

PERFORMANCE HIDRÁULICA DO MICROASPELOR ROTATIVO BIG SWIVEL

José de Arimatea de MATOS¹, Raimundo Leite CRUZ², João Carlos Cury SAAD²

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as características hidráulicas do microaspersor rotativo Big Swivel de fabricação da Dan Sprinklers, tais como, a variação decorrente do processo de fabricação e a equação característica da relação vazão-pressão, visando fornecer recomendações para sua seleção adequada no dimensionamento dos sistemas de irrigação localizada. O coeficiente de variação de fabricação foi de 0,024, que de acordo com a classificação da ASAE é considerado excelente. A variação de vazão em relação a sua média acusou um modelo de distribuição normal. O ajuste dos dados ensaiados de vazão versus pressão, resultou numa equação característica $q=3,11 \cdot H^{0,57}$ com coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,9971 e regime de fluxo considerado parcialmente turbulento e instável.

PALAVRAS-CHAVE: Microaspersor, equação característica, fluxo

ABSTRACT: This work was developed with the goal of evaluating the hydraulic characteristics of Big Swivel rotative micro-sprinkler, manufactured by Dan Sprinklers, such as the variation due to the manufacturing process and the discharge-pressure relation characteristic equation, aiming at giving suggestion to its adequate selection in the dimensions of the trickle irrigation systems. The manufacturing variation coefficient found was 0.024, and according to the ASAE classification, it is considered excellent. The discharge variation in relation to its average revealed a normal model distribution. The adjustment of the discharge versus pressure tested data resulted in a $q=3,11 \cdot H^{0,57}$ characteristic equation, with a determination coefficient (R^2) equals to 0,9971 and the flow regimen was considered partially and unstable.

KEYWORDS: Micro-sprinkler, characteristic equation, flow

INTRODUÇÃO: A relação entre vazão e pressão na entrada do emissor, a perda de carga localizada em sua inserção no tubo, o tamanho e a forma de passagem de água nele existente, constituem as características hidráulicas dos emissores de irrigação localizada. Tais características são influenciadas pelo material de constituição e pelo processo de fabricação, que por sua vez influenciam a uniformidade de emissão de um sistema de irrigação localizada. A realização de testes de desempenho de equipamentos novos ou usados deve ser uma tarefa permanente e inadiável dos profissionais envolvidos com irrigação.

¹ M.Sc. em Irrigação e Drenagem do DEAG/UFPB, Doutorando em Irrigação e Drenagem, FCA/UNESP, Caixa Postal, 237, CEP 18.603-970, Botucatu-SP, Fone (014) 821.3883, Fax (014) 821.3438.

² Prof. Assistente Doutor, Departamento de Eng. Rural, FCA/UNESP, Caixa Postal, 237, CEP 18.603-970, Botucatu-SP, Fone (014) 821.3883, Fax (014) 821.3438.

MATERIAL E MÉTODOS: No Laboratório de Irrigação do Departamento de Engenharia Rural da ESALQ, em Piracicaba - SP, foi estudado o microaspersor rotativo Big Swivel. De acordo com as recomendações da ABNT (1986), a amostra foi constituída de 20 microaspersores, obtidos aleatoriamente, numa população de 200. Cada emissor foi submetido as pressões de 100, 150, 200, 250 e 300 kPa, medidas com um manômetro digital. A água foi coletada através de leitura direta em seguida pesada em balança eletrônica e transformada em volume. Posteriormente os respectivos volumes foram transformados em vazões, cujo resultado é a média aritmética de três repetições. Com os dados obtidos determinou-se a vazão média, o desvio padrão, o coeficiente de variação de fabricação e a equação característica dos referidos emissores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O modelo de emissor estudado apresentou uma vazão média (q_m) de 63,39 l/h, para uma pressão de 200 kPa, com um desvio padrão de 1,16 l/h e um coeficiente de variação de fabricação (CVF) igual a 0,024. De acordo com a ASAE, citado por Keller e Bliesner (1990), o microaspersor foi classificado como excelente, sob o ponto de vista do processo de fabricação. Como todos os emissores ensaiados receberam as mesmas condições de teste, pode-se atribuir que as variações de vazão entre microaspersores foram devido apenas ao processo de fabricação. A variação de vazão em relação a sua média acusou um modelo de distribuição normal. De acordo com Abreu et al. (1987), a média dos 25% dos menores valores obtidos no ensaio, deve ser aproximadamente igual a $(1 - 1,27*CVF)*q_m$. Neste estudo verificou-se respectivamente os valores de 62,11 e 61,92 l/h. Após submeter todos os microaspersores selecionados às pressões anteriormente citadas à uma temperatura da água de 25°C, obteve-se os valores correspondentes de vazão para cada pressão. A Figura 1, mostra a curva característica do emissor que resultou na seguinte equação $q=3,11*H^{0,57}$, com coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,9971. O valor do expoente de emissão ($x=0,57$), encontra-se dentro da faixa descrita por Keller e Karmeli (1974), como sendo fluxo parcialmente turbulento e instável. Na Tabela 1, é mostrado os valores de vazão para cada pressão de ensaio e o valor teórico calculado pela equação potencial que caracteriza o funcionamento do emissor de irrigação localizada. Como o coeficiente de correlação foi elevado, observa-se através do erro sistemático, que a máxima diferença de vazão existente entre os dados ensaiados e os teóricos calculados pela equação encontra-se nas pressões extremas 100 e 300 kPa, com apenas 1,87% de variação.

CONCLUSÕES: Tendo como base os resultados obtidos através dos métodos usados na avaliação das características hidráulicas do referido emissor e nas condições em que os testes foram analisados, conclui-se que, com pressão de 200 kPa e temperatura de 25°C, a vazão média do microaspersor foi de 63,39 l/h, com desvio padrão de 1,16 l/h e coeficiente de variação de fabricação, igual a 0,024, considerado excelente, com variação de vazão em relação a sua média seguindo um modelo de distribuição normal. Conclui-se também que a equação característica é dada por $q=3,11*H^{0,57}$, com regime de fluxo considerado parcialmente turbulento e instável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Emissores para sistema de irrigação localizada**: avaliação de características operacionais. projeto 12:02.08.21. São Paulo, 1986. 6p.

KELLER, J., BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1990. 651p.

KELLER, J., KARMELI, D. Trickle irrigation design. **Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.)**, St. Joseph, v.17, n.4, p.678-84. 1974.

TABELA 1 - Valores médios de vazão (l/h) dos microaspersores obtidos para cada pressão de ensaio e o valor teórico calculado pela equação potencial.

Pressão (kPa)	Vazão ensaiada (l/h)	Vazão Teórica (l/h)	Erro Sistemático (%)
100	42,14	42,93	1,87
150	54,74	54,09	1,19
200	63,87	63,73	0,22
250	72,07	72,37	0,42
300	78,84	80,30	1,85

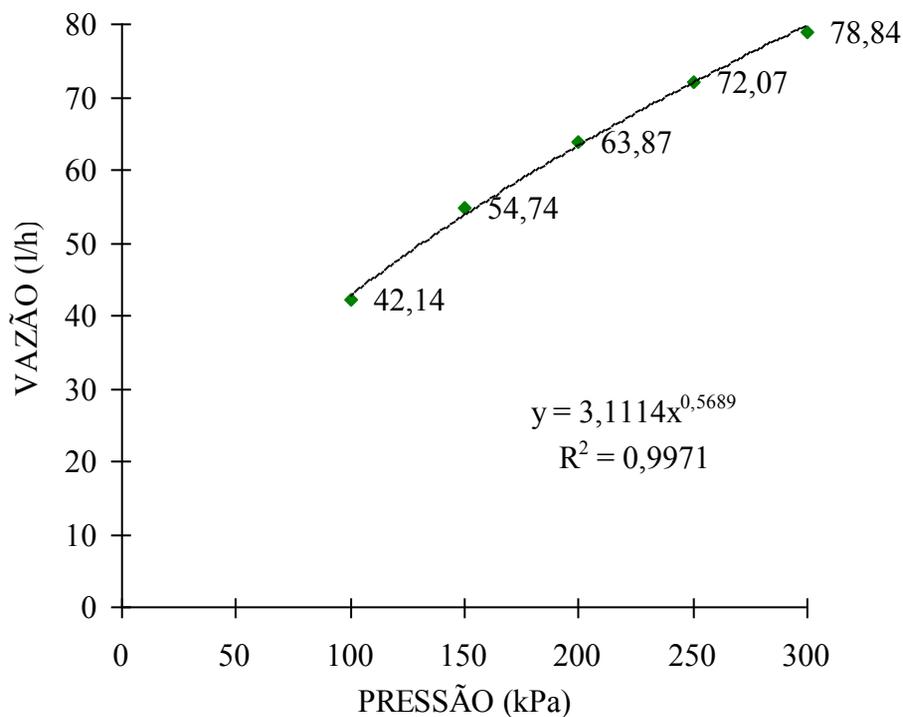


FIGURA 1 - Curva característica do microaspersor rotativo Big Swivel.