



¹Estudante do curso de Recursos Hídricos e Irrigação da Faculdade de Tecnologia Centec – FATEC, Unidade de Sobral, Ceará. e-mail: nayararochelli@hotmail.com

²Graduado em Recursos Hídricos e Irrigação, mestre Irrigação e Drenagem – UFC, bolsista do CNPq. e-mail: lopesfb@yahoo.com.br

³Graduado em Irrigação e Drenagem, mestrando em Engenharia Agrícola, UFC, email: dirceutid@yahoo.com.br

⁴Estudante do curso de Agronomia da UFC, e-mail: fredsonufc@yahoo.com.br

⁵Eng. Agrº, Mestre em Irrigação e Drenagem, e-mail: deoagro@yahoo.com.br

RESUMO: O presente trabalho foi realizado com objetivo avaliar a eficiência de dois sistemas de irrigação por microaspersão instalados no Perímetro Irrigado do Baixo Acaraú-CE. Foram determinadas as vazões de 16 emissores com três repetições para uma maior confiabilidade dos dados, empregando-se a média aritmética para os cálculos dos coeficientes. Na avaliação do sistema empregou-se o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD), Variação de Vazão (ΔQ) e Eficiência de Aplicação (Ea). Os valores do CUC, CUD, ΔQ e Ea foram de 72%, 55%, 65% e 48% respectivamente.

Palavras-chaves: irrigação, uniformidade de distribuição, Perímetro Irrigado

EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF MICROSPRINKLER IRRIGATION SYSTEMS

ABSTRACT: This work was carried out to evaluate of low pressure irrigation of the microsprinkler system sited in the Irrigated Perimeter of Baixo Acaraú, Ceará, Brazil. The flow of 16 emitters was measured and it was used three replications to get a better result. The coefficients of Christiansen (CUC), Criddle (CUD), variation of flow (ΔQ) and efficiency of water (Ea). Values of CUC, CUD, ΔQ and Ea out 72%, 55%, 65% e 48% were obtained for and, respectively.

Key-words: irrigation, uniformity distribution, Irrigated Perimeter

INTRODUÇÃO

A irrigação é uma prática agrícola de fornecimento de água as culturas, onde e quando as dotações pluviométricas, ou qualquer outra forma natural de abastecimento, não são suficientes para suprir as necessidades hídricas das plantas. Constitui-se numa atividade imprescindível para qualquer agricultura rentável, em quase todas as regiões e clima do nosso planeta (Gomes, 1999).

Para fins de um correto manejo da irrigação, a avaliação da uniformidade é um dos pontos básicos mais importantes, e tem como objetivo melhorar a produtividade e, ou, a rentabilidade da propriedade. Em situações em que a água é limitada, caso de muitas regiões brasileiras, o manejo eficiente tem implicações muito importantes, e a falta de uniformidade da irrigação implica em excesso de água em uma parte do campo e sua falta em outra, levando à necessidade de aumentar a lâmina de irrigação com intuito de se atingir melhores produtividades (Mantovani et al. 2007).

Um dos aspectos mais importantes a ser observado na avaliação de um sistema de irrigação é a uniformidade de distribuição de água pelo sistema. Para determinar a uniformidade de distribuição de água de um sistema de irrigação localizada, é necessário realizar a medição das vazões dos emissores ao longo das linhas laterais. Conhecendo as vazões dos emissores, pode-se calcular a uniformidade de distribuição do sistema, por meio de várias equações.

O presente trabalho visa avaliar o desempenho de dois sistemas de irrigação por microaspersão instalado em uma área com a cultura da manga situada no Perímetro Irrigado do Baixo Acaraú, Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, Ceará, (Figura 1) com abrangência dos municípios de Acaraú, Marco e Bela Cruz. Localiza-se entre as coordenadas geográficas 03°11'00'' - 03°22'00'' de latitude S e 40°01'00'' - 40°09'00''

de longitude W. O mesmo ocupa uma área de aproximadamente 13 mil hectares, com 8.840 hectares já licitados. O clima da região de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Aw', tropical chuvoso, com temperaturas médias de 28°C, e uma precipitação média anual de 900 mm.

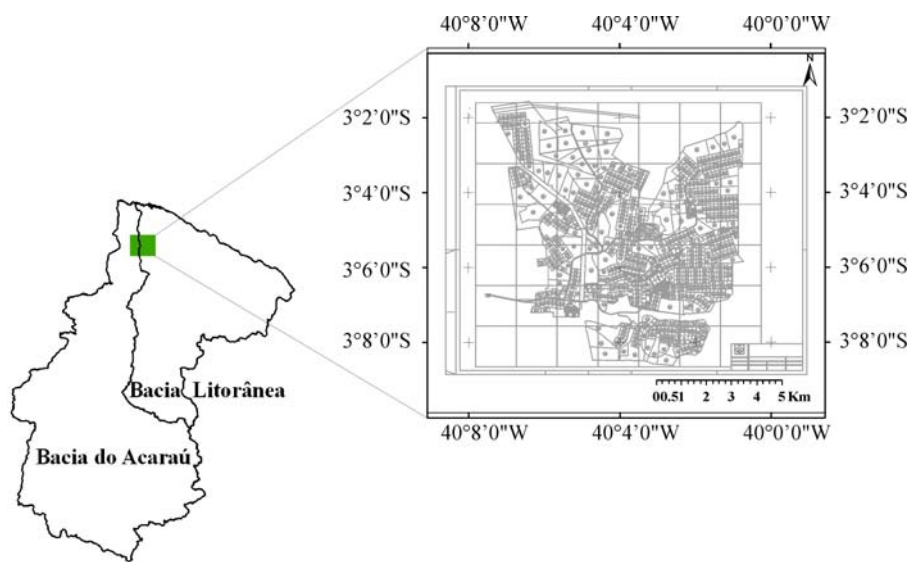


Figura 1 – Localização do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, Ceará.

A avaliação foi realizada em dois lotes de pequeno produtor, que utiliza sistema de irrigação localizada, do tipo microaspersão. A metodologia utilizada para a avaliação dos sistemas de irrigação foi baseada na de Merriam & Keller (1978) e, de acordo com a qual, foram determinadas as vazões de 16 emissores. Desse modo foram selecionadas a primeira linha lateral, a situada a 1/3 da linha de derivação, a 2/3 e a última. Do mesmo modo, em cada lateral foram selecionados quatro emissores com o mesmo critério de seleção. A determinação da vazão foi pelo método volumétrico direto utilizando, uma proveta de 1L graduada e cronômetro. Foram realizadas três repetições para uma maior confiabilidade dos dados, empregando-se a média aritmética para cálculo dos coeficientes. De posse dos dados, foram calculados o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD), a Variação de Vazão (ΔQ) e a Eficiência de Aplicação (Ea).

Calculo do Coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC).

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

(1)

Em que,

CUC - coeficiente de uniformidade de Christiansen, %;

qi - é a medida da vazão em cada emissor, L.h⁻¹;

\bar{q} - é a media das vazões de todos os emissores, L.h¹;

n - números de emissores.

Cálculo do coeficiente de uniformidade de distribuição de água (CUD):

$$CUD = \frac{qn}{q} \times 100$$

(2)

Em que,

CUD – coeficiente de uniformidade de distribuição, %;

qn - média dos 25% das vazões, com menores valores, L h⁻¹.

Cálculo da variação da vazão (ΔQ)

$$\Delta Q = \frac{Q_{m\acute{a}x} - Q_{m\acute{i}n}}{Q_{m\acute{a}x}} \times 100$$

(3)

Em que,

ΔQ – variação de vazão, %;

Qmáx – vazão máxima, L h⁻¹;

Qmín – vazão mínima, L h⁻¹.

Cálculo da Eficiência de Aplicação (Ea)

$$Ea = Ks \times CUD$$

(4)

Ea - Eficiência de aplicação;

Ks - coeficiente de transmissividade. Para este trabalho utilizou-se o valor de 90%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes indicadores do desempenho do sistema de irrigação em campo encontram-se dispostos na Tabela 1. Verifica-se que os valores de CUC foram de 91,37% e 84,36%, respectivamente, para os lotes A e B. Estes valores mostram que os sistemas de irrigação funcionam com boas condições de uniformidade, de acordo com a classificação de ASAE (1978). 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.

Tabela 1 – Coeficientes resultantes da avaliação dos sistemas de irrigação por microaspersão.

Coeficiente	Lote A	Lote B	Unidade
CUC	91,37	84,36	%
CUD	86,20	86,61	%
EA	77,58	77,95	%
ΔQ	28,57	54,9	%

Pode-se verificar que os valores do CUD calculados foram de 86,2 e 86,61% respectivamente, para os lotes A e B (Tabela 2), sendo os mesmos classificados como boa uniformidade de distribuição, de acordo com Barreto Filho et al. (2000). Lopes et al. (2007) encontraram resultados semelhantes avaliando o desempenho de sistemas de irrigação por microaspersão na cultura da bananeira no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, Ceará.

Podemos observar ainda que o valor do CUC do Lote A foi maior de que o CUD (Tabela 1). É comum o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) apresenta valor menor que o coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC); este comportamento é esperado, pelo fato de que o primeiro considera a média das 25% menores lâminas coletadas e o de Christiansen pondera à média da lâmina coletada em todos os coletores fazendo com que uma vazão compense a outra. Porém Lopez et al. (1996) afirma que o emprego do coeficiente de uniformidade de distribuição em

avaliação de sistemas de irrigação localizada é mais indicado, pois, possibilita uma visualização mais clara com relação às plantas que estão recebendo menos água.

O valor da eficiência de aplicação (E_a) calculada a partir da coleta das vazões ficou um abaixo daquele esperado para o sistema de irrigação localizada. Segundo Vermeiren & Jobling (1997) recomendam um valor acima de 80% para a eficiência de aplicação.

Observa-se que os valores da variação de vazão dos dois lotes avaliados foram 28,57% para Lote A e 57,90 para Lote B (Tabela 1), sendo esses valores considerados inaceitável para sistema de irrigação localizado. Keller & Karmeli (1974), recomenda que variação de vazão não ultrapasse o valor de 11%.

Na Figura 2 são apresentadas as vazões dos emissores ao longo das linhas laterais dos lotes avaliados, onde nota-se uma maior uniformidade das vazões ao longo do sistema para o Lote A. Enquanto que o Lote B apresenta uma maior desuniformidade das vazões. Tal fato esta associado à forma manual de desobstrução dos emissores, ocorrendo com isso a descaracterização hidráulicas dos mesmos.

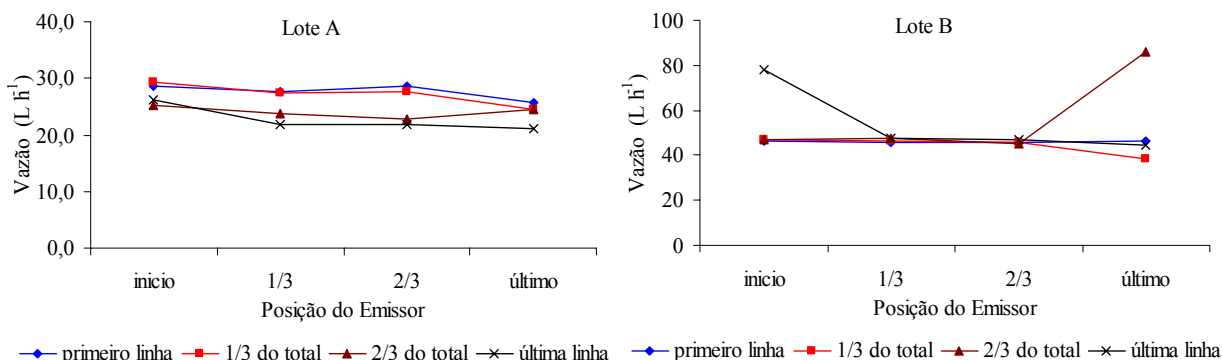


Figura 2 – Vazão dos emissores ao longo das linhas laterais avaliadas

CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados apresentados verifica-se que as condições de uniformidade dos sistemas de irrigação avaliados podem ser classificadas como boas. Confrontando os valores dos coeficientes entre os dois lotes estudados, verifica-se que as condições de uniformidade do Lote A são um pouco superiores ao Lote B.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASAE - American Society of Agricultural Engineers . Field evaluation of microirrigation systems: ASAE EP458. ASAE Standards 1997. ed.44. St. Joseph, p.908-914, 1997.

BARRETO FILHO, A. A.; DANTAS NETO, J.; MATOS, J. A.; GOMES, E.M. Desempenho de um Sistema de Irrigação por Microaspersão, instalado a nível de campo. **Rev. Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.3, p.309-314. 2000.

CHRISTIANSEN, J. E. **Irrigation by sprinkler**. Berkeley: California Agricultural Station, 1942. 124 p. (Bul. 670).

GOMES, H. P. **Engenharia de irrigação: hidráulica dos sistemas pressurizados, aspersão e gotejamento**. 3.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 412 p.

KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design**. Glendora: Rain Bird Sprinkler, 1974. 133 p.

LOPES, F. B.; BEZERRA, F. M. L.; AQUINO, D. N.; LOBATO, F. A. O.; LOPES J. F. B.; MENDONÇA, M. A. B. Desempenho de sistemas de irrigação por microaspersão na cultura da bananeira. I Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação & I Conferência sobre Recursos Hídricos do Semi-Árido Brasileiro. Sobral – CE . **Anais**. 2007.

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

MANTOVANI, E.C.; BERNARDO, S., PALARETTI, L.,F. **Irrigação princípios e métodos**. 2ª edição, Universidade Federal de Viçosa, Editora UFV, 2007, 358 p.

MERRIAN, J.L.; KELLER, J. **Farm irrigation system evaluation: a guide for management**. Logan: Utah State University, 1978. 271p.

VERMEIREN, L.; JOBLING. G.A. **Irrigação Localizada**. Tradução de GHEY, H.R.; DAMASCENO, F.A.V.; SILVA JÚNIOR, L.G.A.; MEDEIROS, J.F. de. Campina Grande. UFPB. 1997. 184 p.