



II Workshop Internacional de Inovações  
Tecnológicas na Irrigação

&  
I Simpósio Brasileiro sobre o uso  
Múltiplo da Água

10 a 13 de junho de 2008

Fortaleza - CE

## DESEMPENHO DE UM SISTEMA DE MICROASPERSÃO LOCALIZADO NO SÍTIO TONANTE, MUNICÍPIO DE IGUATU-CE

Marcelo Paulino Costa<sup>1</sup>, Ivam Holanda de Souza<sup>2</sup>, Francisco Dirceu Duarte Arraes<sup>3</sup>, Carlos Henrique Carvalho de. Sousa<sup>2</sup>, Arnóbio Costa dos Santos Júnior<sup>4</sup>, José Leonardo Damasceno Brito<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE, Rua Jose Ferreira Lima 54, Bairro Veneza, CEP: 63500-000, [marcelodvdcenter@gmail.com](mailto:marcelodvdcenter@gmail.com)

<sup>2</sup> Professor, M. Sc. , Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE

<sup>3</sup> Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, Mestrando em Eng<sup>o</sup>. Agrícola, Bolsista do CNPq, Dep. Engenharia Agrícola, CCA/UFC

<sup>4</sup> Estudante de Tecnologia de Irrigação e Drenagem, Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE

**RESUMO:** O presente trabalho foi desenvolvido no sítio Tonante município de Iguatu-CE, com o objetivo de avaliar um sistema de irrigação por microaspersão na cultura da goiaba. Foram utiliza apenas 16 emissores para toda a área. Com os dados coletados em campo foram calculados os seguintes coeficientes coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) e o coeficiente de uniformidade estatística (CUE). Na avaliação todos os coeficientes foram classificados como excelentes para a metodologia estudada com os valores de 92,71%, 91,03% e 91,04% respectivamente, confirmando que a variação física do equipamento contribui bastante para a uniformidade dos sistemas.

**Palavras-chave:** Avaliação de sistemas, irrigação localizada, cultura da goiaba.

## ASSESSMENT OF PERFORMANCE OF A SYSTEM FOR IRRIGATION MICROASPERSÃO, LOCATED IN SITE TONANTE, CITY OF IGUATU-CE

**ABSTRACT:** This study was conducted on the site Tonante municipality of Iguatu - CE, to evaluate a system of micro irrigation for the cultivation of guava. Were uses only 16 issuers for the whole area. With the data collected in the field the following coefficients were calculated coefficient of uniformity of Christiansen (CUC), coefficient of uniformity of distribution (CUD) and the coefficient of uniformity statistics (CUE). In evaluating all the factors were rated as excellent methodology for the study with the values of 92.71%, 91.03% and 91.04% respectively, confirming that the variation of the physical equipment contributes much to the uniformity of systems.

**Keywords:** Evaluation of systems, trickle irrigation, crop of guava.

## INTRODUÇÃO

A utilização de sistemas de irrigação mais eficientes é uma busca constante na agricultura irrigada, pois existe tendência de aumento no custo da energia e de redução da disponibilidade hídrica dos mananciais (BARRETO FILHO et al., 2000; ARRAES et al., 2007). Torna-se imprescindível principalmente na região Nordeste que apresentar-se caracterizada por baixas precipitações pluviométrica e elevadas temperaturas culminando com uma forte evaporação.

A irrigação localizada pode ser efetuada por gotejamento, subsuperficial e microaspersão. Para BERNADO et al. (2006), a irrigação localizada consiste na aplicação de água apenas na parte da área ocupada pelo sistema radicular das plantas, com baixa intensidade e alta frequência, de modo que o solo sempre esteja próximo da compactidade de campo.

Segundo SCALOPPI & DIAS, (1996, apud SOUSA, 2005) a uniformidade da irrigação tem efeito no rendimento das culturas e é considerada um dos fatores mais importantes no dimensionamento e na operação de sistemas de irrigação. Reduzidos valores de uniformidade determinam em geral, maiores consumos de água e energia, maior perda de nutrientes e, ao mesmo tempo, podem proporcionar plantas com déficits hídricos, em significativa proporção da área irrigada. Por isso a avaliação de sistemas torna-se necessário para detectar possíveis problemas principalmente entupimentos de emissores devido ao seu diâmetro reduzido, e então, depois de verificado corrigi-lo.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho de um sistema irrigação por microaspersão localizado no sítio Tonante, município de Iguatu-Ce.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na comunidade do sítio Tonante, localizado no município de Iguatu – CE, cujas coordenadas geográficas são 06° 24′ 48″ de latitude sul e 39° 24′ 42″ de longitude oeste. A área em estudo está inserida na zona climática classificada por Koeppen do tipo BSw'h', clima quente e semi-árido, com precipitação média anual de 750 mm, caracterizado pela insuficiência das chuvas, com temperaturas

elevadas acarretando numa forte evaporação, e apenas duas estações do ano bem definidas: inverno e verão, sendo que a última dura mais ou menos 7 a 8 meses.

O referido sistema de microaspersão irriga um pomar de goiaba, com dez meses de implantação. A área é composta de 0,61 ha contendo 240 plantas no total para um espaçamento de 6 m x 6 m. O sistema é abastecido por um poço artesiano e composto por uma linha principal de 50 mm que vai até o meio do sistema e daí então ser dividido em duas subunidades por uma linha de derivação também de 50 mm de onde saem as laterais de 16 mm. O turno de rega para as subunidades é de um dia. Para a avaliação optou-se pela subunidade mais plana. As coletas foram realizadas no mês de outubro de 2007, para fazer-se a primeira avaliação do sistema desde a sua instalação.

Os equipamentos usados para medir a taxa de vazão dos emissores foram: um cronômetro e uma proveta graduada de 500 mL. Na avaliação foram selecionadas 4 posições na linha lateral, as quais se encontravam nas seguintes posições: início, a 1/3 da linha de derivação; a 2/3 da linha de derivação e última linha. Após selecionar as quatro linhas laterais ao longo da linha secundária, foram selecionados 4 pontos ao longo da linha lateral, nas seguintes disposições: primeiro emissor, emissor situado a 1/3 do comprimento, 2/3 do comprimento e o último emissor, segundo a metodologia proposta por KELLER e KARMELI, (1975).

As avaliações das vazões dos emissores por planta foram realizadas nos quatro emissores, sendo três repetições de cada coleta para obtenção da média, em um intervalo de tempo de 40 segundos para cada coleta de volumes dos emissores. Logo de posse dos dados de volume e tempo de coleta, determinou-se a vazão correspondente de cada coleta em  $L\ h^{-1}$ . De posse dos dados, foram calculados o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) e o Coeficiente de Uniformidade Estatístico (CUE) seguindo a metodologia descrita por BERNADO (2006).

#### **Cálculo Do Coeficiente De Uniformidade De Christiansen (CUC).**

CHRISTIANSEN, (1942) propôs a quantificação da distribuição das precipitações por um coeficiente que utiliza os desvios absolutos em relação à média, expresso na equação 1.

$$CUC = \frac{100x \left( 1 - \sum_{i=1}^n |\bar{q} - qi| \right)}{nx\bar{q}} \quad (1)$$

em que,

*CUC* - coeficiente de uniformidade de Christiansen, %;

*qi* - medida da vazão em cada emissor, L h<sup>-1</sup>;

$\bar{q}$  - media das vazões de todos os emissores, L h<sup>-1</sup>;

*n* - números de emissores.

### **Cálculo Do Coeficiente De Uniformidade De Distribuição De Água (CUD)**

O conceito de coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) foi originalmente apresentado por KELLER e KARMELI, (1975), sendo a sua definição baseada na razão entre as vazões mínima e média dos emissores, conforme expresso pela equação 2.

$$CUD = \frac{\bar{q}_{25\%}}{\bar{q}} \times 100$$

(2)

em que,

*CUD* – coeficiente de uniformidade de distribuição, %;

$\bar{q}_{25\%}$  - média dos 25% das vazões, com menores valores, L h<sup>-1</sup>;

### **Cálculo Do Coeficiente De Uniformidade Estatística (CUE)**

A uniformidade estatística antes só era usada para sistemas de irrigação por aspersão, descrito por WILCOX & SWAILES, (1947), mas BRALTS, (1987) observou que podia ser usada também na irrigação localizada, bastando utilizar as vazões dos emissores ao invés das lâminas de água, utilizada anteriormente, sendo expressa na equação 4.

$$CUE = 100x \left[ 1 - \frac{S}{q} \right]$$

(3)

em que,

CUE – Coeficiente de uniformidade estatístico;

S – Desvio padrão da vazão do emissor;

$\bar{q}$  - Média das vazões dos emissores, L h<sup>-1</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes utilizados para a avaliação, seus resultados e suas classificações estão dispostos na Tabela 1. Com os resultados obtidos, vemos que o sistema apresentou classificação excelente para o CUC, CUD e CUE de acordo com as metodologias de SILVA, (2006) e da adaptada de FAVETTA & BROTEL et al., (2001).

Tabela1: Resultados dos coeficientes utilizados na avaliação

Coeficientes	Valor (%)	Classificação
CUC	92,71	Excelente
CUD	91,03	Excelente
CUE	91,04	Excelente

O CUC desenvolvido por CHRISTIANSEN, (1942), propõe a quantificação da distribuição das precipitações por um coeficiente que utiliza os desvios absolutos em relação à média. Como observado na Tabela 1, o CUC foi classificado como excelente para a metodologia estudada. Valores semelhantes foram obtidos por ARRAES et al., (2007). Tais autores avaliando um sistema de baixa pressão *bubbler* na Escola Agrotecnica Federal de Iguatu - CE encontraram valor de CUC igual a 93%. Já SANTOS et al., (2003) analisando a uniformidade de distribuição com a cultura da pupunheira com o sistema sub-superfície na Área Experimental de Agricultura Irrigada da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP encontraram valores de CUC iguais a 15,7% o que um ano atrás era de 98%. BERNARDO (2006) diz que após a instalação do sistema de irrigação e durante o primeiro ciclo, fazem-se necessárias à

análise e a calibração do sistema, a fim de possibilitar sua implementação, de modo que as demais irrigações sejam conduzidas com eficiência.

O conceito de coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) foi originalmente apresentado por KELLER e KARMELI, (1975), sendo a sua definição baseada na razão entre as vazões mínima e média dos emissores. Como visto também na Tabela 1, o CUD foi classificado como excelente para a metodologia estudada. MONTENEGRO et al., (2005) também encontraram 94,3% para o CUD com a cultura de fruteira, já que os mesmos avaliaram diversas culturas. Já SOUSA et al., (2005) avaliando a uniformidade de um sistema de irrigação na cultura da manga no perímetro de Curaçá, no município de Juazeiro Bahia, também encontraram valores insatisfatórios para todos os lotes analisados. A pouca idade dos sistemas pode ser o principal fator para tais resultados. Segundo REIS et al., (2005) obtém-se uma uniformidade esperada a partir da adoção de práticas de manejo, como limpeza periódica mais criteriosa do sistema de filtragem, daí possibilitar maior pressão nos pontos de emissão, bem como desentupimentos dos emissores e limpeza das laterais.

A uniformidade estatística antes só era usada para sistemas de irrigação por aspersão, descrito por WILCOX & SWAILES, (1947), mas BRALTS, (1987) observou que podia ser usada também na irrigação localizada, bastando utilizar as vazões dos emissores ao invés das lâminas de água, utilizada anteriormente. Observa-se na Tabela 1 que o CUE foi classificado também como excelente. ARRAES et al., (2007) avaliando o sistema de baixa pressão *bubbler* também obtiveram valor de CUE de 91,70% também sendo considerado como excelente.

## CONCLUSÕES

Os coeficientes de uniformidade utilizados na avaliação do sistema de irrigação foram classificados como excelente, mostrando que a variação física do equipamento devido ao tempo de uso influencia muito no desempenho da uniformidade dos sistemas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRAES, F. D. D.; ANDRADE, E. M.; SOUZA, I. H.; COSTA, M. P.; BRITO, J. L. D.; MIRANDA, C. A.; PALÁCIO, H. A. Q. **Análise da uniformidade de aplicação de água em sistema de baixa pressão, bubbler.** In: CONIRD 2007, Mossoró. XVII Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, 2007.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação.** 8 ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2006. 625p.
- FAVETTA G. M.; BROTEL T. A. **Uniformidade de sistemas de irrigação localizada: validação de equações.** In: Scientia Agricola, v.58, n.2, p.427-430, abr./jun. 2001.
- MONTENEGRO A. A. T.; CRISÓSTOMO L. A.; GONDIM R. S.; SANTOS F. J. S. Avaliação de um sistema de irrigação localizada acionado por cata-vento hidráulico. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, XV .2005, Teresina. **Anais...**, 2005. (CD ROM).
- REIS, E. F.; BARROS F. M.; CAMPANHARO M.; PEZZOPANE J. E. M. **Avaliação do desempenho de sistemas de irrigação por gotejamento.** In: *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, MG, v.13, n.2, 74-74 81, Abr./Jun., 2005
- SOUZA A. E. C.; GOMES FILHO R. R.; de SOUSA C. H. C.; DE SOUZA M. S. M.; BEZERRA A.K. P.; MESQUITA A. M. M.; de SALES M. L. M.; FARRAPO G. F. M. Avaliação de um sistema de irrigação por gotejamento na cultura da manga. . In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, XV .2005, Teresina. **Anais...**, 2005. (CD ROM).
- SILVA, L. F. D. **Avaliação de unidades produtivas da agricultura familiar no perímetro irrigado de Sumé, PB.** 2006. 87 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2006.