é aplicada ao solo em pequenas quantidades, embora com alta frequência, diretamente sobre a região radicular, mantendo a umidade do solo nessa região, próximo a capacidade de campo (KELLER & KARMELLI, 1975).

Conforme Bernardo et. al, (2006) na irrigação por gotejamento, a aplicação de água ao solo é sob um “ponto fonte”, ficando uma superfície do solo com uma área molhada com forma circular, e o seu volume molhado com forma de um bulbo. Quando os gotejadores estão próximos, forma-se uma faixa molhada contínua.

**VI JORNADA ACADÊMICA 2012**  
**22 a 27 de outubro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**

Keller & Bliesner (1990) afirmam que o manejo da irrigação por gotejamento requer um conhecimento do volume de solo molhado para evitar a sobreposição, que pode diminuir a eficiência na aplicação de água e fertilizantes, principalmente em solos arenosos que apresentam maior infiltração.

Para se determinar em que condições o sistema de irrigação está operando é necessário sua avaliação em campo, que consiste em uma análise feita no sistema, em que são determinados parâmetros de desempenho, baseado em determinações de campo, que incluem medidas de umidade do solo antes da irrigação, medidas de vazão, uniformidade de aplicação, tempo de irrigação, entre outras (MERRIAM E KELLER, 1978). Segundo Bernardo (1995), um dos principais parâmetros que são avaliados em um sistema de irrigação é a determinação da uniformidade de aplicação de água sobre a área irrigada.

Merriam e Keller (1978) afirmam que um dos problemas sérios encontrados na utilização de sistema de irrigação por gotejamento, que afeta sobremaneira a uniformidade de aplicação de água, é o entupimento dos gotejadores, sendo uma das causas principais de entupimento a presença de partículas minerais e orgânicas na água de irrigação.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido na área experimental, localizada na Universidade Estadual de Goiás – UEG, Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás – GO, localizado a uma latitude sul de 17° 48' 49"; e longitude oeste 50° 35'49", com 562 metros de altitude.

Foi avaliado um sistema de irrigação por gotejamento, Nanndanjain, tubo gotejador taldrip, com diâmetro nominal 17 mm, pressão máxima de trabalho de 9 m.c.a, com vazão indicada de 1,7 l h<sup>-1</sup>, espaçados em 30 cm, abastecidos por um depósito de 1000 litros. Para regular a pressão foram utilizados 2 manômetros de glicerina, sendo pressurizada por uma bomba de 16 cv.

Toda a área estudada foi dividida em 4 blocos com 4 linhas laterais, totalizando 16 linhas de 25 m cada. Na realização da coleta dos dados, o manômetro indicava pressão constante de 8 m.c.a, e o tempo foi determinado com cronômetro de precisão, foram dispostos 4 béqueres, os quais foram distribuídos nas seguintes posições: no início, a 1/3, a 2/3 e no final da linha lateral em relação a linha principal, seguindo a metodologia de Merriam e Keller (1978). Foram coletados os volumes de água utilizando provetas de 1 litro e medido o tempo de coleta.

Após a coleta de dados os valores obtidos foram utilizados para determinar o desempenho do sistema de irrigação, foi calculado a vazão média ( $V_m$ ), coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), eficiência de aplicação (EA).

A vazão média ( $V_m$ ) foi obtida a partir dos valores de cada gotejador nas quatro linhas de cada bloco de acordo com a equação 1:

**VI JORNADA ACADÊMICA 2012**  
**22 a 27 de outubro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**

$$V_m = \frac{\sum v}{n} \quad \text{Eq. 1}$$

Onde:

$V_m$  – Vazão média  $L.h^{-1}$ ;

$V$  – Vazão de cada gotejador  $L.h^{-1}$ ;

$n$  – Número de gotejadores.

A determinação da uniformidade de aplicação de água foi baseada na metodologia de Merriam e Keller (1978), onde é determinado o coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), eficiência de aplicação (EA), que são expressos respectivamente nas equações 2,3 e 4:

$$CUC = 1 - \left( \frac{\sum_{i=1}^N |L_i - L_m|}{N * L_m} \right) * 100 \quad \text{Eq.2}$$

Onde:

$L_i$  = vazão de cada emissor  $L.h^{-1}$ ;

$L_m$  = vazão média dos emissores,  $L.h^{-1}$ ;

$N$  = número de emissores;

$$CUD = \frac{L_n}{L_m} * 100 \quad \text{Eq.3}$$

Onde:

$L_n$  = média de 25% das vazões com menores valores; e

$L_m$  = média de todas as vazões coletadas.

$$EA = 0.9 * CUD \quad \text{Eq.4}$$

Os resultados obtidos foram comparados com resultados de outros pesquisadores e com informações fornecidas pelo fabricante.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os valores da vazão média ( $V_m$ ), do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) e eficiência de aplicação (EA), estão expressos na Tabela 1.

A vazão média encontrada foi de 1,28  $L h^{-1}$  de acordo com a Tabela 1. Esse valor se encontra dentro do valor esperado, pois, a redução na pressão de serviço provocou redução da vazão em relação à vazão máxima de 1,7  $L h^{-1}$ .

O valor do coeficiente de uniformidade de Christiansen está dentro do recomendado, de acordo com Bernardo (2006), o limite mínimo de CUC aceitável em um sistema de irrigação por gotejamento é de 80%, o valor encontrado foi e 95,12% portanto se enquadra na categoria de uniformidade excelente.

**VI JORNADA ACADÊMICA 2012**  
**22 a 27 de outubro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**

**Tabela 1.** Resultados obtidos da Vazão Média ( $V_m$ ), Coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) e eficiência de aplicação (EA).

	$V_m$ $L h^{-1}$	CUC %	CUD %	EA %
Resultados	1,28	95,12	98,34	88,51

O valor do coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) do sistema avaliado em campo foi de 98,34%, encontra-se qualificado como excelente segundo a literatura proposta por Merriam e Keller (1978) a qual classifica nessa categoria valores de CUD superiores a 90%.

A eficiência de aplicação (EA) calculada foi de 88,51% do experimento em campo encontrando dentro dos valores recomendados. De acordo com Keller & Bliesner (1993) valores acima de 80% são aceitáveis para um sistema de irrigação.

## CONCLUSÕES

Os coeficientes de uniformidade de Christiansen, de distribuição e eficiência de aplicação, obtidos ao longo do trabalho tomam certa relevância, pois se apresentam dentro dos níveis aceitáveis pela literatura, e também quando comparados com as informações do fabricante.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MERRIAM, J.L.; KELLER, J. *Farm irrigation system evaluation: a guide for management*. Logan: Utah State University, 1978. 271p.
- BERNARDO, S. *Manual de irrigação*. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1995. 596p.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. *Manual de Irrigação*. 8ª Ed. Viçosa, Ed. UFV, 2006, 625p.
- KELLER, J.; BLIESNER, R.D. *Sprinkle and trickle irrigation*. New York: Avibook, 1990. 649p.
- KELLER, J.; KARMELLI, D. *Trickle Irrigation Design*. Glendora, Califórnia: Rainbird Sprinkler Manufacturing, 1975. 30p.
- KELLER, J.; BLIESNER, R.D. (1993). *Sprinkle and trickle irrigation*. FAO Yearbook Annual Production. v. 47, Rome, 254p.