

DESEMPENHO HIDRÁULICO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR MICROASPERSÃO

C. A. S. MARTINS¹, M. M. RIGO², T. M. T. XAVIER³, N. O. NOGUEIRA¹, E. F. REIS⁴

RESUMO: O desempenho hidráulico de um sistema de irrigação é um dos fatores que influenciam a eficiência da irrigação. Por isso, este trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho hidráulico de um sistema de irrigação por microaspersão. O trabalho foi desenvolvido em uma área de 3,0 ha cultivado com o cultivar Folha Murcha, com espaçamento de 4,50 m x 3,50 m, onde cada fileira de planta possui uma linha lateral de polietileno com 25 m de comprimento e 19 mm de diâmetro, contendo 01 emissor por planta. Conclui-se que o sistema de irrigação avaliado apresenta baixa uniformidade de emissão devido aos fatores construtivos e hidráulicos que associados à ausência de manejo da irrigação interferem na uniformidade de distribuição de água pelos emissores.

PALAVRAS-CHAVE: Vazão, Uniformidade e Pressão.

HYDRAULIC PERFORMANCE OF A SYSTEM OF IRRIGATED BY MICROSPRINKLER

SUMMARY: The hydraulic performance of an irrigation system is one of the factors that influence the efficiency of the irrigation. Therefore, this work had the objective of evaluating the hydraulic performance of a system of irrigated by microsprinkler. The work was developed in an area of 3.0 ha planted with the cultivar Folha Murcha, with spaced of 4.50 m x 3.50 m, where each plant row of plants have has a lateral line of polyethylene with 25 m in length and 19 mm in diameter, containing one emitter for plant. It was concluded that the irrigation system has a low estimated emission uniformity due to construction and hydraulic

¹Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Produção Vegetal. Bolsista CAPES/REUNI. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alto Universitário, s/nº, Cx Postal 16, Guararema, CEP:29.500-000, Alegre-ES, e-mail: camila.cca@hotmail.com

²Bióloga. Mestranda em Produção Vegetal. Bolsista CAPES/DEMANDA SOCIAL. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo.

³Bióloga. Doutoranda em Produção Vegetal. Bolsista CAPES/DEMANDA SOCIAL. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo.

⁴Engenheiro Agrícola, Prof. Dr. Associado 1, Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo.

factors associated with lack of irrigation management affect the uniformity of water distribution by the issuers.

KEYWORDS: Flow, Uniformity and Pressure.

INTRODUÇÃO

Após a instalação de um projeto de irrigação é necessário verificar se as condições previstas inicialmente se confirmam em campo. Para tanto, deve-se avaliar as condições de pressão, vazão e lâminas d'água aplicadas (SILVA & SILVA, 2005). Para NASCIMENTO et al. (2009), um dos fatores que influenciam o manejo adequado da irrigação é o desempenho hidráulico do sistema. Para que seja verificado esse desempenho, periodicamente, são recomendadas avaliações hidráulicas.

Na irrigação por microaspersão, a uniformidade de aplicação de água ao longo da linha lateral está intimamente relacionada à variação de vazão dos emissores, que ocorre devido às perdas de carga ao longo da tubulação e das inserções dos microaspersores, dos ganhos e perdas de energia de posição, da qualidade da tubulação, das obstruções e dos efeitos da temperatura da água sobre o regime de escoamento e geometria do emissor (GOMES, 1999).

SOUSA (2003) relata que os problemas que afetam o desempenho de sistemas de irrigação quanto à uniformidade e eficiência de aplicação de água são divididos em duas classes: i) causas hidráulicas: todas aquelas que afetam a pressão de serviço dos emissores, poderão ser oriundas do mau dimensionamento do projeto de irrigação, da ausência de reguladores de pressão ou desajuste dos mesmos, elevada perda de carga, entre outros fatores; ii) baixa uniformidade de aplicação de água dos emissores: decorrente do alto coeficiente de variação de fabricação ou da obstrução dos emissores. Sendo válido ressaltar que a baixa uniformidade de distribuição de água pode ser atribuída a muitas causas além de hidráulicas e coeficiente de variação de fabricação. Por isso, antes de implementar qualquer estratégia de manejo da irrigação, é imprescindível a realização da avaliação do desempenho do sistema de irrigação (NASCIMENTO et al., 2009).

Diante do exposto acima, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho hidráulico de um sistema de irrigação por microaspersão.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade produtora de *Citrus sinensis* (L.) cultivar Folha Murcha com 2,5 anos de idade, irrigada por microaspersão com turno de rega de 3 dias, que está situada no Distrito de Barra Limpa pertencente ao Município de Jerônimo Monteiro, localizado na região Sul do Estado do Espírito Santo. De acordo com a classificação Köppen o clima predominante na região é o Cwa, caracterizado por apresentar chuvas no verão e seca no inverno, com precipitação média anual de 1321 mm e temperatura média anual de 25°C.

A propriedade abrange uma área total de 55 ha, dos quais 3,0 ha são cultivados com o cultivar Folha Murcha, estabelecido no espaçamento de 4,50 m x 3,50 m, onde cada fileira de planta possui uma linha lateral de polietileno com 25 m de comprimento e 19mm de diâmetro, contendo um emissor por planta com vazão nominal de 38L h⁻¹, no espaçamento de 3,5m entre emissores e pressão de serviço de 196 Kpa.

A vazão e a pressão real dos emissores, foram medidas de acordo com a metodologia de KELLER & KARMELI (1975), com modificação proposta por DENÍCULI et al. (1980) e apresentada por MANTOVANI et al. (2009). Enquanto, que a vazão média de cada emissor e o desvio-padrão foram determinados de acordo com metodologia apresentada por BERNARDO et al. (2006).

A uniformidade de emissão do sistema de irrigação localizada em estudo foi obtida, considerando os valores de Coeficiente de Variação de Fabricação (CVF), de acordo com a metodologia proposta por CLEMMENS & SOLOMON (1997). O Coeficiente de Variação Hidráulica (CVH) foi determinado pela metodologia recomendada por FRIZZONE & DOURADO NETO (2003).

Além disso, foi determinado o Coeficiente de Variação Global de Vazão (CVT), o Coeficiente de variação da pressão dos emissores (CVP), o Coeficiente de Variação da Vazão devido á baixa uniformidade dos emissores (CVE) e o Coeficiente de Variação da Vazão por causas construtivas e hidráulicas (CVQ) de acordo com a metodologia preconizada por FRIZZONE & DOURADO NETO (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vazão média dos microaspersores (q_m), o desvio-padrão da vazão dos microaspersores (s_q), a variação de vazão dos microaspersores devido à pressão (q_{var}), a vazão determinada à pressão mínima (q_{min}), a vazão determinada à pressão máxima (q_{max}), a uniformidade de emissão por fatores construtivos (U_{ec}), a uniformidade de emissão por fatores hidráulicos (U_{eh}) e a uniformidade de emissão dos emissores em estudo (U_e) estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Vazão média dos microaspersores (q_m), desvio-padrão da vazão dos microaspersores (s_q), variação de vazão dos microaspersores devido à pressão (q_{var}), vazão determinada à pressão mínima (q_{min}), vazão determinada à pressão máxima (q_{max}), uniformidade de emissão por fatores construtivos (U_{ec}), uniformidade de emissão por fatores hidráulicos (U_{eh}) e uniformidade de emissão dos emissores em estudo (U_e)

q_m	s_q	q_{var}	q_{min}	q_{max}	U_{ec}	U_{eh}	U_e
----- L h ⁻¹ -----		--- % ---	----- L h ⁻¹ -----		----- % -----		
31,58	4,46	28,30	26,10	36,44	81,60	82,20	67,10

A vazão média, máxima e mínima dos emissores é inferior à vazão nominal do emissor descrita no projeto de irrigação em estudo, que é de 38 L h⁻¹, devido aos fatores construtivos e hidráulicos associados a ausência do manejo da irrigação que interferem na uniformidade de emissão dos emissores avaliados.

De acordo com FRIZZONE & DOURADO NETO (2003), os valores da uniformidade de emissão por fatores construtivos (U_{ec}) e da uniformidade de emissão por fatores hidráulicos (U_{eh}) são considerados bons para sistemas de irrigação localizada. Em contrapartida, a uniformidade de emissão dos emissores em estudo (U_e) considerando a vazão de cada emissor avaliado é considerada inadequada para sistemas de irrigação localizada, por apresentar um valor inferior a 85%, preconizado pela literatura como o valor mínimo aceitável para esse tipo de sistema.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores de Coeficiente de Variação Global da Vazão (CVT), Coeficiente de Variação de Fabricação (CVF), Coeficiente de Variação de Vazão por fatores construtivos (CVH), Coeficiente de Variação da Vazão devido à baixa uniformidade dos microaspersores (CVE), Coeficiente de Variação da Vazão por fatores construtivos e hidráulicos (CVQ) e Coeficiente de Variação da Pressão (CVP).

TABELA 2. Valores de Coeficiente de variação global da vazão (CVT), Coeficiente de variação de fabricação (CVF), Coeficiente de variação de vazão por fatores construtivos (CVH), Coeficiente de variação da vazão devido á baixa uniformidade dos microaspersores (CVE), Coeficiente de variação da vazão por fatores construtivos e hidráulicos (CVQ), Coeficiente de variação da pressão (CVP)

CVT	CVF	CVH	CVE	CVQ	CVP
----- % -----					
14,50	14,50	11,10	13,40	15,60	11,10

Segundo MIRANDA & PIRES (2003), os valores do CVT e do CVF obtidos são considerados bons. Enquanto, que os valores do CVH e do CVP são considerados altos quando comparados a classificação apresentada por FRIZZONE & DOURADO NETO (2003), que afirma que estes coeficientes devem apresentar valores inferiores a 8%. No entanto, o CVE (13,40%) e o CVQ (15,60%) foram classificados como normal, pois de acordo com MIRANDA & PIRES (2003), estes coeficientes são inferiores a 20%. Resultados semelhantes foram obtidos por NASCIMENTO et al. (2009) ao avaliar o desempenho hidráulico e o manejo da irrigação localizada por microaspersão em uma área de 5,9 ha com a cultura do mamão no perímetro irrigado Araras Norte, localizado nos municípios de Reriutaba e Varjota, no Estado do Ceará.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o sistema de irrigação avaliado apresenta baixa uniformidade de emissão devido aos fatores construtivos e hidráulicos que associados à ausência de manejo da irrigação interferem na uniformidade de distribuição de água pelos emissores.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsas de doutorado e mestrado e ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo pelo apoio técnico e científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDO, S; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. Viçosa: UFV, 2006. 625p.

CLEMMENS, A. J.; SOLOMON, K. Estimation of global irrigation distribution uniformity. **Journal of irrigation and drainage engineering**, v.123, n.6, 1997.

DENÍCULI, W.; BERNARDO, S.; THIÁBAUT, J. T. L.; SEDIYAMA, G. C. Uniformidade de distribuição de água, em condições de campo, num sistema de irrigação por gotejamento. **Revista Ceres**, Viçosa. 1980. V.27, n. 150, p.155-162.

FRIZZONE, J.A.; DOURADO NETO, D. Avaliação de Sistemas de Irrigação. In MIRANDA, J.H.; PIRES, R.C.M. **Irrigação: Série Engenharia Agrícola**. Piracicaba: FUNEP, 2003. Seção 5. p.573-651.

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

KELLER, J.; KARMEI, D. **Trickle irrigation design**. S.1: Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation, Glendora, California, 1975. 133p.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos**. 2. ed., atual. e ampl. Viçosa, MG:UFV, 2009. 355p.

MIRANDA, J. H de.; PIRES, R. C de M. **Irrigação**. Piracicaba: FUNEP, 2003.

NASCIMENTO, A. K. S. do.; SOUZA, R. O. R. M.; LIMA, S. C. R. V.; CARVALHO, C. M. de.; ROCHA, B. M.; LEITE, K. N. Desempenho hidráulico e manejo da irrigação em sistema irrigado por microaspersão. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, INOVAGRI, v.3, n.1, p.39-45, 2009.

SILVA, C. A. da; SILVA, C. J. Avaliação de uniformidade em sistemas de irrigação localizada. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, ano 4, n.8, 2005.

SOUSA, A. E. C. **Avaliação de um sistema de irrigação por gotejamento na cultura da manga** (*Mangifera indica* L.). Sobral, 1993. 21p. Monografia - CENTEC/CE.