

# **UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO SUPERFICIAL DE ÁGUA EM BANANEIRA IRRIGADA POR DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA**

E.B. Santana Junior<sup>1</sup>, E.F. Coelho<sup>2</sup>, P.M. de Oliveira<sup>3</sup>, R. C. Coutinho<sup>4</sup>, J. O. Mendes<sup>4</sup>

**RESUMO:** A uniformidade de aplicação de água no solo é um dos fatores que proporcionam grandes efeitos no rendimento das culturas. O objetivo deste trabalho é avaliar a distribuição de água sob a superfície com microaspersores de diferentes vazões. O experimento foi realizado na fazenda Experimental do Gorutuba em Nova Porteirinha-MG, adotando-se o delineamento experimental em blocos casualizados com três tratamentos e três repetições. Os tratamentos consistiram de irrigação com microaspersores com vazões nominais diferentes (35, 53 e 71L h<sup>-1</sup>). O experimento foi conduzido com a cultura da bananeira, c.v. Prata Gorutuba cultivada no espaçamento de 3,0 x 2,5m. As determinações foram realizadas em diversos pontos da área irrigada pelo microaspersor, compondo assim uma malha de pontos distanciados de 0,5m a partir do emissor. Os dados coletados foram utilizados para calcular o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) e o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD). Não houve diferença estatística entre as médias do CUC, que variaram de 60,43% a 70,59%. As médias do CUD não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 5% pelo teste de Tukey, e oscilaram de 49,20% a 55,80%.

**PALAVRAS-CHAVE:** Microaspersão, banana, Gotejamento

## **SUPERFICIAL DISTRIBUTION UNIFORMITY OF WATER IN IRRIGATED BANANA CROP BY DIFFERENT SETTINGS OF LOCALIZED IRRIGATION**

**SUMMARY:** The uniformity of water application on the ground is one of the factors that provides large effects on crop yields. The objective of this study is to evaluate the distribution of water under the surface of soil with emitters of different flow rates. The experiment is being carried at experimental Farm of Gorutuba, Epamig (Regional Unit of

---

<sup>1</sup> Mestrando em Ciências Agrárias – UFRB- Cruz das Almas- Ba.CEP 44380-000.  
[Edvaldobispo@gmail.com](mailto:Edvaldobispo@gmail.com)

<sup>2</sup> Pesquisador Dr. Embrapa Mandioca e Fruticultura- Cruz das Almas-Ba

<sup>3</sup> Pesquisadora URENM-Epamig – Nova Porteirinha-MG.

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia- Unimontes Janaúba-MG.

North of Minas) located at Nova Porteirinha, MG with the cultivar Prata Gorutuba, under single rows 3,0 m x 2,5 m spacing. The experiment is under a random block design with three treatments and three replications. Treatments of irrigation emitters with different nominal flow rates (35, 53 and 71L h<sup>-1</sup>). The data were collected at several points in the area irrigated by the emitter, thus making up a grid of points spaced 0,5m from the emitter. The data collected were used to calculate The Christiansen's uniformity coefficient (CUC) and the uniformity distribution coefficient (UDC). There was no statistical difference between the averages of the CUC, which ranged from 60.43% to 70.59%. The average UDC not statistically different at the 5% level by Tukey's test, and ranged from 49.20% to 55.80%.

**KEY-WORDS:** Microsprinkler, Banana, drip irrigation

## **INTRODUÇÃO**

A irrigação localizada por microaspersão é muito utilizada para cultivo de fruteiras em regiões árida ou semi-áridas, onde há alguma escassez de água, obtendo, dessa forma, uma alta eficiência de aplicação. Na seleção de sistemas de irrigação é necessário o conhecimento da eficiência de aplicação de água de cada método e esta eficiência pode ser definida como a relação entre a quantidade de água requerida pela cultura e a quantidade total aplicada pelo sistema para suprir essa necessidade. Quanto menores as perdas de água devido ao escoamento superficial, evaporação, deriva e drenagem profunda, maior será a eficiência de irrigação de um sistema. (MAROUELLI, W.A. et al., 1998). Normalmente sistemas de irrigação com aplicação de água localizada apresentam altos índices de eficiência de aplicação, pois as perdas são bem menores comparados a aspersão devido a aplicação ser pontual. A uniformidade de distribuição de água pela microaspersão é afetada por diversos fatores entre os quais COSTA (1994) destaca: a posição vertical do microaspersor, altura de aplicação de água, o ângulo de irrigação, a pressão de serviço, efeito de amortecedores e reguladores, vazão nominal, diâmetro dos bocais, velocidade de lançamento do jato, estabilidade da haste de sustentação do emissor, geometria e rugosidade do orifício, distância dos microasensores ao caule das plantas, entre outros. O rendimento das culturas pode ser sensivelmente afetado pela uniformidade de distribuição de água e por isso de vê ser considerada como um dos fatores mais importantes no dimensionamento e manejo da irrigação. Em qualquer método de irrigação, a uniformidade de distribuição de água determina

consequências importantes na economia do projeto. Reduzidos valores de uniformidade de distribuição 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 (SCALOPPI et al, 1996). Christiansen em 1942 deu início ao conceito de uniformidade de distribuição, referindo-se à variabilidade da lâmina de água aplicada ao longo da extensão da superfície do terreno, como a quantidade de água necessária ao desenvolvimento e ao rendimento de determinada cultura (Christiansen 1942). O objetivo deste trabalho é avaliar a uniformidade de distribuição de água em bananeira sob irrigação com diferentes configurações de microaspersão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda da Estação Experimental do Gorutuba pertencente à Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais, Epamig, localizada no município de Nova Porteirinha, Minas Gerais. O município está localizado na região Norte de Minas Gerais, a 15° 47' de latitude Sul, 43° 18' de longitude Oeste e 516 m de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSwH (clima quente de caatinga), com chuvas de verão e períodos secos bem definidos no inverno. Com precipitação média anual de 877 mm. O tipo de solo predominante na estação é o Latossolo Vermelho-Amarelo, cujas características físico-hídricas estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1** – Características físico-hídricas do solo da estação experimental do Gorutuba.

Profund (m)	Areia Total (g kg <sup>-1</sup> )	Silte (g kg <sup>-1</sup> )	Argila (g kg <sup>-1</sup> )	Densidade solo (kg dm <sup>-3</sup> )	Densidade partículas (kg dm <sup>-3</sup> )	Teor de água	
						10kpa (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )	1500kpa (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )
0,0 - 0,2	46,9	24,3	28,7	1,68	2,52	0,2385	0,1910
0,2 - 0,4	44,6	25,1	30,3	1,74	2,43	0,2646	0,2409

A avaliação foi realizada em Abril de 2011, numa área cultivada com bananeira cultivar Prata Gorutuba com espaçamento de 3,0 x 2,5m, irrigada por microaspersão, sendo um emissor para quatro plantas. O experimento seguiu o delineamento em blocos casualizados com três tratamentos e três repetições. Foi avaliada a uniformidade de distribuição de água após a realização da irrigação com três diferentes modelos de microaspersores autocompensantes, com vazões nominais distintas (35, 53 e 71 L/h<sup>-1</sup>), com espaçamento de 6m entre emissores. A metodologia adotada para a avaliação da uniformidade de distribuição de água foi expressa através da adoção de dois coeficientes: o Coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC),

(CHRISTIANSEN, 1942) e o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) ((SOIL CONSERVATION SERVICE, 1968).

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

em que:

CUC - coeficiente de uniformidade de Christiansen, em decimal;

n - número de observações;

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

X - lâmina média aplicada.

$$(2) \quad CUD = \frac{x}{X} 100$$

em que,

CUD - coeficiente de uniformidade de distribuição, %, e

x - média de 25% do total de pluviômetros com as menores precipitações, mm.

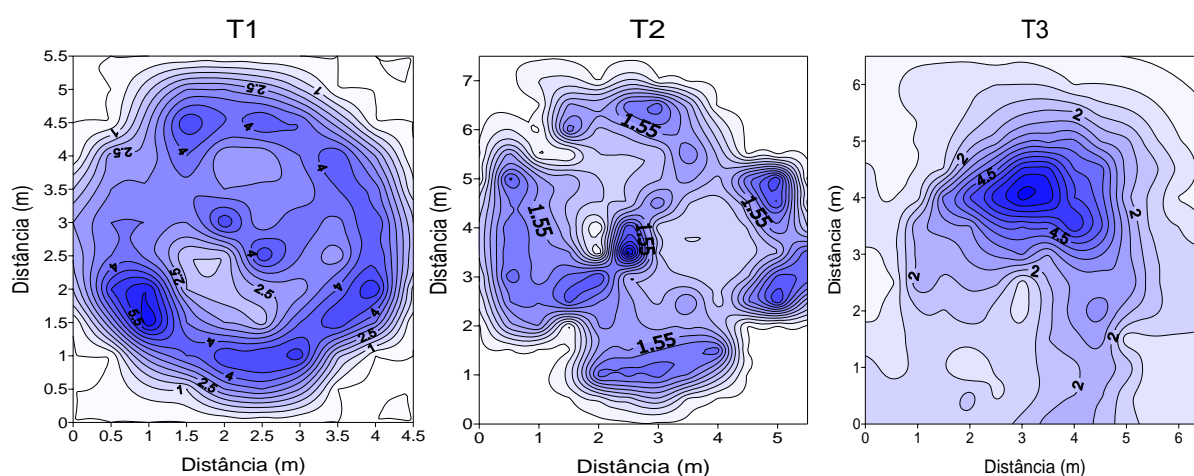
X - lâmina média aplicada.

As determinações foram realizadas em diversos pontos da área efetivamente irrigada pelo microaspersor, compondo assim uma malha de pontos distanciados de 0,5m a partir do emissor. As lâminas foram coletadas com uso de pluviômetros espaçados de 0,5m e contabilizadas com uso de proveta graduada de 0,5 L. Os dados coletados foram utilizados para calcular o coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) e o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD). Os dados de umidade coletados em campo foram processados em planilha Excel e foram submetidos à análise de variância (ANAVA), pelo programa estatístico Sisvar. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da distribuição superficial das lâminas de irrigação pode ser visto na figura 1. Observa-se que houve uma melhor uniformidade de distribuição quando a vazão do microaspersor foi menor, 35L/h, e à medida que se elevou a vazão nominal do microaspersor

houve um aumento na desuniformidade de distribuição das lâminas. Na tabela 1 podem ser observadas as médias dos Coeficientes de Uniformidade de Christiansen (CUC) e do Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD). As médias do CUC variaram de 70,59% no tratamento de menor vazão, a 60,63% no tratamento de maior vazão. Estes resultados podem ser explicados pelo fato de que o emissor com uma menor vazão de operação apresenta um raio de ação baixo e a uniformidade de distribuição tende a ser mais elevada em relação a emissores de maiores vazões, pois estes concentram uma maior precipitação próximo à base do emissor, atingindo nas extremidades de alcance do jato valores muito pequenos, chegando-se a praticamente zero, fato este que pôde ser verificado no tratamento T3 em que as lâminas coletadas próximo a base do micro foram bem maiores se comparadas às da extremidade de alcance do raio do jato. Segundo Gomes (1999), um valor aceitável para o CUC em sistemas localizados deve ser de no mínimo 80%, valor este que não foi alcançado nas avaliações realizadas. Os valores de CUD variaram de 49,20% a 55,80%, e segundo a classificação proposta por Bralts (1986), estes resultados são classificados como um Coeficiente de Uniformidade de Distribuição ruim.



**Figura 1** - Gráficos mostrando a distribuição superficial das lâminas de irrigação para os três tratamentos ( T1 – 35L/h, T2 – 53L/h e T3 – 70L/h) em mm por hora, em função do raio de ação do microaspersor.

**Tabela 2** – Valores médios dos Coeficientes de Uniformidade de Christiansen (CUC) e de Uniformidade de Distribuição (CUD) encontrados nos tratamentos avaliados.

Tratamentos	Médias do CUC (%)	Médias do CUD (%)
T1 - Microaspersor 35L h <sup>-1</sup>	70,59 a	55,80 b
T2 – Microaspersor 53L h <sup>-1</sup>	63,19 a	49,20 b
T3 – Microaspersor 71L h <sup>-1</sup>	60,43 a	52,00 b

Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## **CONCLUSÃO**

A uniformidade de distribuição de água no solo varia em função da taxa de vazão do microaspersor utilizado, e à medida que se eleva a vazão do emissor há uma redução no valor do coeficiente de uniformidade avaliado tanto para o CUD, quanto para o CUD.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- COSTA, M.C. Caracterização hidráulica de dois modelos de microaspersores associados a três reguladores de fluxo e um mecanismo de pulso. Piracicaba: ESALQ, 1994. 109 p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia).
- BRALTS, V.F. Field performance and evaluation. In: NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. (Ed.) Trickle irrigation for crop production. Amsterdam: Elsevier, 1986. p.216-240. (Development in Agricultural Engineering, 9).
- CHRISTIANSEN, J.E. Irrigation by sprinkling. Berkeley: University of Califórnia, 1942. 124 p.
- 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. Resumos... Bauru: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1996. CD Rom
- GOMES, H.P. Hidráulica dos sistemas pressurizados: Aspersão e gotejamento. 3 ed. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1999. 412p.
- MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. Seleção de Sistemas de Irrigação para Hortaliças. Brasília: Embrapa. 1998. 15p