

AValiação DA EFICIÊNCIA DE IRRIGAÇÃO EM DOIS PERÍMETROS IRRIGADOS DA BACIA DO ACARAÚ, CEARÁ

**LUIZ CARLOS G. CHAVES¹, FRANCISCO SILDEMBERNY S. DOS SANTOS³, EUNICE M.
ANDRADE³, JOSÉ FREDSON B. LOPES⁴**

¹ Tecnólogo em Recursos Hídricos/Irrigação, Mestrando em Agronomia/Irrigação e Drenagem, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza – CE, (0XX85) 4008.9756, e-mail: luizcarlosguerreiro@yahoo.com.br

² Tecnólogo em Recursos Hídricos/Irrigação, Mestrando em Agronomia/Irrigação e Drenagem, Depto de Engenharia Agrícola, CCA/UFC, Fortaleza, CE.

³ Eng^a Agrônoma, Profa. PhD., Depto. de Engenharia Agrícola, CCA/UFC, Fortaleza, CE.

⁴ Estudante de Agronomia, Bolsista PET, Depto de Engenharia Agrícola, UFC.

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB

RESUMO: O presente trabalho foi realizado com o objetivo de angariar parâmetros técnico-científicos que caracterizem a qualidade da irrigação empregada em perímetros públicos de irrigação no estado do Ceará. As avaliações foram realizadas em lotes destinados a pequenos produtores implantados com as culturas banana e uva, que utilizavam sistemas de irrigação localizada por microaspersão. Os teste foram elaborados seguindo a metodologia dos dezesseis pontos. Foram determinadas as vazões de 16 emissores numa sub-unidade representativa da área. Foi coletado o volume dos emissores no intervalo de 30 s, empregando três repetições. De posse dos dados, foram calculados Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) e o Coeficiente de Uniformidade (CU). De acordo com os resultados obtidos verificou-se que as condições de uniformidade dos sistemas de irrigação avaliados encontram-se boas. Contudo, como os sistemas de irrigação empregados possuem capacidade para uma maior eficiência do uso da água, faz-se mister a elaboração e a implantação de um plano de manutenção, além de novas avaliações dos sistemas de irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: avaliação, coeficientes, manejo de irrigação

EVALUATION OF IRRIGATION EFFICIENCY IN TWO IRRIGATED PERIMETERS LOCATED AT ACARAÚ BASIN, CEARÁ, BRASIL

ABSTRACT: This work was carried out to get information in relation to irrigation performance at public district of irrigation in Ceará State, Brazil. Evaluations were done at two small farm areas cultivated with banana and grape fruits. Irrigation system was microirrigation (sprinkler). It was developed tests according sixteen methodology. The discharge of 16 emitters was determined in a sub-unit, which was representative of the area. The time of sampled volume was 30 s and it was used three replications. It was estimated the following indicator of irrigation efficiency: CUC, CU, Ea and CV. Results showed up the conditions irrigation system efficiency were good. Although, the system presents a capacity to have a higher used water efficiency, it was necessary a development and implantation of a plan to get and to maintain the irrigation system working in a higher efficiency.

KEYWORDS: evaluation, coefficients, irrigation management

INTRODUÇÃO: A irrigação tem se configurado como um importante fator de segurança no contexto da agricultura, notadamente, em regiões de clima semi-árido, onde a escassez aliada à inconstância das precipitações pluviométricas compromete a produção agrícola. Souza et al. (2005) afirmam que por não adotar um método de controle da irrigação, o produtor rural usualmente irriga em excesso, temendo que a cultura sofra um estresse hídrico, o que pode comprometer a produção. Dentro desse contexto, é de suma importância a avaliação do quadro em que se encontra o sistema de irrigação utilizado, através de testes em campo, com a finalidade de fornecer subsídios a tomadas de decisão acerca do manejo de irrigação. Bernardo (1995), recomenda que após a instalação do sistema e durante o primeiro ciclo, fazem-se necessárias à análise e a calibração do sistema, a fim de possibilitar sua implementação, de modo que as demais irrigações sejam conduzidas com eficiência. A eficiência de irrigação é um conceito largamente utilizado, tanto em projetos quanto no manejo de sistemas de irrigação (REIS, 2005). De acordo com Conceição (2004) a uniformidade das vazões de um sistema de microaspersão reflete as diferenças entre os volumes aplicados pelos emissores na parcela durante a irrigação. Baixos valores de uniformidade das vazões representam falhas no dimensionamento do sistema de irrigação ou problemas de manutenção dos emissores, como entupimentos e desgastes. Diante desse contexto, foi realizado o presente trabalho com o objetivo de angariar parâmetros técnico-científicos que caracterizem a qualidade da irrigação empregada em perímetros públicos de irrigação no estado do Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi desenvolvido no Distrito de Irrigação Baixo Acaraú (DIBAU) e Distrito de Irrigação do Perímetro Araras Norte (DIPAN), localizados na bacia hidrográfica do Acaraú, região norte do Estado do Ceará. As avaliações foram realizadas em lotes destinados a pequenos produtores, que utilizam o sistema de irrigação por microaspersão. No lote referente ao DIBAU, denominado lote A, encontrava-se implantada a cultura da banana prata em fase de produção, com espaçamento em fileiras duplas de 4 x 2 x 2 m, contando com um emissor para três plantas. O sistema de irrigação constava de 16 linhas laterais com 23 emissores autocompensantes. No lote localizado no DIPAN, denominado B, encontrava-se implantado a cultura da uva variedade binitaka, também em fase produtiva. O espaçamento utilizado era do tipo fileira simples 2 x 4 m, com um emissor por planta. A malha hidráulica contava com 8 emissores em cada uma das 15 linhas laterais. A avaliação dos sistemas de irrigação foi baseada na metodologia de MERRIAM & KELLER (1978) e, de acordo com a qual, foram determinadas as vazões de 16 emissores de uma sub-unidade representativa da área. 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. As vazões foram medidas utilizando cronômetro e uma proveta de 1 L, coletando o volume liberado pelo microaspersor no espaço de tempo de 30 s. 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) e o Coeficiente de Uniformidade (CU) seguindo a metodologia proposta por MERRIAM & KELLER (1978). A Eficiência de Aplicação (Ea) e o Coeficiente de Variação (cv) foram obtidos de acordo com a indicação de Gomes (1997). O primeiro foi calculado pelo produto entre o Coeficiente de Uniformidade e o Coeficiente de Transmissividade (Ks). O Ks varia de acordo com o clima, a profundidade do sistema radicular e a textura do solo. O valor utilizado no cálculo foi de 90% seguindo a proposta de Keller e Karmeli (1974). O coeficiente de variação foi obtido a partir da razão entre o desvio padrão das vazões amostrais e a vazão média dos emissores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores dos coeficientes calculados encontram-se dispostos na tabela 1. A partir dos resultados obtidos constata-se para valores de CUC de 87,05 e 83,51%, respectivamente para os lotes A e B. De acordo com a classificação de Mantovani (2002), os sistemas funcionam sob boas condições de uniformidade. Santos et al. (2005) obtiveram resultados semelhantes observando valores entre 70,99 e 86,21% para microaspersão. Outros autores encontraram valores mais expressivos de uniformidade. Peixoto et al. (2005) trabalhando com coqueiro anão irrigado por microaspersão, encontraram valores de CUC superiores a 93%. Moreira et al. (2005) alcançaram valores de 89,3 a 96,8% em pomares de banana irrigados por microaspersão. Silva e Silva (2003)

obtiveram valores superiores a 95%, avaliando as características hidráulicas de um microdifusor autocompensante. No que tange ao Coeficiente de Uniformidade, pode-se constatar novamente que o Lote A (83,31%) apresenta desempenho superior ao Lote B (79,75%). Segundo Braltz (1986), a performance do lote A classifica-se como Bom, enquanto que o Lote B, Regular. Barreto Filho et al. (2000) encontraram valores de CU da ordem de 89 a 94% em um sistema de irrigação por microaspersão. Silva e Silva (2003) observaram uma variação entre 88,99 e 93,44% desse coeficiente. Favetta e Botrel (2001), encontraram CU entre 90,94 e 92,47%, trabalhando com dois modelos de microaspersores. Verifica-se, portanto, que os valores de CU foram inferiores ao CUC. Isso ocorre devido ao tratamento mais rigoroso do CU a problemas de distribuição, que ocorrem ao longo da linha lateral (LOPEZ et al., 1992 citados por REIS et al., 2005). O Manual 36 da FAO recomenda uma faixa de 90 a 95% para a Eficiência de Aplicação (Ea). Desse modo, os lotes A (74,98%) e B (71,77%) encontram-se em funcionamento deficiente. Conceição (2004) salienta que dentre os fatores que afetam a eficiência de aplicação em sistemas de microaspersão estão a uniformidade das vazões, a evaporação e deriva da água durante a aplicação e a percolação abaixo da região radicular da cultura. A frequência de irrigação pode, também, afetar a eficiência de aplicação devido às perdas por evaporação, sendo que quanto mais freqüente for a irrigação maior será o percentual a ser perdido por evaporação do solo. Com relação aos coeficientes de variação (cv), o Lote A, apresentando um valor de 18,19%, encontra-se numa situação um pouco mais favorável que o Lote B, com 19,93%. De acordo com a classificação apresentada por Pereira et al. (2005) ambos os lotes se enquadram numa situação de uniformidade muito boa. Estudando o desempenho de um sistema de irrigação por microaspersão, instalado ao nível de campo, Barreto Filho et al. (2000) encontraram cv entre 8 e 11%. Com o objetivo de se obter as características hidráulicas do microaspersor, Nascimento et al. (1999) encontraram um valor igual a 0,7%. Smajstrla et al. (1998) citados por Resende et al. (2006), salientam que para sistemas bem desenhados e recentemente instalados o valor do cv encontra-se próximo ao valor do coeficiente de fabricação do emissor. De um modo geral, podem ser observados valores intermediários dos coeficientes de uniformidade. Contudo, é de suma importância a implementação de ações que venham a melhorar o desempenho dos sistemas de irrigação. Moreira et al. (2005) observaram acréscimos consideráveis de CUC e CU, depois de tomadas algumas ações corretivas para melhoria do desempenho do sistema. Dentre as possíveis atividades que podem ser desenvolvidas destacam-se a intensificação das limpezas do sistema e dos cabeçais de controle, com o uso de produtos como o hipoclorito ou ácido fosfórico, manutenção geral dos emissores e linhas laterais e, substituição de emissores como um todo ou em parte. Vale lembrar que novas avaliações dos sistemas são imprescindíveis para verificar a eficiência das ações corretivas implantadas.

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

Coeficientes	Unidade	Lote A	Lote B
q_n	$L\ h^{-1}$	40,83	39,59
q_a	$L\ h^{-1}$	34,01	31,57
CUC	%	87,05	83,51
CU	%	83,31	79,75
cv	%	18,19	19,93
Ea	%	74,98	71,77

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. Entretanto, os sistemas de irrigação empregados possuem capacidade para uma maior eficiência do uso da água. Desse modo, faz-se necessário a realização de ações que visem a melhoria no desempenho dos sistemas. Para isso, é de suma importância a elaboração e a implantação de um plano de manutenção, além de novas avaliações dos sistemas de irrigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.3, p.309-314. 2000.
- BERNARDO, S. Manual de Irrigação. 6.ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2002. 656p.
- BRALTS, V. F. Field performance and evaluation. In: NAKAYAMA, F. S.; BUCKUS, D. A (Ed.) Trickle irrigation for crop production. Amsterdam: Elsevier, 1986. p.216-240. (Development in Agricultural Engineering, 9).
- CONCEIÇÃO, M. A. F. **Irrigação de Fruteiras por Microaspersão**. Brasília: Embrapa/SPI, 2004, 20 p. (EMBRAPA-CNPV. Circular Técnica, 49).
- FAVETTA, G. M.; BOTREL, T. A. Uniformidade de Sistemas de Irrigação Localizada: Validação de Equações. **Scientia Agrícola**, v.58, n.2, p.427-430. 2001
- MANTOVANI, E. C. AVALIA – Manual do Usuário. Viçosa: DEA/UFV – P&D/Café/EMBRAPA. 2002. 100p.
- MOREIRA, F. V. de O.; SANTOS, F. S. S. dos; SILVA, F. L. da. Avaliação da irrigação por microaspersão com ações corretivas visando melhoria no desempenho dos sistemas. In: XV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. Teresina-PI. **Anais...**2005.
- NASCIMENTO, T.; SOARES, J. M.; AZEVEDO, C. A. V. de. Caracterização hidráulica do microaspersor RAIN-BIRD QN-14. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.3, n.1, p.30-33. 1999.
- PEIXOTO, J. F. S.; CHAVES, L. H. G.; GUERRA, H. O. C. Uniformidade de distribuição da fertirrigação no distrito de irrigação Platô de Neópolis. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Vol.5, n.2, Campina Grande, 2005
- PEREIRA, J. M. G.; CARVALHO, C. M.; ELOI, W. M.; LIMA, S. C. R. V.; SILVA, E. J.; BEZERRA, A. K. P.; SOUSA, A. E. C.; SOUSA, C. H. C. Avaliação da uniformidade de um sistema de irrigação localizada instalado no município do Crato – CE. In: XV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. Teresina-PI. **Anais...**2005.
- REIS, E. F. dos; BARROS, F. M.; CAMPANHARO, M.; PEZZOPANE, J. E. M. Avaliação do desempenho de sistemas de irrigação por gotejamento. **Engenharia da Agricultura**, Viçosa-MG, v.13, n.2, 74-81, Abr./Jun., 2005
- RESENDE, R. S.; CASARINI, E.; FOLEGATTI, M. V.; COELHO, R. D. Ocorrência de entupimento de origem biológica em sistema de irrigação por gotejamento, no município de Atibaia, SP. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/Aplicacao/ETENE/Rede_Irrigacao/Docs/Ocorrencia%20de%20entupimento%20de%20origem%20biologica%20em%20sistema%20de%20irrigacao%20por%20gotejamento%20no%20municipio%20de%20Atibaia-SP.PDF>. Acesso em: 22 mar. 2006.
- SANTOS, F. S. S. dos; SILVA, F. L. da; COSTA, S. C.; DIÓGENES, R. R. M. Estudo da eficiência no uso da água em sistemas de irrigação pressurizados nas regiões do Baixo e Médio Jaguaribe (Ceará). In: XV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. Teresina-PI. **Anais...**2005.
- SILVA JÚNIOR, L. G. A.; MEDEIROS, J.F. de. Campina Grande. UFPB. 1997. 184p.:il., (**Estudos FAO: Irrigação e Drenagem**, 36).
- SILVA, R. A. da; SILVA, A. M. da. Avaliação das características hidráulicas do microdifusor autocompensante DAN JET 7200. **Revista Ciência Agrotécnica**, Lavras. V.27, n.4, p.873-878, jul./ago., 2003.