



I Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação
&
I Conferência sobre Recursos
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro
26 a 28 de Setembro de 2007
Sobral - CE

AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DO SISTEMA DE MICROIRRIGAÇÃO NA CULTURA DA GOIABA

BENÍCIO, F. R.¹; CARVALHO, C. M. DE²; ELOI, W. M.³; SILVA, R. A. DA ¹;
SANTOS, W. D. DOS ¹ & FERNANDES, R. Q.⁴

¹Tecnólogo em Recursos Hídricos e Irrigação, FATEC Cariri, Juazeiro do Norte - CE

²MSc. em Irrigação e Drenagem, Prof. da FATEC Sobral, Av. Dr. Guarany, 317 – Cidao, Sobral – CE, e-mail: carvalho_cmc@yahoo.com.br

³Doutoranda em Irrigação e Drenagem, ESALQ, Prof. da FATEC Cariri, Juazeiro do Norte – CE

⁴Graduanda em Tecnologia de Recursos Hídricos e Irrigação, FATEC Cariri.

RESUMO: O experimento foi desenvolvido no Campo Experimental do Instituto CENTEC no município de Barbalha – CE, sendo conduzido em uma área de 0,507 ha cultivado com a cultura da goiaba com as seguintes variedades: Rica, Paluma, IPA, com espaçamento de 6,00 m x 5,00 m, onde cada fileira de planta possui uma linha lateral de polietileno com 39 m de comprimento e 16 mm de diâmetro, contendo 01 (um) emissor por planta com vazão nominal de 42 L h⁻¹ no espaçamento de 6,00 m entre emissores. O valor encontrado do coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) e do coeficiente de uniformidade absoluta (CUA) foi de 85,6 e 86,24%, respectivamente, o sistema apresentou, respectivamente, uma Eficiência de aplicação (Ea), uma uniformidade de emissão (UE) e uma uniformidade estatística (Us) de 83,62, 51,23 e 68,2%. Com os resultados obtidos pode-se concluir que o sistema avaliado apresentou uma eficiência aceitável quando em relação ao CUD, enquanto que para os outros coeficientes obteve-se resultados bem inferiores do recomendado por alguns autores. Por ser o mais confiável dos coeficientes de uniformidade o CUD, pode-se concluir que, o sistema avaliado apresentou uma eficiência dentro dos padrões recomendados por alguns autores.

Palavras chave: *Psidium myrtaceae*, microaspersor, vazão.

EVALUATION OF THE UNIFORMITY OF THE SYSTEM OF MICROIRRIGATION IN THE CULTURE OF THE *Psidium myrtaceae*

ABSTRACT: The experiment was developed in the Experimental Field of Institute CENTEC in the city of Barbalha - CE, being lead in an area of 0,507 ha cultivated with the culture of *Psidium myrtaceae* with the following varieties: Rich, Paluma, IPA, with spacing of 6,00 m x 5,00 m, where each row of plant possess a lateral polyethylene line with 39 m of length and 16 mm of diameter, I contend 01 (one) emitting for plant with 42 L h⁻¹ outflow in the 6,00 spacing of m between senders. The joined value of the coefficient of distribution uniformity (CUD) and of the coefficient of absolute uniformity (CUA) was of 85,6 and 86,24%, respectively, the system presented, respectively, an Efficiency of application (Ea), a uniformity of emission (UE) and a uniformity statistics (US) of 83,62, 51,23 and 68.2%. With the gotten



results it can be concluded that the evaluated system presented an acceptable efficiency when in relation to the CUD, whereas for the other coefficients it was gotten resulted well inferior of the recommended one for some authors. For being the most trustworthy of the uniformity coefficients CUD, it can be concluded that, the evaluated system inside presented an efficiency of the standards recommended for some authors.

Key-words: *Psidium myrtaceae*, micro irrigation, outflow.

INTRODUÇÃO

A fruticultura cada vez mais, ocupa lugares de maior destaque no complexo agroindustrial, seja pelo aumento do consumo interno e das exportações, seja por sua importância social na geração de empregos, ou ainda na crescente rentabilidade de pequenos e médios produtores. Dentre as frutíferas a goiaba do gênero *psidium*, da família da *myrtaceae*, tem amplas possibilidades de consumo nos mercados internos e externos e, por essa razão, sua cultura integra importantes projetos comerciais de fruticultura irrigada no Nordeste brasileiro.

Dentre os sistemas de irrigação, a localizada e a aspersão são os mais difundidos, devido à economia de água e mão-de-obra proporcionada por estes em relação aos demais métodos de irrigação por superfície.

Entre os cuidados necessários para um bom manejo pode-se citar a avaliação do sistema de irrigação que deve ser realizada pelo menos uma vez por ano, pois é de suma importância determinar a uniformidade de distribuição da água em qualquer método de irrigação. Na irrigação por microaspersão, apesar de ser um método de irrigação no qual se tem um bom controle da lâmina aplicada é recomendável, após a instalação do sistema e a cada dois anos de funcionamento determinar a uniformidade de irrigação do sistema (Bernardo, 1995).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um sistema de irrigação por microaspersão na cultura da goiaba em nível de campo avaliando-se a variação de pressão, coeficientes de uniformidade e eficiência de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Campo Experimental do Instituto CENTEC no município de Barbalha – CE, geograficamente localizado na microrregião do Cariri Cearense, cujas coordenadas geográficas são 7°19' S de latitude, 39°18' W de longitude e uma altitude de 409,03 m. A temperatura média anual é de 30°C, com precipitação média anual de 1.160 mm, concentrada nos meses de janeiro a maio.

O experimento foi realizado em uma área de 0,507 ha cultivado com a cultura da goiaba com as seguintes variedades: Rica, Paluma, IPA, com espaçamento de 6,00 m x 5,00 m, onde cada fileira de planta possui uma linha lateral de polietileno com 39 m de comprimento e 16 mm de diâmetro, contendo 01 (um) emissor por planta com vazão nominal de 42 L h⁻¹ no espaçamento de 6,00 m entre emissores.

Através dos dados coletados em campo, seguindo a metodologia de Keller & Karmeli (1974), esquema 4 x 4, avaliou-se o sistema de irrigação e se determinou o coeficiente de

uniformidade de distribuição (CUD), coeficiente de uniformidade absoluta (CUa), uniformidade de emissão do sistema (UE), uniformidade estatística (Us), eficiência de aplicação do projeto (Ea) e o coeficiente de variação da vazão do emissor (cv).

A definição do coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) apresentado por Keller & Karmeli (1974) é baseada na razão entre as vazões mínima e média dos emissores.

$$CUD = \frac{q_n}{q_a} \times 100 \quad (1)$$

em que,

q_n - é a média das 25% menores descargas dos emissores, em $L h^{-1}$;

q_a - é média das descargas de todos os emissores, em $L h^{-1}$.

O coeficiente de uniformidade de emissão absoluta (CUa) é uma forma modificada da equação de CUD proposta por Keller & Karmeli (1974), que inclui as razões das vazões máxima e mínima dos emissores com a média.

$$CUa = \left[\frac{\frac{q_n + q_a}{q_a} - \frac{q_x}{q_a}}{2} \right] \times 100 \quad (2)$$

em que,

q_x - é a média das 12,5% maiores vazões observadas, em $L h^{-1}$.

q_n - é a média das 25% menores descargas dos emissores, em $L h^{-1}$;

q_a - é média das descargas de todos os emissores, em $L h^{-1}$.

Conforme Bralts (1986), para efeito de dimensionamento, a equação 1 foi posteriormente modificada e redefinida, de forma a incluir o coeficiente de variação de fabricação e o número de emissores por planta, resultando na equação 3. Para efeito de avaliação de campo prevalece a equação 1.

$$UE = 100 \cdot (1 - 1,27 \cdot e^{-0,5 \cdot cv}) \cdot \left(\frac{q_n}{q_a} \right) \quad (3)$$

em que,

UE - é a uniformidade de emissão;

q_n - é a média das 25% menores descargas dos emissores, em $L h^{-1}$;

q_a - é a vazão média dos emissores na subunidade, $L h^{-1}$;

cv - é o coeficiente de variação da vazão dos emissores em decimal;

e - número de emissores por planta;

De acordo com Pereira (2004) o conceito de uniformidade estatística (Us) é baseado no coeficiente de variação (cv) das vazões dos emissores, que por sua vez é obtido a partir das estimativas da média e do desvio padrão. Uma vez obtido o coeficiente de variação, foi



calculado o valor de U_s . Essa metodologia permite a avaliação da uniformidade de distribuição tanto de sistemas implantados como também para efeito de dimensionamento.

$$U_s = 100(1 - cv) = 100 \left(1 - \frac{S_q}{q_a} \right) \quad (4)$$

em que,

U_s - é a uniformidade estatística;

S_q - é o desvio padrão da vazão do emissor;

q_a - é a vazão média dos emissores na subunidade, $L h^{-1}$;

cv - é o coeficiente de variação da vazão dos emissores em decimal;

Para efeito do cálculo da eficiência de aplicação, foi utilizado a expressão:

$$Ea = Ks \times CUD \quad (5)$$

em que,

Ks - é o coeficiente de transmissividade. Para este trabalho foi utilizado o valor de 90%, (onde o Ks desejável está em torno de 85 a 90% segundo Vermeiren, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD)

O valor encontrado do Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) foi igual a 85,6% classificado de acordo com Bralts (1986) como bom. Confirmando esta mesma classificação quando comparado para verificação do grau de aceitabilidade recomendado pela ASAE (1996), onde o mesmo Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) classificou-se como bom.

Dentre os valores dos coeficientes avaliados o CUD apresentou o menor valor, entretanto em sistemas de irrigação localizada, segundo López et al (1992), ele é o mais utilizado na avaliação, pois este possibilita uma medida mais restrita, dando maior peso às plantas que recebem menos água.

Coeficiente de Uniformidade Absoluta (Cua)

O valor encontrado do coeficiente de uniformidade absoluta (Cua) foi de 86,24% sendo classificado segundo Bralts (1986) como bom.

Eficiência de Aplicação (Ea)

O sistema apresentou uma eficiência de aplicação (Ea) de 83,62% que segundo Bernardo (1995), para sistemas de irrigação localizada do tipo microaspersão encontra-se dentro do aceitável que é de $\geq 80\%$. Confirmando uma boa eficiência de aplicação do sistema.

Uniformidade de Emissão (UE)

Obteve-se uma uniformidade de emissão (UE) igual a 51,23%, valor bastante inferior ao recomendado por Pizarro (1990) que deve estar entre 90 a 95%, considerando a topografia do terreno, espaçamento da cultura e o clima árido.

Dentre outros fatores pode-se atribuir a baixa uniformidade de emissão ao elevado valor do coeficiente de vazão dos emissores (cv).

Uniformidade Estatística (Us)

O valor encontrado da uniformidade estatística (Us) foi de 68,38% sendo classificado de acordo com Favetta e Brotel (2001) como péssimo, dentre alguns fatores que causou este baixo valor podemos citar o elevado valor do coeficiente de vazão (cv).

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos conclui-se que o sistema avaliado apresentou uma eficiência aceitável quando em relação ao Coeficiente de Uniformidade de Distribuição, enquanto que para os outros coeficientes obteve-se resultados bem inferiores do recomendado por alguns autores. Por ser o mais confiável dos coeficientes de uniformidade, o CUD, concluiu-se que, o sistema avaliado apresentou uma eficiência dentro dos padrões recomendados por alguns autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASAE – AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. **Field Evaluation of Microirrigation Systems**. St. Joseph, p.792-797. 1996.
- BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. 6ª ed. Viçosa/MG: UFV, p. 657, 1995.
- 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).
- FAVETTA, G.M. & BOTREL, T.A. Uniformidade de Sistemas de Irrigação Localizada: Validação de Equações. **Scientific agricultural**, vol.58, n.2, Piracicaba, Apr./June 2001.
- KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design parameters**. Transaction of the ASAE. St. Joseph, v.17, n.4, p.678-684, July/Aug., 1974.
- LÓPEZ, J.R., ABREU, J.M.H.; REGALADO, A.P.; HERNÁNDEZ, J.F.G. **Riego Localizado**. Madrid, Espana: Mundi – Prensa, 1992. 405p.
- PEREIRA, J.M.G. **Desempenho de um sistema de irrigação por gotejamento na cultura da goiaba, instalado no município do Crato – CE**. Juazeiro do Norte: CENTEC, 2004. 62p. (monografia)
- PIZARRO, F. **Riegos Localizados de Alta Frecuencia**. 2ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 1990.
- VERMEIREN, L. **Irrigação Localizada**. Campina Grande: UFPB– Universidade Federal da Paraíba (Estudos da FAO 36), 1997.