

DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE MICROASPERSOR FIXO

J. A. R. de SOUZA¹; J. C. C. VAL²; R. O. BATISTA³; W. DENÍCULI⁴

RESUMO: Foi montada uma bancada experimental com o objetivo de determinar as características hidráulicas de microaspersor fixo. Com as vazões obtidas para cada pressão avaliada, determinou-se a equação característica vazão-pressão e o coeficiente de variação decorrente do processo de fabricação (CVf). O microaspersor apresentou coeficientes de variação de fabricação iguais a 0,032; 0,038; 0,034; e 0,05, operando com os bocais de diâmetro 0,90, 1,00, 1,20, 1,40 e 1,80 mm, respectivamente. Um modelo potencial do tipo $q = k H^x$ foi ajustado para descrever a relação entre a vazão e a pressão atuante no microaspersor. Concluiu-se que o microaspersor, nos cinco diâmetros de bocais avaliados, possui baixo coeficiente de variação de fabricação, sendo classificado como de boa qualidade; e apresenta um regime de fluxo turbulento com expoentes de pressão “x” próximos de 0,5.

PALAVRAS CHAVES: DESEMPENHO, EMISSORES.

DETERMINATION OF THE HYDRAULICS CHARACTERISTICS OF FIXO MICROSPRINKLER

SUMMARY: An platform experimental was mounted in the field to obtain the hydraulic characteristics of the microsprinkler fixed. The discharge and the service pressure of the microsprinkler operating, with 0,90; 1,00; 1,20; 1,40 and 1,80 mm nozzle diameter, was measured. Using the discharges and the pressures, the production variation coefficient and the discharge x pressure equation of the microsprinkler were obtained. The coefficients of variation manufacture were 0,032; 0,038; 0,034 and 0,034 for the 0,90; 1,00; 1,20; 1,40 and 1,80 mm nozzle diameter, respectively. A potential model of the type $q = k H^x$ was adjusted to describe the relation between the flow and the pressure operating in the microaspersor. It was concluded that the microaspersor, in the five diameters of nozzle evaluated, posses low coefficient of variation manufacture, being classified as of good quality; e presents a regimen of turbulent flow with exponents of pressure "x" next to 0,5.

KEYWORDS: PERFORMANCE, EMITTERS.

INTRODUÇÃO

A seleção dos emissores para a irrigação localizada constitui-se numa etapa de muito critério e sensibilidade, pois o sucesso do projeto depende da escolha do emissor. De acordo com VERMEIREN e JOBLING (1980) e KELLER e BLIESNER (1990), os emissores devem

¹ Eng. Agrícola, Mestre em Eng. Agrícola, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, R. Saint Clair Valadares, 719, Centro, Buritis, MG, cep: 38660000, e-mail: jarstec@yahoo.com.br

² Est. de Eng. de Alimentos, Depto de Eng. de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG

³ Doutorado em Eng. Agrícola, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG

⁴ Prof. Voluntário, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG

apresentar vazão constante e uniforme, suficiente abertura para não provocar entupimentos, robustez, homogeneidade e serem de baixo custo. Segundo PAES (1985), os emissores são um dos componentes de maior importância, tanto no dimensionamento como no manejo dos sistemas de irrigação localizada, sendo de extrema importância o conhecimento das suas características hidráulicas. As características hidráulicas de emissores de irrigação localizada constituem-se na uniformidade de fabricação, na relação vazão versus pressão, na grandeza de seu raio efetivo e na distribuição d'água ao longo de seu raio. De acordo com OLITTA (1987), a vazão de um emissor pode ser representada pela equação $q = k H^x$, em que: q é a vazão ($L h^{-1}$), H é a pressão de operação (kPa), k é o coeficiente de proporcionalidade (adimensional) e x é o expoente de descarga (adimensional). Segundo PIZARRO CABELLO (1990) um emissor perfeito teria o expoente $x = 0$ (auto-compensante), os de regime laminar $x = 1$ e nos de regime turbulento $x < 1$; já KELLER E KARMELI (1974) consideram de regime laminar os emissores com expoente $x = 1$ e de regime turbulento com $x = 0,5$. Para ABREU et al. (1987), o desempenho hidráulico de um emissor é determinado, dentre outros fatores, pelo coeficiente de variação de fabricação (CVf), que é uma medida de variação de fluxo causada pela variação no processo de fabricação. De acordo com a ABNT (1986), um emissor é considerado bom, médio, marginal e inaceitável quando o CVf é menor que 0,10; 0,10 a 0,20; 0,20 a 0,30 e; maior que 0,30, respectivamente. Esse trabalho objetivou determinar as características hidráulicas de microaspersor fixo, da marca Carborundum.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi montada uma bancada experimental na Área Experimental de Hidráulica, Irrigação e Drenagem, do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, com a finalidade de determinar as características hidráulicas do microaspersor fixo da marca Carborundum. Avaliaram-se os bocais de diâmetro 0,90 mm (cor preta), 1,00 mm (cor verde clara), 1,20 mm (cor amarela), 1,40 mm (cor roxa) e 1,80 mm (cor laranja). As características técnicas do microaspersor fixo estão apresentadas no Quadro 1. Conforme as recomendações da ABNT (1986), determinou-se a vazão em 20 unidades de cada diâmetro de bocal estudado, quando submetidos às pressões de 100, 150, 200, 250 e 300 kPa, com três repetições. Na bancada foram colocados, simultaneamente, 15 microaspersores montados dentro de baldes plásticos. No processo de medição da vazão, o microaspersor foi coberto com outro balde invertido, restando-se a água aplicada e conduzindo-a para uma mangueira conectada numa perfuração localizada no fundo do balde, onde o microaspersor estava instalado, possibilitando a aplicação do método direto. A pressão foi controlada por meio de válvula de gaveta e manômetro, o qual apresentava pressão máxima de 400 kPa, com graduação a cada 5 kPa. De posse dos valores médios de vazão das 20 unidades avaliados neste ensaio, determinou-se, por meio de análise de regressão, a curva característica vazão-pressão. Com os mesmos dados, determinou-se o coeficiente de variação de fabricação (CVf) para cada pressão, utilizando a seguinte equação $CVf = (1/q_m) \cdot \left(\sum_{i=1}^n (q_i - q_m)^2 / (n-1) \right)^{0,5}$, em que: q_i é a vazão de cada emissor ($L h^{-1}$), q_m é a vazão média dos emissores ($L h^{-1}$) e n , é número de emissores.

Quadro 1 - Características técnicas do microaspersor Fixo.

Diâmetro do bocal (mm)	Pressão (kPa)	Vazão (L h⁻¹)	Diâmetro molhado (m)
0,90	100	27	1,5
	150	36	1,5
	200	42	1,5
1,00	100	34	1,5
	150	43	1,5
	200	50	1,5
1,20	100	57	1,5
	150	64	1,5
	200	77	1,5
1,40	100	66	1,5
	150	80	1,5
	200	94	1,5
1,80*	100	-	-
	150	-	-
	200	-	-

*Não existem informações do microaspersor operando com este diâmetro de bocal no catálogo do fabricante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 2 estão apresentados os valores médios de vazão e do coeficiente de variação de fabricação do microaspersor fixo, operando com os cinco bocais estudados, nas pressões avaliadas. Considerando que as condições dos testes foram iguais em todas as unidades ensaiadas, as diferenças de vazão ocorridas foram devidas à variação no processo de fabricação do microaspersor, conforme indicam os valores de CVf para cada diâmetro de bocal. De acordo com as normas da ABNT (1986), o microaspersor, nos diferentes diâmetros de bocais estudados, pode ser classificado como de boa qualidade, sob o ponto de vista do processo de fabricação. Segundo SOLOMON (1979), tais resultados demonstram pequena variação da vazão nos emissores, proporcionada por grande controle de qualidade no processo de fabricação, sendo este o melhor critério para avaliar as diferenças individuais entre os emissores. Segundo este autor, emissores com boa performance hidráulica, quando utilizados em projetos de irrigação bem dimensionados, proporcionam condições para a obtenção de elevadas eficiências de aplicação de água. Observa-se, ainda, no Quadro 2, que os coeficientes de variação de fabricação não dependeram da pressão de serviço do emissor. Para ABREU et al. (1987), isso ocorre quando a pressão está compreendida na faixa de pressão de funcionamento do emissor, recomendada pelo fabricante. Na Figura 1 estão apresentadas as curvas vazão-pressão para o microaspersor fixo, operando com os cinco diâmetros de bocais estudados, suas equações e os seus respectivos coeficientes de determinação. Verifica-se ainda, nessa figura, que as equações ajustadas para cada bocal são do tipo potencial, com expoentes da variável pressão assumindo valores próximos de 0,5, indicando que os microaspersores trabalham em regime de fluxo turbulento, de acordo com KELLER E KARMELI (1974).

Quadro 2 - Valores médios da vazão e do coeficiente de variação de fabricação (CVf) do microaspersor fixo da marca Carborundum, quando em operação com os cinco diâmetros de bocais, sob diferentes pressões.

Pressão (kPa)	Vazão (L h ⁻¹)					CVf (adimensional)				
	Diâmetros dos bocais (mm)					Diâmetros dos bocais (mm)				
	0,90	1,00	1,20	1,40	1,80	0,90	1,00	1,20	1,40	1,80
100	32.25	37.90	55.60	69.45	107.5	0.03	0.03	0.04	0.03	0.05
150	39.54	47.94	67.86	84.60	140.2	0.03	0.04	0.03	0.03	0.05
200	45.04	54.80	80.61	100.6	153.9	0.03	0.04	0.03	0.03	0.05
250	49.40	60.04	89.36	111.7	-	0.05	0.04	0.04	0.04	-
300	56.27	66.66	96.52	122.0	-	0.02	0.04	0.03	0.04	-
Média						0.032	0.038	0.034	0.034	0.05

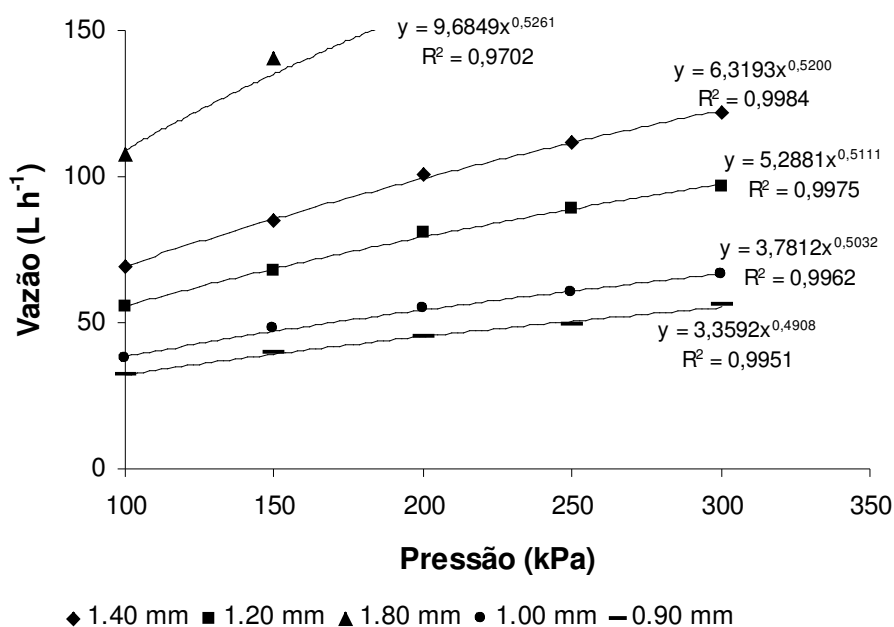


Figura 1 - Curvas características vazão-pressão do microaspersor fixo, para os bocais de 0,90mm (cor preta); 1,00 (cor verde); 1,20 (cor amarela); 1,40 mm (cor roxa) e 1,80 mm (cor laranja), suas equações e os respectivos coeficientes de determinação.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos concluiu-se que o microaspersor fixo possui baixo coeficiente de variação de fabricação, sendo classificado como de boa qualidade; e apresenta um regime de fluxo turbulento, com expoente da pressão próximo de 0,5.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. Requisitos mínimos para elaboração de projeto de sistema de irrigação localizada. São Paulo, ABNT, 1986, 8p. PNBR 12:02.08-022.

ABREU, J. M. H.; LOPEZ, J. R.; REGALADO, A. P.; HERNANDEZ, J. F. G. **El riego localizado**. Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias, 1987, 317p.

KELLER, J., BLIESNER, R.D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: Avibook, 1990. 649p.

KELLER, J.; KARMELI, D. Trickle irrigation design parameters. a: **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v. 17, n. 4, p. 678-684, 1974.

OLITTA, A. F. L. Projeto de irrigação localizada. In: **Curso de elaboração de projetos de irrigação**. Brasília: Programa Nacional de Irrigação, 1986. p11.

PAES, L. A. D. **Características hidráulicas dos microaspersores Dantas MA120 e Irtec e das linhas laterais em sistemas de irrigação por microaspersão**. Viçosa, 1985. 85p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – UFV, 1985.

PIZARRO CABELLO, F. **Riegos Localizados de Alta Frecuencia**. 2 ed. Madrid: Mundi Prensa, 1990. 471p.

SOLOMON, K. Manufacturing variation of trickle emitters. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v. 22, n. 5, p. 1034-1038, 1979.

VERMEIREN, I.; JOBLING, G.A. Localized irrigation. Rome: FAO, 1980. 203p. (**Irrigation and Drainage Paper, 36**).