

## DESEMPENHO DE SISTEMAS DE MICROASPERSÃO EM ÁREA SOB O CULTIVO DE BANANA NO PERÍMETRO BARREIRAS NORTE

Sérgio Batista Assis Viana<sup>1</sup>, Manuela Araújo Maia<sup>2</sup>, Itamar Lippstein<sup>2</sup>, Florício Pinto de Almeida<sup>3</sup>, Aristóteles de Jesus Teixeira Filho<sup>4</sup>

**RESUMO:** A bananicultura irrigada vem se expandindo no oeste da Bahia, carecendo, no entanto, de base técnica/científica que auxilie os produtores. Visando contribuir com o desenvolvimento da fruticultura irrigada na região, o trabalho teve como objetivo mensurar o desempenho do sistema de microaspersão, em área sob o cultivo de banana (*Musa* sp.) no perímetro Barreiras Norte em Barreiras, BA, mediante coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), eficiência de aplicação de água (Ea) e fator de adequação da irrigação (Fi) para 80% de área adequadamente irrigada ( $a_r$ ). De acordo com os resultados, houve variação entre os valores de CUC e Ea nos lotes avaliados; em 60% das unidades avaliadas (Lotes 77, 82 e 87), os valores de CUC são maiores que 90%; conseguindo aliar Ea adequada (>83%) mesmo com 100% de área adequadamente irrigada ( $a_r$ ); nos lotes 35 e 96, os valores de CUC ocasionam Ea inadequada, quando se deseja atingir valores desejáveis de  $a_r$  (>0,8); nesses lotes são necessárias elevadas taxas de majoração da irrigação ( $F_i > 1,22$ ) para se alcançar 80% de  $a_r$ ; os valores inferiores de uniformidade de distribuição nos lotes 35 e 96 ocorrem, respectivamente, por manutenção inadequada e alteração do projeto de irrigação original.

**PALAVRAS-CHAVE:** Irrigação, Uniformidade de distribuição, Eficiência de aplicação.

## PERFORMANCE OF MICRO SPRINKLER SYSTEMS IN AREA UNDER THE BANANA CULTIVATION IN THE PERIMETER BARREIRAS NORTE

**SUMMARY:** The cultivation of banana irrigated has increased in western Bahia, lacking, however, the basic technical / scientific to assist producers. To contribute to the development of irrigated fruitculture in the region, the study aimed to measure the performance of the

<sup>1</sup> Eng. Agr<sup>o</sup>. D.Sc., Professor Adjunto, UNEB, BR 242, km 4, S/N, Flamengo, Barreiras, BA, e-mail: sviana@uneb.br.

<sup>2</sup> Estudante do curso de Eng. Agrônômica da Universidade do Estado da Bahia. Campus IX.

<sup>3</sup> Eng. Agr<sup>o</sup>. M.Sc. Engenharia Agrícola. Professor da Faculdade São Francisco de Barreiras - FASB. Barreiras – BA.

<sup>4</sup> Eng. Agr<sup>o</sup>. D.Sc., Professor Adjunto, Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia - UFAM.

microsprinkler system in the area under cultivation of banana (*Musa* sp.) perimeter Barreiras Norte in Barreiras, BA, through uniformity coefficient of Christiansen (CUC) and water application efficiency (Ea) and adequacy of irrigation factor (Fi) for 80% of area adequately irrigated (air). According to the results, there was variation between CUC and Ea values among the lots evaluated and in 60% of the units tested (Units 77, 82 and 87), the values of CUC are greater than 90%, achieving adequate ally Ea (> 83%) even with 100% of area adequately irrigated (ar) in unit 35 and 96, the values of CUC occasional customers and inadequate when it wants to achieve desirable values of air (> 0.8), these unit are required high rate of increase of irrigation ( $Fi > 1.22$ ) to achieve 80% air, the lower values of distribution uniformity in unit 35 and 96 occur, respectively, for inadequate maintenance and modification of the original irrigation project.

**KEYWORDS:** Irrigation, Uniformity of distribution, Efficiency of Application

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado no Perímetro de irrigação “Barreiras Norte” da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), em Barreiras, BA, cujas coordenadas geográficas são 12°09’ de latitude Sul e 45°00’ de longitude Oeste, com altitude media de 440 m. O clima da região é, conforme a classificação de Thornthwaite e Mather (1955), do tipo C1d’A’, que representa clima sub-úmido a seco, com pequeno excedente hídrico, megatérmico, chuvas de primavera/verão. O período chuvoso ocorre entre outubro e março, com precipitação média de 1136 mm ano<sup>-1</sup>, temperatura média anual de 25,1°C, com máxima de 32°C e mínima 18,1°C e umidade relativa média anual de 68% (normal climatológica: 1961-1990; INMET, 2010). Foi avaliado o sistema de microaspersão amplamente utilizado na irrigação da bananeira (*Musa* sp.), a segunda fruteira em área plantada neste perímetro, cerca de 60 ha. O estudo foi realizado em 10% das unidades “C” (colonos) produtoras desta fruteira no referido perímetro, ou seja, 5 dos 51 lotes. As unidades, escolhidas ao acaso, foram os lotes no 35, 77, 82, 87 e 96. As avaliações dos sistemas de microaspersão abrangeram dois grupos de indicadores, os de uniformidade de distribuição e os de eficiência na aplicação de água na parcela irrigada. A uniformidade foi avaliada através do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), proposto por Christiansen (1942), sendo avaliadas quatro linhas laterais, sendo a primeira linha, as localizadas a 1/3, a 2/3 do início da parcela e a última linha lateral da derivação e, em cada linha lateral, foram

amostrados quatro microaspersores, o primeiro, os localizados a 1/3, 2/3 e o último da linha lateral, totalizando dezesseis emissores por setor de irrigação. A eficiência foi avaliada conforme Silva et al. (2004); os parâmetros constaram de eficiência de aplicação de água na parcela irrigada ( $E_a$ ) fator de adequação da irrigação ( $F_i$ ) para 80 e 100 % de área adequadamente irrigada ( $A_r$ ). Os dados da lâmina em função da fração de área acumulada foram plotados numa dispersão  $xy$ , em seguida realizou-se uma análise de regressão para obtenção do polinômio de quinto ou quarto grau conforme Silva (2004). Os valores de CUC,  $E_a$  e  $F_i$  foram obtidos a partir do polinômio, conforme descrito por Silva (2004) e interpretados conforme Bernardo (1995).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), Fator de adequação da irrigação ( $F_i$ ) e eficiência de aplicação ( $E_a$ ) para 100 e 80% de área adequadamente irrigada ( $a_r$ ) obtidos para os sistemas de microaspersão instalados em áreas sob cultivo de banana nos cinco lotes avaliados, no Perímetro Barreiras Norte, constam na Tabela 1. Verifica-se a existência de dois grupos bem definidos quanto à uniformidade de aplicação de água. No grupo de melhor desempenho (Grupo 1, lotes 77, 82 e 87), o qual representa 60% dos lotes avaliados (3 de 5 lotes), os valores de CUC se enquadram, conforme Bernardo (1995), na classe “Excelente”, com valor médio de 95,1% ( $\pm 1,2$ ); denotando que os projetos seguiram critérios técnicos de variação de carga na unidade de rega, como pode ser evidenciado na Tabela 1, onde se verifica uma variação de carga ( $D_h$ ) máxima de 23,2% para este grupo. Ademais os lotes visivelmente recebem manutenção adequada; inclusive com limpeza de filtro até 3 vezes/dia, segundo informações dos proprietários. O grupo de menor desempenho, representado pelos lotes 35 e 96 (40% da amostra) é enquadrado na classe “bom” levando-se em conta os valores médios de 81,64% ( $\pm 2,9$ ) para CUC. É importante ressaltar que nesses lotes, os sistemas de irrigação têm 4 e 5 anos respectivamente, enquanto os utilizados nos lotes do grupo de melhor desempenho, o tempo médio de uso dos sistemas é de pouco mais de 1 ano. Os valores obtidos para CUC na presente pesquisa são semelhantes aos relatados por Silva et al. (2002) para o sistema de microaspersão implantado no lote 59 do Perímetro Barreiras Norte na cultura do caju, com valores de CUC de 97,8%. Ressalta-se que havendo correção dos vazamentos, substituição de emissores diferenciados pelos de projeto, desobstrução de emissores e limpeza regular de filtros e tubulações, os sistemas avaliados tem

potencial para atingirem os valores de uniformidade encontrados por Silva et al. (2002) no lote 59. Apenas no lote 96 seria necessário maiores mudanças no sistema, como troca geral dos emissores por bocais de menor vazão, ou aumento de diâmetro de tubulações, para se atestar o potencial do projeto para elevada uniformidade. Quanto a eficiência, verifica-se, na Tabela 1, que os sistemas dos lotes 77, 82 e 87 tem potencial para elevada eficiência de aplicação; com valores de  $E_a$  superiores a 93% para 80% de  $a_r$  e, mesmo com irrigação manejada de forma a se ter 100% da área recebendo no mínimo a lâmina líquida requerida, seriam alcançados valores de  $E_a$  superiores a 83%. Note-se que esses lotes formaram o grupo de melhor desempenho (Grupo 1), em termos de uniformidade de distribuição de água, anteriormente discutido. Os lotes 35 e 96 (Grupo 2), nas condições atuais, apresentam baixo potencial para  $E_a$ ; com valores médios de 55% ( $\pm 1,62$ ) para 100% de  $a_r$  e,  $E_a$  de 75% ( $\pm 3,67$ ) para 80% de área adequadamente irrigada; valores aquém do esperado para irrigação localizada. Ressalta-se que, conforme Keller & Bliesner (1990), os sistemas de irrigação localizada devem, para justificar seu alto custo, trabalhar com valores de  $E_a$  entre 80% e 90%. É importante ressaltar que altos valores de  $E_a$  ( $>90\%$ ) também podem ser alçados por sistemas de baixa uniformidade de aplicação de água, todavia, a consequência é, invariavelmente, a redução da fração da área que receberá lâminas maiores ou iguais à necessidade de irrigação ( $a_r$ ).

**Tabela 1.** Valores de Coeficientes de Uniformidade de Christiansen (CUC), Fator de adequação da irrigação ( $F_i$ ) e eficiência de aplicação ( $E_a$ ) para 100 e 80% de área adequadamente irrigada ( $a_r$ ) e, variação percentual de pressão na unidade de rega ( $D_h$ ) obtidos para os lotes avaliados do Perímetro Irrigado Barreiras Norte, em Barreiras, BA.

Lote	Meta de ar					
	$D_h$ (%)	CUC (%)	100%		80%	
			$F_i$	$E_a$ (%)	$F_i$	$E_a$ (%)
35	82,9	80,19	1,77	56,62	1,36	71,90
77	22,6	93,91	1,20	83,09	1,06	93,87
82	22,2	95,50	1,18	84,82	1,04	95,58
87	23,2	95,90	1,08	92,22	1,04	95,44
96	103,4	83,08	1,87	53,38	1,22	79,24
Média	89,72		1,42	74,03	1,14	87,21
Erro padrão	3,40		0,17	7,93	0,06	4,90

## CONCLUSÕES

Houve grande variação entre os valores de coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) nos lotes avaliados; em 60% das unidades (lotes 77, 82 e 87), os valores de CUC são maiores que 90%; conseguindo aliar altos valores de eficiência ( $>83\%$ ) de aplicação ( $E_a$ ), mesmo com 100% de área adequadamente irrigada ( $a_r$ ); nos outros 40 % dos lotes (unidades 35 e 96) os valores de CUC ocasionam eficiência de aplicação inadequada quando se deseja atingir valores adequados de  $a_r$  ( $>0,8$ ); os valores inferiores de uniformidade nos lotes 35 e 96 ocorrem, respectivamente, por manutenção inadequada e alteração do projeto original.

## AGRADECIMENTOS

Aos proprietários dos lotes avaliados, à CODEVASF e à UNEB pelo apoio ao estudo.

## REFERÊNCIAS

- BERNARDO, S. Manual de irrigação. 6. ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1995. 657 p.
- CHRISTIANSEN, J. E. **Irrigation by sprinkling**. Berkely: University of California, 1942. 124 p. (Bull, 670).
- INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Condições registradas: normal climatológica, estação número 83236, Barreiras, BA**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acessado em: 15 de julho de 2010.
- KELLER, J.; BLIESNER, R.D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: vanNostrand Reinhold, 1990. 652p.
- SILVA, E.M.; AZEVEDO, J.A.; LIMA, J.E.F.W. **Análise de desempenho de Irrigação**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 2002. 84p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 70)
- SILVA, E.M.; LIMA, J.E.F.W.; AZEVEDO, J.A.; RODRIGUES, L., N. Proposição de um modelo matemático para a avaliação do desempenho de sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.8, p.741-748, 2004.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**., New Jersey: Drexel Ins. of Technology, 1955. 104p. (Publications in Climatology).