

AValiação de sistemas de irrigação por gotejamento no Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí

WALISON S. DE BARROS¹; ROSSINI DANIEL²; BRUNA B. MADEIRA³; FRANCISCO J. S. SANTOS⁴; BRAZ H. N. RODRIGUES⁵; LAURA C. SILVA⁶

Escrito para apresentação no
XXXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
02 a 06 de Agosto de 2004 - São Pedro - SP

RESUMO: Para o funcionamento adequado de um sistema de irrigação por gotejamento é necessário avaliações em campo para determinar o grau de eficiência do sistema, além do seu manejo correto. O trabalho constituiu-se em avaliar o desempenho de um sistema de irrigação por gotejamento em áreas de 8,5 hectares implantadas com a cultura da melancia (*Citrullus lanatus*, Schrad) no Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí, localizado no município de Parnaíba-PI. Para a avaliação adotou-se a metodologia proposta por BERNARDO (1987), utilizando a equação de Keller & Karmelli que se baseia no comportamento das vazões dos emissores e nas causas que implicam na baixa uniformidade. Conclui-se através dos resultados obtidos que: os coeficientes de uniformidade estiveram acima de 80% em todos os lotes avaliados, apresentando-se aceitáveis para sistemas de irrigação por gotejamento embora, tenha havido uma grande variação nas vazões, resultado das más condições do equipamento e das alterações na pressão estabelecida no projeto (250 kPa), obtendo uma média de 2,44 L/h portanto, próxima da recomendada pelo fabricante do gotejador utilizado no teste que era de 2,30 L/h.

PALAVRAS-CHAVE: Coeficiente de uniformidade, emissores, perímetro de irrigação

EVALUATION OF DRIP IRRIGATION SYSTEMS IN THE COASTAL PLAIN AREA OF PIAUI STATE (BRAZIL)

ABSTRACT: The adequate operation of a drip irrigation system requires field evaluations to determine system efficiency and its correct management. The present work aimed to evaluate a drip irrigation system performance in a 8.5 hectares field planted with watermelon (*Citrullus lanatus* Schrad), at the Piauí State Coastal Plains Irrigation District, located in Parnaíba (Brazil). The methodology used was according to BERNARDO (1987), using the Keller & Karmelli equation, which is based upon the flow rate of the emitters and the causes of low uniformity. Results showed that the uniformity coefficients were over 80% in all assessed fields, exhibiting adequate levels for a drip system, despite the occurrence of a considerable variation in flow rates, as a result of equipment poor conditions and of pressure alterations relative to the original project (250 kPa). The average flow rate was 2.44 L/h, which was very close to that recommended by the manufacturer (2.30 L/h).

KEYWORDS: Uniformity coefficient, emitters, irrigation district

INTRODUÇÃO: No mundo todo destaca-se uma crise no abastecimento de água, observando-se uma enorme desigualdade na distribuição dos recursos hídricos existentes. A agricultura é responsável por um grande desperdício de água, mediante o uso e manejo incorreto em sistemas de irrigação, com cerca da metade da água perdida por percolação profunda. A prática da irrigação é de extrema necessidade nas regiões de clima semi-árido para que se possa suprir a demanda de água pelas culturas, provocada pela distribuição irregular das chuvas. Atualmente os métodos de irrigação por gotejamento e microaspersão são os mais indicados para regiões de escassez de água, pois distribuem a água de forma eficiente, facilitando assim a absorção pelo sistema radicular. Para que a eficiência de aplicação possa atingir valores elevados é de extrema importância que as perdas durante a operação sejam minimizadas e que a uniformidade de distribuição seja a maior possível (KELLER &

1- Graduando em Engenharia Agrônoma, Estudante, Universidade Estadual do Piauí, Parnaíba-PI, (0xx86)9977-0492, walisonbarros@bol.com.br

2- Graduando em Engenharia Agrônoma, Estudante, Universidade Estadual do Piauí, Parnaíba-PI

3- Graduando em Engenharia Agrônoma, Estudante, Universidade Estadual do Piauí, Parnaíba-PI

4- Engenheiro Agrônomo, Pesquisador na área de Irrigação e Drenagem, Embrapa Meio-Norte, Parnaíba-PI

5- Engenheiro Agrônomo, Pesquisador na área de Irrigação e drenagem, Embrapa Meio-Norte, Parnaíba-PI

6- Graduando em Engenharia Agrônoma, Estudante, Universidade Estadual do Piauí, Parnaíba-PI

BLIESNER,1990). A uniformidade de distribuição depende de fatores como características hidráulicas do sistema, número de emissores por planta, entupimento e variações de pressão devido às perdas de carga na tubulação, e também nas diferenças de cota do terreno (LOPEZ et al., 1992), o qual pode ser suprido com o uso de emissores autocompensantes. O manejo da água nos grandes projetos públicos de irrigação deve ser monitorado, de forma a minimizar as perdas de água provocadas pelo mau uso dos sistemas. As avaliações técnicas nestes sistemas de irrigação permitem a correção das falhas existentes e conseqüente racionalização no uso dos recursos hídricos envolvidos. O objetivo deste trabalho foi fazer um diagnóstico da uniformidade de distribuição de água em sistemas de irrigação por gotejamento em lotes do Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS: Os testes foram realizados no Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí (DITALPI) (2°55' S, 41°50' W e altitude de 40 m), localizado no município de Parnaíba-PI. O perímetro possui topografia plana e suavemente ondulada com solos típicos dos tabuleiros costeiros e predominância de Neossolos Quartzarênicos e Latossolos Amarelo ambos com excelente drenagem natural e boa profundidade. O suprimento hídrico é feito através do rio Parnaíba com tomada de água localizada em sua margem direita, de onde é conduzida por um canal de aproximação com 1.340m de extensão até a estação de bombeamento principal (EBP-I), para ser conduzida através de uma adutora de 1.500m de comprimento ao reservatório pulmão com capacidade de 5.000m³, para em seguida ser conduzida aos canais principal, secundário e terciário. O projeto conta com oito estações de bombeamento e vazão (EBV's) instaladas próximas ao canal secundário e responsáveis pela distribuição de água aos lotes. O estudo foi conduzido em 19 lotes de 8,5 hectares, cognominados na seqüência de 01 a 19 para fins de avaliação, em áreas cultivadas com melancia (*Citrullus lanatus* Schrad) com espaçamento de 2,00m x 0,90m entre plantas cultivadas e 2,00m x 0,45m entre gotejadores, sendo que 2 a 4 hectares de cada lote estavam implantados com a cultura. Antes dos testes foi realizada a limpeza no sistema de filtragem na entrada de água para o lote. As vazões foram coletadas com base no método proposto por BERNARDO (1987), que recomenda a seleção de quatro linhas laterais e oito pontos ao longo de cada linha lateral selecionada, totalizando 32 pontos no sistema. A coleta de dados em cada lote foi realizada num tempo médio de 2 horas, e foi composta por uma equipe de duas pessoas, utilizando para isso planilhas, cronômetros e recipientes com volume de 28ml. Em todos os lotes as linhas laterais eram de polietileno de 16mm de diâmetro externo, com 50m de comprimento e gotejadores integrados na linha com vazão nominal de 2,3L/h. Durante as determinações das vazões dos emissores foram feitas três repetições de coleta, calculando-se em seguida a vazão média para cada ponto amostrado. Para a determinação do coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), utilizou-se a equação de Keller & Karmelli (equação 1) (BERNARDO, 1987).

$$\text{CUD (\%)} = \frac{\text{Média de } \frac{1}{4} \text{ das vazões com menores valores}}{\text{Média de todas as vazões}} \times 100 \quad \text{eq. 1}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados de vazão média e coeficientes de uniformidade de distribuição obtidos para cada lote, durante os testes, são mostrados na Tabela 1.

Os coeficientes de uniformidade de distribuição variaram entre 80,31% e 96,40%, considerados aceitáveis, uma vez que para a análise do coeficiente MERRIAM & KELLER (1978) os considera excelente acima de 90%, bom entre 80 e 90%, regular entre 70 e 80% e ineficiente abaixo de 70%. Na análise dos resultados dos coeficientes obtidos em todas as EBV's verifica-se que todos os lotes estão dentro dos valores recomendados pela ASAE EP405 (LOPEZ et al.,1992). No lote 09, foram necessárias duas repetições descartando a primeira que teve coeficiente de 67,19%, considerado muito baixo, e tendo como principal motivo a sua localização no final do canal de distribuição, onde há maior acúmulo de resíduos na água, provocando obstrução dos emissores por sedimentos, substâncias químicas e resíduos biológicos contidos frequentemente na água de irrigação (AYERS & WESTCOT, 1991) prejudicando assim, a eficiência de aplicação. Observa-se também falta de gerenciamento do sistema, onde a irrigação concomitante dos lotes, ocasiona uma sobrecarga de funcionamento naquela

estação de bombeamento (EBV-8). Outro problema foi devido às condições físicas do sistema que estavam com vazamentos nas linhas de derivação, mangueiras furadas e amarradas com pedaços de borracha, etc. No segundo teste, após uma manutenção e verificação dos problemas detectados foi obtido um coeficiente de 81,63%. As vazões variaram muito, em função principalmente da grande oscilação de pressão no sistema. A uniformidade de aplicação de água ao longo da linha lateral está intimamente relacionado com a variação das vazões dos emissores, variação esta devido às perdas de energia da água por atrito ao longo do tubo e nas inserções dos emissores, obstruções, efeitos da temperatura da água sobre o regime de escoamento, entre outros (HOWELL & HILLER, 1974). Observa-se que nos lotes 04, 11 e 19, as vazões médias dos gotejadores, apresentaram reduções de 21%, 29% e 15% respectivamente, em relação à vazão nominal especificada pelo fabricante (2,3 L/h). Vazões inferiores à nominal implicam em aplicações incorretas das lâminas de irrigação calculadas, devendo-se recalculá-las o tempo de irrigação, em função dos resultados obtidos, para não prejudicar o desenvolvimento da cultura. Nos lotes 08 e 17 observou-se que as vazões de 3,58 e 3,15 L/h respectivamente, foram obtidas por um aumento excessivo da pressão, superiores ao da especificação técnica. A vazão do lote 08 pode ser atribuída a um aumento do espaçamento entre emissores para 4,00m x 0,45m, reduzindo o número de linhas laterais e de gotejadores na área, aumentando conseqüentemente a pressão do lote. No lote 17 o coeficiente foi relativamente baixo devido principalmente aos vazamentos e entupimentos no sistema, ocasionados pelo deficiente estado de manutenção do equipamento. Este problema também foi detectado por GOMES FILHO et al.(2003), onde o mesmo recomenda fazer uma limpeza nas tubulações de todos os lotes. O lote 18 obteve o melhor coeficiente de uniformidade durante o teste, com 96,40% e vazão média de 2,25 L/h, valores considerados excelentes. Atribui-se tais resultados ao manejo adequado do sistema, equipamentos em bom estado de conservação, e principalmente do nível de informação técnica do produtor.

Tabela 1: Vazão média (q) e Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) em diferentes lotes avaliados no DITALPI. Parnaíba, 2003.

Estação de Bombeamento e Vazão (EBV's)	Lote	CUD (%)	q (L/h)
EBV - 4	01	85,00	2,74
	02	82,00	2,44
	03	87,39	2,46
EBV - 6	04	80,66	1,81
	05	86,51	2,15
EBV - 7	06	91,50	2,49
	07	83,72	2,95
	08	92,00	3,58
EBV - 8	09	81,63	2,45
	10	93,00	2,36
	11	83,00	1,63
	12	87,00	2,49
	13	89,62	2,60
	14	89,49	2,38
	15	86,13	2,38
	16	85,40	2,26
	17	80,31	3,15
	18	96,40	2,25
	19	87,40	1,95

CONCLUSÕES: Os CUD dos lotes testados no Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí variaram entre 80,31% e 96,40%, com apenas 21% dos lotes com valores superiores a 90% e apenas 5% com valores superiores a 95%, mostrando que é necessário um melhor controle da vazão e da

pressão distribuída para os vários lotes do DITALPI e um melhor manejo do sistema de irrigação dentro de cada lote.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AYERS R. S., WESTCOT D. W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande, PB: UFPB, 1991. 218p. n 29

BERNARDO, S. Manual de irrigação. 4a ed. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1987. 488p.

GOMES FILHO, R.R, SOUSA, A.E.C., SOUSA, C.H.C., RODRIGUES, A.L., JÚNIOR, M.V., LIMA, S.C.R.V. Avaliação de um sistema de gotejamento na cultura da Manga (*Mangifera indica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA , 32, 2003, Goiânia-GO. CD Rom. 681.

HOWELL, D.T., HILLER, E. A. Designing trickle irrigation laterals for uniformity. In: INTERNATIONAL DRIP IRRIGATION CONGRESS, 2.nd., Ribenside, 1974. Proceeding, p. 299 – 304.

KELLER, S., BLIESNER, R. D. Sprinkler and trickle irrigation. New York : Van Nostrand Reinhold, 1990. 652p.

LOPEZ, J.R., ABREU, J.M.H., REGALADO, A.P., HERNANDEZ, J.F.G. Riego Localizado. Madrid, Espanha: Ediciones Mundi-Prensa, 1992, 405p.

MERRIAM, J. L., KELLER, J. Farm Irrigation System Evaluation: A Guide for Management. Logan: Utah State University, 1978. 271p.