



## DESEMPENHO DE SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO POR MICROASPERSÃO EM TIANGUÁ CEARÁ

Guilherme Souza Fernandes<sup>1</sup>, João Victor Mendes de Melo<sup>2</sup>, Francisco Hélio Alves de Sousa<sup>2</sup>, Cleirton da Silva Salvino<sup>2</sup>, Thereza Laura Ramos Saraiva<sup>2</sup>, Carlos Henrique Carvalho de Sousa<sup>2</sup>

**RESUMO:** A avaliação do sistema de irrigação é uma importante etapa para se conduzir um manejo adequado e eficiente água na propriedade. Quando essa irrigação é feita de forma inadequada pode acarretar danos ambientais e comprometer a produção. Este trabalho objetivou avaliar a situação atual de quatro áreas irrigadas por microaspersão do Assentamento Valparaíso localizado no município de Tianguá, Ceará. A determinação da uniformidade de distribuição de água do sistema foi feita através da metodologia proposta por Keller & Karmeli (1974) em que se determinou os valores das vazões medidas nos dezesseis microaspersores dos pontos de amostragem nas linhas laterais, com três repetições por um tempo de um minuto. De posse dos dados coletados, foram calculadas as respectivas vazões e posteriormente determinado o coeficiente de uniformidade de distribuição – CUD, o coeficiente de uniformidade de Christiansen – CUC, o coeficiente de uniformidade estatístico – CUE e eficiência de aplicação – EA. Os coeficientes de uniformidade avaliados apresentaram valores inferiores aos recomendados pela literatura. Assim, em virtude dessa má distribuição, o desempenho dos sistemas de irrigação avaliados encontra-se entre razoável e ruim.

**PALAVRAS-CHAVE:** Racionalização, Eficiência de distribuição, Manejo.

## PERFORMANCE OF MICROSPRIPPER IRRIGATION SYSTEMS IN TIANGUÁ CEARÁ

**ABSTRACT:** The evaluation of the irrigation system is an important step to conduct an adequate and efficient management of water in the property. When this irrigation is done

<sup>1</sup> Discente de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, Faculdade Ieducare, Tianguá, CE, Brasil, E-mail: guilherme073fernandes@gmail.com

<sup>2</sup> Professor, Doutor, Faculdade Ieducare, Tianguá, CE, Brasil

<sup>3</sup> Discentes de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, Faculdade Ieducare, Tianguá, CE, Brasil.

improperly, it can cause environmental damage and compromise production. This work aimed to evaluate the current situation of four areas irrigated by microsprinkler of the Settlement Valparaiso located in the municipality of Tianguá, Ceará. The determination of the uniformity of water distribution in the system was carried out using the methodology proposed by Keller & Karmeli (1974) in which the values of the measured flows in the sixteen micro-sprinklers of the sampling points in the lateral lines were determined, with three repetitions for a time of one minute. With the data collected, the respective flows were calculated and subsequently determined the coefficient of uniformity of distribution – CUD, the coefficient of uniformity of Christiansen – CUC, the coefficient of statistical uniformity – CUE and efficiency of application – EA. The evaluated uniformity coefficients showed lower values than those recommended by the literature. Thus, due to this bad distribution, the performance of the evaluated irrigation systems is between fair and bad.

**KEYWORDS:** Rationalization, Distribution efficiency, Management.

## INTRODUÇÃO

A avaliação do desempenho de um sistema de irrigação é etapa fundamental antes que qualquer estratégia de manejo de irrigação seja implementada, porque é com base nesses resultados que será possível avaliar e adequar o equipamento e sua utilização, em relação aos requerimentos de água dos cultivos utilizados (BERNARDO et al., 2006).

Um dos principais parâmetros utilizados na avaliação de um sistema de irrigação é a uniformidade de aplicação de água sobre a área irrigada, que está associado à eficiência de irrigação. Uma vez que, a uniformidade de distribuição de aplicação indica como a água está sendo distribuída na área e se as plantas estão recebendo as mesmas quantidades equivalentes de água. Assim, estudos visando aumentar a eficiência do uso da água nesta atividade agrícola tornam-se fundamentais (FRIZZONE et al., 2012).

A eficiência de irrigação é um conceito amplamente utilizado, tanto em projetos quanto no manejo de sistemas de irrigação. De acordo com Keller & Bliesner (1990) o conceito de eficiência engloba dois aspectos básicos: a uniformidade de aplicação e as perdas, que podem ocorrer durante a operação do sistema. Para Frizzone & Dourado Neto (2003), as medidas de eficiência quantificam fisicamente a qualidade da irrigação, por incorporarem algumas consequências da uniformidade; se por um lado, as medidas de uniformidade dependem apenas do grau de dispersão com que a água é aplicada, por outro lado, as medidas de eficiência

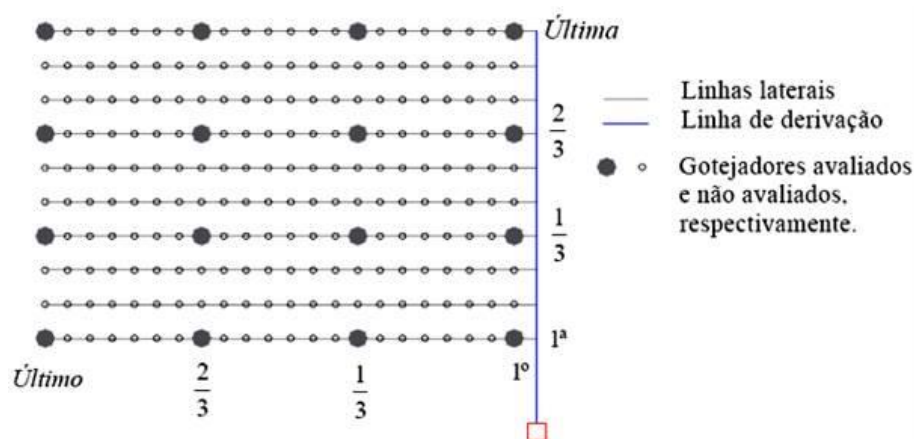
dependem tanto da uniformidade como da forma como sistema da irrigação é operado. A baixa uniformidade de distribuição de água reduz a eficiência de aplicação de água e a produtividade (JÚNIOR et al., 2016).

Diante do exposto, o trabalho objetivou avaliar a situação atual de quatro áreas irrigadas por microaspersão do Assentamento Valparaíso localizado no município de Tianguá, Ceará.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Assentamento Valparaíso localizado no município de Tianguá Ceará. Foram selecionadas 4 áreas às quais encontram-se implantados pomares de acerola (áreas 1 e 2), limão (área 3) e goiaba (área 4). Os sistemas de irrigação avaliados eram todos constituídos por motobomba de 7,5 cv; com linhas principais de 75 mm; linhas de derivação de 50 mm e linhas laterais de 16 m, sendo todos os sistemas por microaspersão, com um emissor por planta.

A determinação da uniformidade de distribuição de água dos sistemas foi feita através da metodologia proposta por Keller & Karmeli (1974) observando na linha de derivação a primeira linha, a linha localizada a  $1/3$  da derivação, a localizada a  $2/3$  e a última linha. Para as laterais observou-se o primeiro emissor, o segundo localizado a  $1/3$ , o terceiro a  $2/3$  do início e o último emissor da linha. em que se determinou os valores das vazões medidas nos dezesseis microaspersores dos pontos de amostragem nas linhas laterais (Figura 1).



**Figura 1.** Esquema da metodologia de determinação da uniformidade em gotejamento por Keller & Karmeli (1974), adaptado de Silva & Silva (2005).

A determinação da vazão foi realizada por meio de coleta com recipientes do volume de água aplicado pelo emissor durante o período de um minuto, e medição do volume foi feita por meio de uma proveta graduada, com três repetições por um tempo de um minuto.

Com os dados coletados foram calculados: coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) e coeficiente de uniformidade estatístico (CUE) e eficiência de aplicação (EA). A interpretação dos valores foi baseada na metodologia apresentada por Mantovani (2001), (Tabela 1).

**Tabela 1.** Classificação dos valores do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), do Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) e do Coeficiente de Uniformidade Estatística (CUE).

Classificação	CUC	CUD %	CUE
Excelente	> 90	> 84	90 -100
Bom	80 - 90	68 – 84	80 – 90
Razoável	70 - 80	52 – 68	70 – 80
Ruim	60 - 70	36 – 52	60 – 70
Inaceitável	< 60	< 36	< 60

Fonte: Mantovani (2001) e ASAE (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

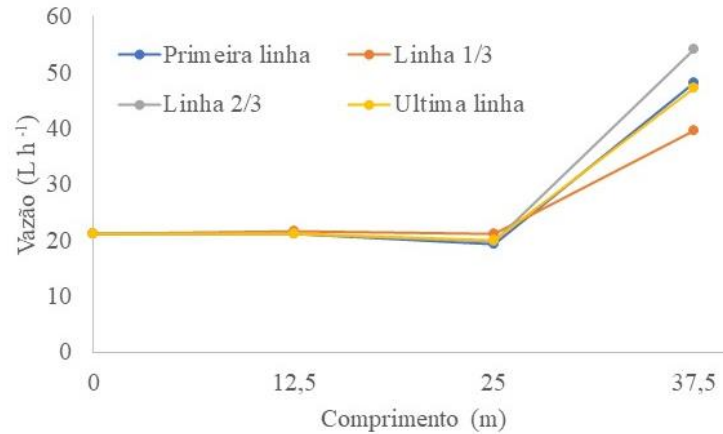
Na tabela 2 estão apresentados os valores de vazão coletadas durante a avaliação de um dos sistemas de microaspersão instalados na cultura da goiaba em uma das áreas avaliadas.

**Tabela 2.** Vazão dos microaspersores pela Metodologia de Keller & Karmeli (1974) em uma das áreas avaliadas.

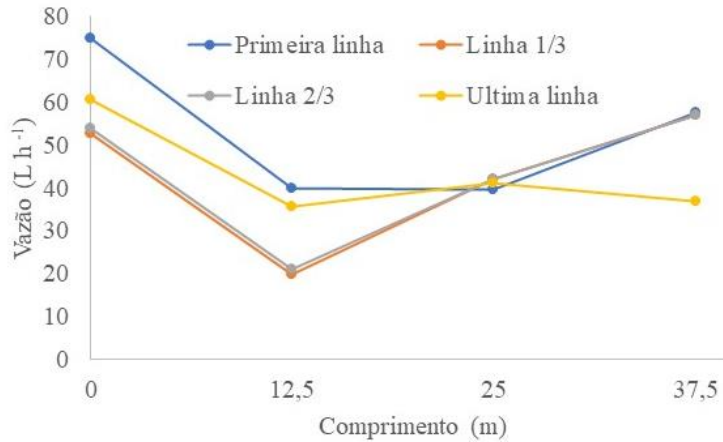
Posição da linha lateral na derivação	Repetição	Posição do emissor na linha lateral			
		Vazão (L h <sup>-1</sup> )			
		Início	1/3	2/3	Último
Início	1	21	21	19,2	48
	2	21	21,6	21	39,6
	3	21	21	19,8	54
	Média	21	21,2	20	47,2
1/3	1	75	21	39,6	57,6
	2	52,8	19,8	42	57
	3	54	21	42	57
	Média	60,6	20,6	41,2	57,2
2/3	1	54	54	61,2	26,4
	2	57	51,6	60	24
	3	53,52	48	63,6	24
	Média	54,84	51,2	61,6	24,8
Última	1	32,4	30	37,2	54
	2	31,8	30,6	37,2	54
	3	31,2	30,6	39,6	51
	Média	31,8	30,4	38	53

O comportamento médio da vazão de microaspersores nas áreas avaliadas mostraram uma irregularidade na distribuição ao longo da linha lateral. Esse comportamento foi verificado em todas as áreas em que foram realizadas as avaliações.

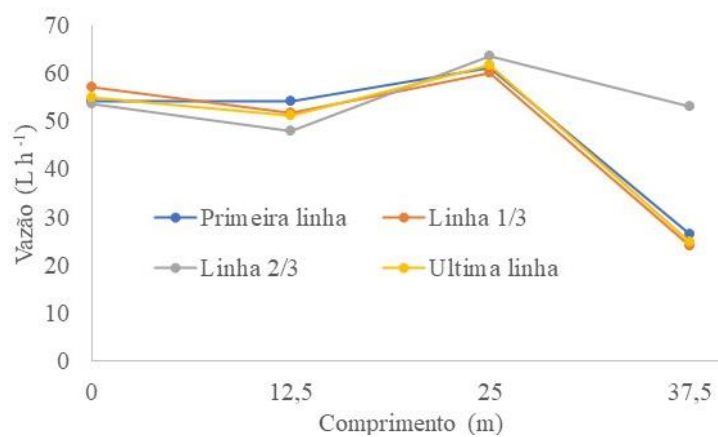
As figuras 2, 3, 4 e 5 apresentam o comportamento médio da vazão de microaspersores nas áreas avaliadas mostrando uma irregularidade na distribuição ao longo da linha lateral. Esse comportamento foi verificado em todas as áreas em que foram realizadas as avaliações.



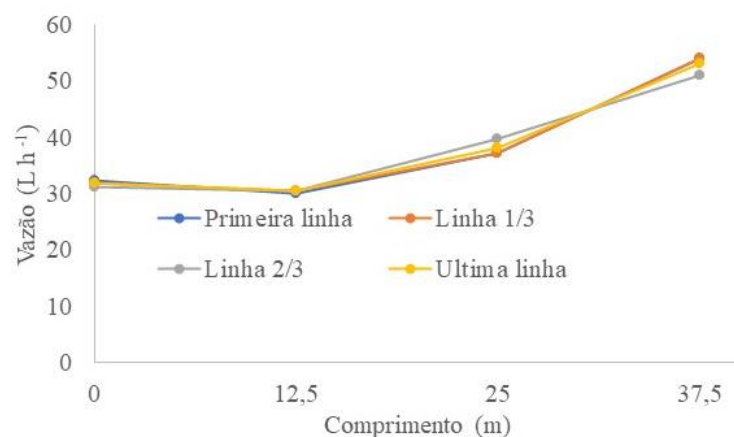
**Figura 2.** Vazão média dos emissores ao longo das linhas laterais da área 1.



**Figura 3.** Vazão média dos emissores ao longo das linhas laterais da área 2.



**Figura 4.** Vazão média dos emissores ao longo das linhas laterais da área 3.



**Figura 5.** Vazão média dos emissores ao longo das linhas laterais da área 4.

Avaliando-se as vazões nas áreas constatou-se que há uma variação de até 300 % entre a maior e menor vazão sendo muitas vezes devido aos vazamentos, diferentes modelos de microaspersores utilizados ao longo de uma mesma linha, entupimento e, em muitos lotes, devido a inserção de gotejadores entre os microaspersores. Também foi observado variação na declividade das áreas tanto no sentido das linhas de derivação quanto das linhas laterais. Por outro lado, a inadequação na distribuição incorreta da água, que pode determinar baixos valores de eficiência de irrigação, pode levar a efeitos desfavoráveis como: baixa produtividade por área; baixa produtividade por unidade de água aplicada; diminuição da área total irrigada; efeitos prejudiciais ao meio ambiente e menor lucratividade com a agricultura irrigada (SCHONS, 2010).

Na Tabela 3 estão apresentados parâmetros médios referentes ao desempenho atual dos sistemas de irrigação nas quatro áreas avaliadas.

**Tabela 3.** Parâmetros médios referentes ao desempenho de sistemas de irrigação por microaspersão em áreas do Assentamento Valparaíso, Tianguá-Ce.

	CUC	CUD	CUE	EA
	(%)			
Área 1	63,71	73,12	57,01	65,81
Área 2	74,42	63,37	69,22	57,03
Área 3	80,85	65,69	74,72	55,52
Área 4	80,39	79,37	76,51	71,43

Coefficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), Coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), Coeficiente de uniformidade estatística (CUE), e Eficiência de aplicação (EA).

No tocante à uniformidade de distribuição de água, verificou-se que o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) e a Uniformidade de Distribuição (CUD) apresentaram valores baixos principalmente nas áreas 1 e 2. O CUC nessas áreas, apresentaram, respectivamente, os seguintes valores 63,71% e 74,42%, correspondendo a uma diferença de

mais 10% entre as duas. Nas áreas 3 e 4 os CUC se apresentou com valores bons. Em relação ao CUD, os valores obtidos com exceção da área 1, todos se mantiveram abaixo dos valores de CUC. Em relação ao CUE, segundo intervalos definidos pela ASAE (1996) apenas da área 1 apresentou grau inaceitável. Segundo Mantovani et al. (2009), para serem considerados adequados para esse tipo de sistema de irrigação, os valores devem estar acima de 84%. Quando se analisou a eficiência de aplicação (EA), constatou-se que a melhor situação está na área 4 com 71,43%.

De maneira a evitar o baixo rendimento das culturas, devido aos problemas na uniformidade de aplicação da água, é necessário verificar periodicamente o sistema de irrigação, buscando manter as condições recomendadas no projeto. Isso só é possível a partir da associação das medidas de uniformidade e conceitos de eficiência (VALNIR JUNIOR et al., 2013).

## CONCLUSÕES

Os coeficientes de uniformidade encontrados apresentaram valores inferiores aos recomendados pela literatura. Assim, em virtude dessa má distribuição, o desempenho dos sistemas de irrigação avaliados encontra-se entre razoável e ruim.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 625p.
- FRIZZONE, J. A.; FREITAS, P. S.; REZENDE, R.; FARIA, MANOEL A. **Microirrigação: gotejamento e microaspersão**. EDUEM, 356p. 2012.
- FRIZZONE, J. A.; DOURADO NETO, D. D. Avaliação de sistema de irrigação. In: MIRANDA, J. H.; PIRES, R. C. DE M. (ed.). **Irrigação**. 573-651. 2003.
- JÚNIOR, M. V.; ROCHA, J. P. A.; DEMONTIÊZO, F. L. L. LIMA, L. S. S.; CARVALHO, C. M. C.; CARVALHO, L. L. S. Análise comparativa de metodologia de coleta de dados para avaliação de sistemas de irrigação localizada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, 10 (5), 965-975. 2016

KELLER, J.; BLIESNER, D. R. **Sprinkle and trickle irrigation**. Von Nostrand Reinhold. 1990.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação - Princípios e Métodos**. Editora UFV. Pág. 355, 3ª ed. Viçosa – MG, 2009.

SCHONS, R. L. **Critérios para o aumento do índice de eficiência nos sistemas de irrigação tipo pivô central**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, RS, 139p. 2010.

VALNIR JUNIOR, M. CARVALHO, C. M.; SANTOS NETO, A. M.; SOARES, J. I.; LIMA, S. C. R. V.; CARVALHO, M. A. R. Análise de desempenho em laboratório de linha gotejadora antes e após sua utilização em campo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI**, v. 5, n. 4, 2013.