

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO HIDRÁULICO DO GOTEJADOR CARBORUNDUM-GFT

José de Arimatea de MATOS¹, Raimundo Leite CRUZ², Tamara Maria GOMES³

RESUMO: O propósito deste trabalho foi avaliar o desempenho hidráulico do gotejador Carborundum, modelo GFT. Neste sentido foram analisados o coeficiente de variação de fabricação e a equação característica da relação vazão-pressão. O coeficiente de variação de fabricação foi de 0,024, considerado como excelente pela classificação da ASAE. Do ponto de vista estatístico, os dados apresentaram um modelo de distribuição normal. O ajuste dos dados ensaiados de vazão versus pressão, resultou numa equação característica $q=0,234 \cdot H^{0,603}$, com coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,9976 e regime de fluxo considerado parcialmente turbulento e instável.

PALAVRAS-CHAVE: Gotejador, desempenho hidráulico, coeficiente

ABSTRACT: The purpose of this work is to evaluate the GFT model Carborundum hydraulic drip performance. Therefore were analyzed the manufacturing variation coefficient and the characteristic equation of the discharge-pressure relation. The manufacturing variation coefficient was 0.024, which is considered excellent by the ASAE classification. By the statistic point of view, the data showed a normal distribution model. 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 $q=0,234 \cdot H^{0,603}$ characteristic equation, with a determination coefficient (R^2) equals to 0,9976 and the flow regimen was considered partially and unstable.

KEYWORDS: Drip, hydraulic performance, coefficient

INTRODUÇÃO: Como o próprio nome indica, os sistemas de irrigação localizada tem como principal característica a aplicação da água em um ponto, próximo ao sistema radicular da planta, sendo os emissores os elementos de maior importância. Estes devem causar a dissipação da pressão hidráulica de maneira a promover a descarga da água em um fluxo pequeno e uniforme, não permitindo variações de vazão em função de pequenas variações de pressão e ainda possuir orifícios relativamente grandes tornando-os menos sujeitos a problemas de entupimentos. Os emissores influenciam diretamente na qualidade e segurança dos sistemas de irrigação localizada. Portanto a escolha de um emissor em particular, deve seguir uma avaliação detalhada de suas características.

¹ M.Sc. em Irrigação e Drenagem do DEAG/UFPPB, 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.

³ Estudante de Pós-Graduação de Agronomia - Irrigação e Drenagem, FCA/UNESP, Caixa Postal, 237, CEP 18.603-970, Botucatu-SP, Fone (014) 821.3883, Fax (014) 821.3438.

MATERIAL E MÉTODOS: Para avaliar as variações que ocorrem na vazão entre os emissores em virtude de diferenças inerentes ao processo de fabricação, como também determinar uma equação que relacione a vazão com pressão na entrada do emissor, foram selecionados aleatoriamente, de acordo com as recomendações da ABNT (1986), 50 gotejadores novos Carborundum, modelo GFT, que foram ensaiados no Laboratório de Irrigação do Departamento de Engenharia Rural da ESALQ. Cada emissor foi submetido as pressões de 50, 100, 150, 200 e 250 kPa, medidas através de um manômetro digital, coletando-se a água por meio de leitura direta e pesando-se em balança eletrônica que, em seguida foram transformados em volumes, e posteriormente em vazões, cujo resultado é a média aritmética de três repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para uma pressão de 150 kPa a vazão média verificada para o gotejador em estudo foi de 4,96 l/h, com um desvio padrão de 0,12 l/h e um coeficiente de variação de fabricação de 0,024. A variação da vazão do emissor, resultado da variação de fabricação, seguiu uma distribuição normal, de acordo com a citação de Abreu et al. (1987). Sob o ponto de vista do processo de fabricação o modelo do gotejador foi classificado como excelente, de acordo com a classificação da ASAE, citado por Keller e Bliesner (1990). Isto significa que, embora o emissor apresente dimensões críticas de diâmetro de passagem da água igual a 0,8mm, a variação de emissor para emissor decorrente do processo de fabricação, não provocará danos ao sistema de irrigação. O valor médio da vazão foi de apenas 1,8% superior ao valor nominal de (4,87 l/h), fornecida pelo fabricante para uma pressão de 150 kPa. No entanto, como mostra a Tabela 1, o fabricante superestima as vazões para pressões inferiores (100 e 50 kPa) e subestima para pressões superiores (200 e 250 kPa), ou seja, de acordo com os dados ensaiados a variação de vazão em função da variação de pressão é superior à fornecida pelo fabricante. Como mostra o erro sistemático esta variação chega a atingir o valor de 17,3%, para pressão de 50 kPa e de - 8,5% para pressão de 200 kPa. Submetido os gotejadores selecionados a diferentes pressões à uma temperatura da água de 23°C, obteve-se os valores correspondentes de vazão e pressão. A Figura 1, mostra a curva característica do emissor, cujos dados ajustados resultou na equação $q=0,234 \cdot H^{0,603}$, com coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,9976. Como o valor do expoente de emissão ($x=0,603$), está no intervalo de 0,5 a 0,7, segundo Keller e Karmeli (1974), o seu fluxo é considerado parcialmente turbulento e instável, diferenciando do fluxo da equação $q=0,54 \cdot H^{0,439}$, obtida a partir da curva característica fornecida pelo fabricante, que é, totalmente turbulento. Portanto, quando da elaboração de projetos de irrigação deve-se tomar o cuidado quando da seleção de emissores, pois neste estudo, apesar do emissor ser classificado como excelente, as informações do fabricante divergem dos resultados ensaiados de acordo com as recomendações da ABNT (1986).

CONCLUSÕES: Conclui-se que, no teste realizado com pressão de 150 kPa e temperatura de 23°C, a vazão média do gotejador foi de 4,96 l/h, com desvio padrão de 0,12 l/h e coeficiente de variação de fabricação considerado excelente, igual a 0,024, 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 $q=0,234 \cdot H^{0,603}$, 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. São Paulo, 1986. 6p.

KELLER, J., BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigaton**. 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 gotejadores obtidos para cada pressão de ensaio e o valor teórico fornecido pelo fabricante.

Pressão (kPa)	Vazão ensaiada (l/h)	Vazão Teórica (l/h)	Erro Sistemático (%)
50	2,48	3,00	17,3
100	3,93	4,08	3,7
150	4,96	4,87	- 1,8
200	5,80	5,53	- 8,5
250	6,55	6,10	- 7,4

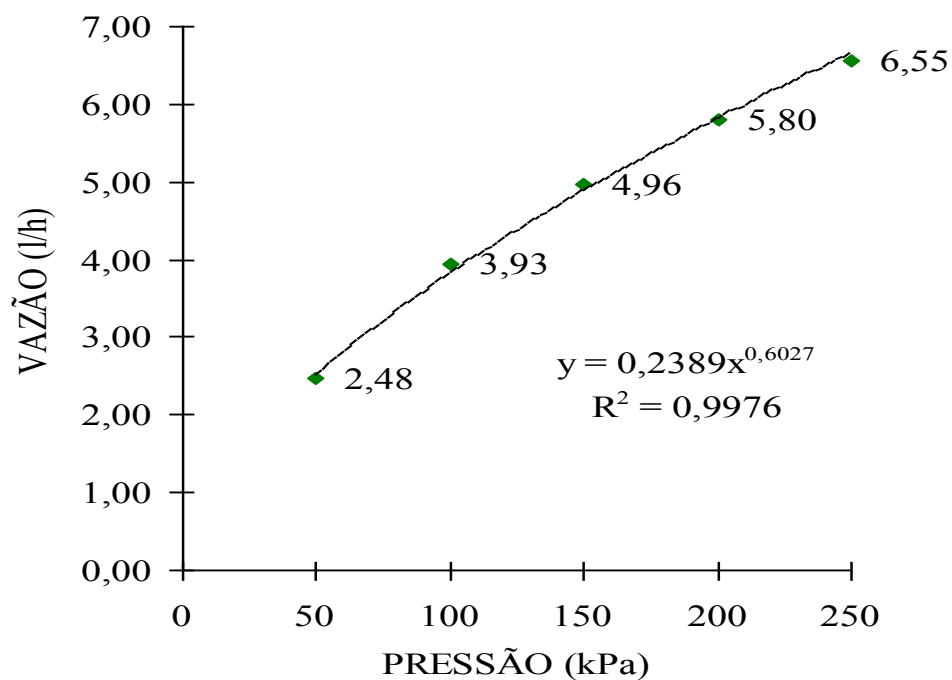


FIGURA 1 - Curva característica do gotejador Carborundum, modelo GFT.