

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO POR  
MICROASPERSÃO EM DIFERENTES ÁREAS DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO  
VALE DO GORUTUBA, JANAÚBA-MG**

K. B. SILVA<sup>1</sup>; R. O. BATISTA<sup>2</sup>; W. O. SANTOS<sup>3</sup>; F. G. C. FREIRE<sup>3</sup>; H. B. F. BARRETO<sup>3</sup>;  
F. G. B. COSTA<sup>3</sup>

**RESUMO:** Alguns pesquisadores afirmam que um bom desempenho no sistema de irrigação tem efeito no rendimento das culturas, sendo considerado um dos fatores mais importantes na operação da atividade. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho em sistemas de irrigação por microaspersão em diferentes do projeto de irrigação vale do Gorutuba, Janaúba-MG. Foram analisadas diferentes áreas plantadas com banana (*Musa spp.*), onde todas foram irrigadas através do sistema de microaspersão, com diferentes espaçamentos entre os emissores. Para efeito de comparação visual, foi o calculado coeficiente de uniformidade de aplicação de água definido por Christiansen (CUD), o coeficiente de uniformidade de aplicação (CUD), e a uniformidade estatística (Us) nos diferentes lotes visitados. Foram observados que os maiores valores para as três equações foram observadas em áreas com os menores espaçamentos entre os microaspersores. Enquanto que, para espaçamentos maiores entre os microaspersores, as mesmas equações de CUC, CUD e Us, variaram numa escala de ruim a razoável.

**Palavras chave:** Uniformidade de Aplicação, Banana (*Musa spp.*).

**EVALUATION OF PERFORMANCE SYSTEMS MICRO SPRINKLER  
IRRIGATION IN DIFFERENT AREAS OF VALLEY IRRIGATION PROJECT  
GORUTUBA, JANAÚBA-MG**

**ABSTRACT:** The evaluation of irrigation systems is an issue that some farmers have given importance on the national scene. However, some researchers say that a good performance in the irrigation system has no effect on yields and is considered a major factor in the operation of the activity. This study aimed to evaluate the performance of micro irrigation systems in

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Irrigação e Drenagem, Bolsista Capes, Depto de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Mossoró-RN, Caixa Postal 137, CEP 59625-900, e-mail [ketsonbruno@hotmail.com](mailto:ketsonbruno@hotmail.com).

<sup>2</sup> Prof. Doutor Adjunto, Depto de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN.

<sup>3</sup> Mestrando em Irrigação e Drenagem, Depto de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró- RN.

different lots of the irrigated river valley Gorutuba / MG. We analyzed different areas planted with banana (*Musa* spp.), Where all were irrigated by micro sprinkler system, with different spacing between emitters. For purposes of visual comparison, was estimated coefficient of uniformity of water application defined by Christiansen (CUD), the coefficient of uniformity of application (CUD) and uniformity statistics (Us) in different batches visited. We observed that the higher values for the three equations were observed in areas with smaller spacing between the emitters. While for larger distance between the emitters, the same equations as CUC, CUD and us, on a scale ranging from poor to reasonable.

**Key words:** Uniformity of application, Banana (*Musa* spp.).

## INTRODUÇÃO

A irrigação nas lavouras deve ser entendida não somente como um seguro contra secas ou veranicos, mas como uma técnica que dê condições para que o material genético expresse em campo todo o seu potencial produtivo (HERNANDEZ, 2004). Entretanto, para que a irrigação seja eficiente, é necessário que os sistemas apresentem alta uniformidade de aplicação da água. Após ser instalado, o projeto de irrigação, é preciso verificar se as condições previstas inicialmente se confirmam em campo. Para tanto, deve-se avaliar as condições de vazão, pressão e lâminas d'água aplicadas. Na realidade, a avaliação de sistemas de irrigação é um tema que os agricultores pouco têm dado importância. Bernardo (2008) afirma que a uniformidade da irrigação tem efeito no rendimento das culturas, sendo considerado um dos fatores mais importantes na operação de sistemas de irrigação.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho em sistemas de irrigação por microaspersão em diferentes do projeto de irrigação vale do Gorutuba, Janaúba-MG

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no perímetro irrigado Vale do Rio Gorutuba, localizado na região norte do estado de Minas Gerais, à margem do rio homônimo, no município de Nova Porteirinha. Estende-se por uma área aproximada de 5.286 ha e é abastecido pela água do reservatório Bico da Pedra por meio de uma rede de canais de 127 km, com vazão equivalente a 6 m<sup>3</sup>/s (CODEVASF, 1996). Foram avaliados os sistemas de irrigação em cinco lotes, representados pelos números 83, 85, 88, 101 e 1972, de propriedade do Sr. Eulício Batista dos

Santos, Sr. Arlindo Fernandes de Souza, Sra. Alice Salgado Martins dos Anjos, Sra. Marina Serapião de Oliveira, e do Sr. Emílio Gustavo Teixeira Lage, respectivamente. Todos cultivados com banana (*Musa spp.*) em diferentes áreas e espaçamentos, conforme a tabela 1, que mostra os detalhes do plantio de banana nos lotes:

Tabela 1: detalhes do plantio de banana nos lotes

Lote	Área irrigada (ha)	Espaçamento (m)
83	4,5	3 x 3
85	4,0	3 x 2
88	5,0	3 x 2,5
101	7,0	4 x 2
1972	9,88	4 x 3 x 2

Em todas as áreas, o sistema de irrigação existente foi o de microaspersão, sendo 6, 4, 5, 4 e 6 metros, os espaçamentos entre os microaspersores, e 6, 6, 6, 8 e 6 metros, os espaçamentos entre as linhas laterais nos lotes 83, 85, 88, 101 e 1972 respectivamente.

Para o cálculo das vazões nos microaspersores coletou-se o volume de água aplicado em uma quantidade significativa de microaspersores instalados na área, pelo o período de 1 hora, a fim de se obter as médias das vazões, os valores foram dados em L.h<sup>-1</sup>. Os resultados, foram utilizados nos cálculos das equações 1, 2 e 3, que serão apresentadas adiante.

Na sequência, foi calculado o coeficiente de uniformidade de aplicação de água proposto por CHRISTIANSEN (1942), considerando o desvio médio e o valor médio das vazões dos emissores, como apresentado na Equação 1.

$$CUC = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^N |Q_i - Q_M|}{N Q_M}\right) * 100 \quad (1)$$

Em que:

CUC : coeficiente de uniformidade de Christiansen, %;

QI : vazão média observada em cada microaspersor, L h<sup>-1</sup>;

QM : vazão média de todos os microaspersores, L h<sup>-1</sup>;

KELLER & KARMELI (1975) sugerem a utilização da Equação 2 para obtenção da uniformidade de aplicação de água de sistemas de irrigação por microaspersão.

$$CUD = \frac{Y_{at}}{Y_m} * 100 \quad (2)$$

Em que:

CUD : coeficiente de uniformidade de distribuição, %;

Y25 = média de 25% do total dos microaspersores com as menores lâminas, L h<sup>-1</sup>;

Ym = média das vazões de todos os microaspersores, L h<sup>-1</sup>.

Foi também calculado a uniformidade estatística, onde de acordo com BRALTS et al. (1987), está relacionada ao coeficiente de variação dos emissores (V), conforme apresentado na Equação 3.

$$Us = 100 \left( 1 - \frac{Sd}{Lm} \right) \quad (3)$$

Em que:

Us = Coeficiente de Uniformidade Estatística, em %;

Sd = desvio-padrão dos dados de vazão;

e Lm = média das vazões, L h<sup>-1</sup>.

A interpretação dos valores dos coeficientes de uniformidade (CUC, Us e CUD) baseou-se na metodologia proposta por MANTOVANI (2001). Essa classificação divide-se em excelente, bom, razoável, ruim e inaceitável, e varia de acordo com o valor encontrado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as vazões médias de cada setor foram encontrados 78, 104, 109, 120 e 66 L.h<sup>-1</sup> nos lotes 83, 85, 88, 101 e 1972 respectivamente.

Para o cálculo do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), os valores encontrados nos respectivos lotes estão representados na Tabela 2:

Tabela 2: Valores do CUC, encontrados nos diferentes lotes.

Lote	83	85	88	101	1972
CUD (%)	66	89	62	94	76

De acordo com a Tabela 2, podemos observar que o lote 83 apresentou um CUC de 66%, onde de acordo com MANTOVANI (2001), é classificado como ruim; o lote 85 apresentou CUC de 89%, sendo classificado como bom; o lote 88 apresentou um CUC de

62%, sendo classificado como ruim; o lote 101 apresentou um CUC de 94%, sendo classificado como Excelente; Analisando este ultimo caso para o valor de CUC para o sistema de irrigação em estudo (Tabela 2), nota-se que o projeto apresenta valor superior a 90%, o que é recomendado para culturas com alto valor comercial (BERNARDO et al., 2006). Segundo MANTOVANI & RAMOS (1994), quanto maior o valor da CUC, menor é a Lâmina de irrigação necessária para alcançar a produção máxima. E por último, tivemos o lote 1972, que apresentou um CUC de 76%, e que, utilizando os mesmos critérios de classificação dos valores anteriores, foi classificado como razoável. De acordo com BERNARDO (1995), o limite mínimo de Coeficiente de Uniformidade de Christiansen aceitável em um sistema de irrigação por gotejamento é de 80%.

Para a obtenção da uniformidade de distribuição (CUD), os valores encontrados nos respectivos lotes estão representados na Tabela 3:

Tabela 3: Valores do CUD, encontrado nos diferentes lotes.

<b>Lote</b>	83	85	88	101	1972
<b>CUD (%)</b>	38	82	27	91	59

De acordo com a Tabela 3, podemos observar que o lote 83 apresentou um CUD de 38%, onde é classificado como ruim; o lote 85 apresentou CUD de 82%, sendo classificado como bom; o lote 88 apresentou um CUD de 27%, sendo classificado como inaceitável; o lote 101 apresentou um CUD de 91%, sendo classificado como Excelente; e por último, tivemos o lote 1972, que apresentou um CUD de 59%, sendo classificado como razoável.

Para a obtenção da uniformidade estatística de aplicação de água (Us), os valores encontrados nos lotes 83, 85, 88, 101 e 1972 foram respectivamente 53, 85, 46, 92 e 57, sendo os valores dados em porcentagem, onde de acordo com MANTOVANI (2001), são classificados como, inaceitável, bom, inaceitável, excelente, e inaceitável, respectivamente. De acordo com LÓPEZ et al. (1992), este coeficiente é o mais utilizado na avaliação de sistemas de irrigação, pelo fato de possibilitar uma medida mais rigorosa, dando maior peso às plantas que recebem menor quantidade de água.

## CONCLUSÃO

Neste presente trabalho, pudemos observar que os maiores valores para o CUC, o CUD e Us, foram observados em áreas com os menores espaçamentos entre os microaspersores, variando numa classificação de boa a excelente. Enquanto que, para espaçamentos maiores entre os microaspersores, os valores tanto do CUC, como também do CUD e da Us, variaram numa escala de ruim a razoável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**, 8 ed. Viçosa: Imprensa universitária. 2008.393-396p.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1995. 657p.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8 ed. Viçosa, MG: UFV. 2006. 625p.

BRALTS, V. F.; EDWARDS, D. M.; WU, I. P. Drip irrigation design and evaluation based on the statistical uniformity concept. **Advances in irrigation**, New York, v. 4, p. 67-117, 1987.

CHRISTIANSEN, J. E. *Irrigation by sprinkling*. Berkeley, University of California: Agricultural Experiment Station, 1942. 124p. (Bulletin, 670).

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco. **Relatório anual do perímetro Gorutuba**. Brasília: CODEVASF. 49 p. 1996.

HERNANDEZ, F. B. T. **Manejo da irrigação**. 2004. Disponível em <<http://www.irrigaterra.com.br/manejo.php>>. Acesso em 28 ago. 2005.

KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation desing**. Glendora: Rain Bird Sprinkler Manufacturing, 1975. 133 p.

LÓPEZ, J. R., ABREU, J. M. H.; REGALADO, A. P.; HERNÁNDEZ, J. F. G. **Riego Localizado**. Madrid, Espana: Mundi-Prensa, 1992. 405p.

MANTOVANI, E. C. **AVLIA**: Programa de Avaliação da Irrigação por Aspersão e Localizada. Viçosa, MG: UFV. 2001.

MANTOVANI, E.C.; RAMOS, M.M. Manejo da irrigação. In: COSTA, E.F.; VIEIRA, R.F.; VIANA, P.A. **Quimigação**: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa de Milho e Sorgo. – Brasília: EMBRAPA-SSI, 1994. p. 129-158.

NASCIMENTO, J. M. S. do. Desenvolvimento e avaliação hidráulica de um sistema de gotejamento por gravidade para pequenas propriedades. Lavras – MG. 2006. 80f. Dissertação ( Mestrado em Irrigação e Drenagem). Universidade Federal de Lavras).