



Revista Brasileira de Agricultura Irrigada v.4, n.2, p.82–86, 2010
 ISSN 1982-7679 (On-line)
 Fortaleza, CE, INOVAGRI – <http://www.inovagri.org.br/rbai>
 Protocolo 310 - W – 05/04/2010 Aprovado em 10/06/2010

DESEMPENHO HIDRÁULICO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR MICROASPERSÃO UTILIZANDO DOIS TIPOS DE EMISSORES

Antônia Bruna Mesquita Macedo¹, Raimundo Rodrigues Gomes Filho², Sílvio Carlos Ribeiro Vieira Lima³, Manoel Valnir Júnior⁴, José Aglodoaldo H. Cavalcante Júnior⁵, Haroldo Ferreira de Araújo⁶.

¹ Mestre em Irrigação e Drenagem, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Caixa Postal 12168, CEP: 60 455-970, Fortaleza, CE. Fone: (85) 99229281. e-mail: brunammacedo@gmail.com

² Professor Adjunto, Universidade Federal de Goiás, UFG, Jataí, GO, e-mail: rrgomesfilho@bol.com.br

³ Professor do Instituto Centec e Diretor do Inovagri, Fortaleza, CE, e-mail: scrvlima@hotmail.com

⁴ Professor do Instituto Federal do Ceará – Campus Sobral, Eixo Recursos Naturais, Sobral, CE, e-mail: valnirjvm@hotmail.com

⁵ Doutorando em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE, e-mail: cavalcante_junior@hotmail.com

⁶ Mestrando em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE, e-mail: haroldfa@gmail.com

RESUMO

A evolução do quadro de escassez dos recursos hídricos na região vem promovendo mudanças na produção e no gerenciamento da oferta de água. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho hidráulico de um sistema de irrigação por microaspersão utilizando dois tipos de emissores, instalado com a cultura do mamão no perímetro irrigado Araras Norte, Varjota – CE. Foram realizados testes para determinar a variação de pressão e vazão, eficiência de irrigação e coeficientes de uniformidade, utilizando diferentes metodologias. A análise dos dados revelou valores elevados de variação de vazão e pressão nas linhas laterais e de derivação. E em todas as metodologias utilizadas os valores de uniformidade de irrigação foram melhores quando utilizado apenas um emissor, demonstrando a não viabilidade da utilização em uma mesma área irrigada de dois tipos de emissores.

Palavras-Chave: irrigação localizada, eficiência, uniformidade.

ABSTRACT

HYDRAULIC PERFORMANCE OF A SYSTEM OF IRRIGATED BY MICROSPRINKLER USING TWO TYPES OF EMITTERS

The evolution of the scarcity of water resources in the region is promoting changes in production and management of water supply. The present study had as objective to evaluate the hydraulic performance of a system of irrigated conditions using two types of emitters installed with the papaya crop in the irrigated perimeter of Araras Norte, Varjota - CE. Tests

DESEMPENHO HIDRÁULICO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR MICROASPERSÃO UTILIZANDO DOIS TIPOS DE EMISSORES

were conducted to determine the variation of pressure and flow, irrigation efficiency and uniformity coefficient, using different methodologies. Data analysis revealed high levels of variation and pressure on the side lines and derivation. In all methodologies used values of uniformity of irrigation are best used when only one emitter, demonstrating the unavailability of using two types of emitters in the same area irrigated.

Keywords: drip irrigation, efficiency, uniformity.

INTRODUÇÃO

A utilização de sistemas de irrigação mais eficientes é uma busca constante na agricultura irrigada, pois existe tendência de aumento no custo da energia e de redução da disponibilidade hídrica dos mananciais. Dentre os sistemas pressurizados, a irrigação localizada é a que propicia a maior eficiência de irrigação, uma vez que as perdas na aplicação de água são relativamente pequenas.

Bernardo (1995) ressalta que, mesmo na microaspersão, para a qual se tem melhor controle da lâmina aplicada, é recomendado após a instalação e durante a vida útil do sistema, verificar a uniformidade de irrigação, particularmente nos sistemas sem aplicadores compensados, como, por exemplo, naqueles utilizados na agricultura familiar. A necessidade de realizar essa avaliação da uniformidade de emissão da água aumenta de acordo com o tempo de uso do equipamento, pois o prolongamento do uso dos mesmos provoca uma maior suscetibilidade para a obstrução de orifícios, afetando a uniformidade de distribuição de água e por consequência também o rendimento da cultura ou a despadroneização da produção.

Nessa intenção de buscar respostas que otimizem a aplicação de água nos sistemas de irrigação utilizados por boa partes dos agricultores familiares, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho hidráulico de um sistema de irrigação por microaspersão utilizando dois tipos de emissores, instalado a nível de campo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Perímetro Irrigado Araras Norte, no município de Varjota, CE, coordenadas geográficas: 4° 09' de latitude Sul e 40° 32' de longitude Oeste. O clima é semi-árido quente, temperatura média anual de 28,2 °C, precipitação média anual de 797 mm distribuída de forma irregular com uma estação chuvosa que se concentra durante os meses de fevereiro e maio, uma evaporação média anual de 2.709 mm.

A área era cultivada com mamão, irrigada com sistema de irrigação localizado por microaspersão. Os emissores utilizados não eram autocompensantes, 20 emissores por linha, espaçados de 2,2 m. Havia dois tipos de emissores com características diferentes na área, o emissor "A" com vazão média de 50 L h⁻¹, e em menor quantidade o emissor "B" com vazão média de 80 L h⁻¹. Foram determinadas as variações médias de pressão e vazão ao longo das linhas laterais e secundárias, segundo metodologia de Keller & Karmeli (1974).

A partir dos resultados de vazões encontrados, determinou-se a uniformidade de irrigação por diferentes metodologias. Para a metodologia de Merriam & Keller (1978): coeficiente de uniformidade (CU); coeficiente de uniformidade de pressão (CUp) e eficiência de aplicação (EA).

Para a metodologia de Clemmens & Solomon (1997): uniformidade de emissão (EU), considerando dois valores de CVF (3 e 5%) e utilizando o coeficiente de variação das vazões (CVT) obtido em campo.

Para a metodologia da AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL

DESEMPENHO HIDRÁULICO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR MICROASPERSÃO UTILIZANDO DOIS TIPOS DE EMISSORES

ENGINEERS - ASAE (1996), baseada no método de estimação de uniformidade em campo, proposto por Bralts & Kesner (1983): coeficiente de uniformidade estatístico (CUE); coeficiente de variação global de vazão (CVT); coeficiente de variação da pressão dos emissores (CVH) e coeficiente de variação da vazão devido á baixa uniformidade dos emissores (CVE). Para verificação do grau de aceitabilidade usou-se o procedimento de comparação do

CU e do CUE, estabelecido pela ASAE (1996) segundo a Tabela 1.

Os critérios para avaliação do coeficiente de variação global de vazão (CVT) foram baseados na metodologia de Bralts & Kesner (1983), mostrados a seguir na Tabela 2:

Tabela 1. Comparação de uniformidades, %

Grau de Aceitabilidade	de CUE	CU
Excelente	100 – 95	100 – 94
Bom	90 – 85	87 – 81
Normal	80 – 75	75 – 68
Ruim	70 – 65	62 – 56
Inaceitável	< 60	< 50

Fonte: ASAE EP458 (1996)

Tabela 2. Critério para avaliação do coeficiente de variação global de vazão (CVT)

Grau de Aceitabilidade	CVT
Uniformidade excelente	$CVT \leq 0,10$
Uniformidade muito boa	$0,10 < CVT \leq 0,20$
Uniformidade aceitável	$0,20 < CVT \leq 0,30$
Uniformidade baixa	$0,30 < CVT \leq 0,40$
Uniformidade inaceitável	$CVT > 0,40$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas as discussões dos dados para a condição real encontrada em campo e para uma simulação levando em consideração os resultados obtidos apenas com a utilização de um emissor, observando os efeitos negativos e positivos da utilização de dois emissores em uma mesma área irrigada.

As variações de pressão (ΔP) apresentaram valores bem superiores aos recomendados por Keller & Karmeli (1974), sendo de no máximo 11% para a linha lateral e de 9% para a derivação (Tabela 3). Considerando o valor do expoente de descarga do emissor (1,00), a variação de vazão (ΔQ) na linha de derivação deveria ser de

14,10%, no entanto, o valor encontrado em campo foi bem superior (55,78%) e para a simulação essa diferença é um pouco menor (31,77%).

Alguns emissores apresentavam escoamento junto à haste, provocando elevação na variação entre um emissor e outro. Rocha (1996) citado por Barreto Filho et al. (2000) trabalhando com o microaspersor australiano ANTELCO modelo RRN 30, observou durante os testes, que escorreu junto à haste, 0,60 a 0,74 % do volume de água aplicado pelo emissor.

**DESEMPENHO HIDRÁULICO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR
MICROASPERSÃO UTILIZANDO DOIS TIPOS DE EMISSORES**

Tabela 3. Comportamento da pressão e da vazão para a condição real de campo (CR) e para a simulação utilizando apenas um tipo de emissor (S)

Parâmetros Avaliados	CR	S
ΔP na linha lateral (%)	33,33	33,33
ΔQ na linha lateral (%)	58,90	36,47
ΔP na linha de derivação (%)	14,10	14,10
ΔQ na linha de derivação (%)	55,78	31,77

Para a uniformidade de irrigação temos os seguintes valores para as diferentes metodologias utilizadas (Tabela 4). O coeficiente de variação global da vazão (CVT) foi classificado como uniformidade aceitável (0,26), já para a simulação esse coeficiente foi classificado como uniformidade muito boa (0,12).

O valor de CVH ficou fora do intervalo recomendado para esse tipo de sistema (0,08), sendo que em geral fica em torno de 0,037 a 0,078, segundo Bralts & Kesner (1983). Barreto Filho et al. (2000) avaliando três subunidades irrigadas por microaspersão, encontrou coeficiente de

variação de vazão total (CVT) de 0,08 a 0,11; e coeficiente de variação de pressão dos emissores (CVH) de 0,11 a 0,17.

O coeficiente de variação estatístico do emissor (CVE) observado na Tabela 4, que indica a variação de vazão devido a causas diferentes da hidráulica variou de 0,24 a 0,08, para a condição real de campo e simulação utilizando apenas um emissor, respectivamente. Segundo normas da ASAE (1996) quando ocorre obstrução dos emissores o CVE apresenta-se excessivamente alto, com valores acima de 0,20.

Tabela 4. Uniformidade de irrigação e eficiência de aplicação nas diferentes metodologias para a condição real de campo (CR) e para a simulação utilizando apenas um emissor (S).

Parâmetros Avaliados	CR	S	
CVT	0,26	0,12	
CVH	0,08	0,08	
CVE	0,24	0,08	
CU (%)	80,94	87,93	
CU _p (%)	88,33	88,41	
CUE (%)	73,96	87,93	
EA (%)	72,85	79,13	
	CVT	24,42	60,98
EU (%)	CVF (0,05)	70,65	76,76
	CVF (0,03)	74,76	81,23

Os valores de coeficiente de uniformidade de irrigação (CU) estão classificados como bom e de uniformidade estatístico (CUE), classificados de normal a bom, segundo normas da ASAE (1996). Os valores do coeficiente de pressão (CU_p) podem ser considerados elevados (88,33 a 88,41%),

sendo o valor mínimo recomendado pela literatura para este coeficiente de 80%. Já a eficiência de aplicação (EA) variou de 72,85 a 79,13%, valores inferiores ao recomendado (80%) por Keller & Bliesner (1990).

DESEMPENHO HIDRÁULICO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR MICROASPERSÃO UTILIZANDO DOIS TIPOS DE EMISSORES

A uniformidade de emissão (UE) variou de 24,42 a 81,23%, sendo encontrado o menor valor de uniformidade quando utilizado o UE (CVT), pois além da uniformidade

dada pelo CU, ainda tem-se o efeito do coeficiente de variação que com o aumento deste, reduz o valor da uniformidade.

CONCLUSSÕES

A análise dos dados demonstrou a não viabilidade da utilização em uma mesma área irrigada de dois tipos de emissores, por apresentar para todas as metodologias utilizadas valores de uniformidade de irrigação baixos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASAE – AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. **Field Evaluation of Microirrigation Systems**. St. Joseph. 1996.

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.309-14, 2000.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6ed. Viçosa (MG): UFV, 1995. 657p.

BRALTS, V.F.; KESNER, C. **Drip Irrigation field uniformity estimation**. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.24, n.5, 1983.

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

KELLER, J.; BLIESNER, R.D. **Sprinkler and Trickle Irrigation**. New York: van Nostrand Reinhold, 1990.

KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design parameters**. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v. 17, n.4, 1974.

MERRIAN, J.L.; KELLER, J. **Farm irrigation system evaluation: A guide for management**. Logan: Agricultural and Irrigation Engineering Department, Utah State University, 1978. 271 p.