

CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DO GOTEJADOR AUTOCOMPENSANTE KATIF 3,8 L/H¹

Rodolfo Carlos da **SILVEIRA**², Miguel Angel Isaac Toledo **DEL PINO**², Jane Maria de **CARVALHO**², Antônio Carlos **BARRETO**², Flávio Pimenta de **FIGUEIREDO**², Othon Carlos da **CRUZ**², Eduardo Henrique Mendes dos **SANTOS**², Eliezer Santurbano **GERVÁSIO**², Manoel Alves de **FARIA**³

RESUMO: Visando a obtenção de dados que caracterizem melhor o gotejador KATIF, foram conduzidos testes em laboratório para se determinar a equação característica vazão versus pressão e o coeficiente de variação de fabricação (CVF) para a faixa de pressão de serviço, entre 100 e 400 kPa. Verificou-se que o modelo polinomial do 5º grau foi o que melhor representou o comportamento do gotejador, com uma variação de vazão de 0,32 l/h nesta faixa de pressão. Para a faixa de pressão entre 100 e 300 kPa o gotejador foi classificado como excelente quanto ao CVF e médio para as pressões de 350 e 400 kPa.

PALAVRAS-CHAVE: Gotejamento, relação vazão-pressão, coeficiente de variação de fabricação

ABSTRACT: To obtain data which characterized better the KATIF emitter, tests were conducted in laboratory to determine the characteristic equation outlet against pressure and the coefficient of manufacturing variation (CMV) for the pressure head range between 100 and 400 kPa. Observed that the polynomial fifth degree model represented better the comportament of the emitter, with a 0,32 l/h outlet variation in this pressure range. To the pressure range between 100 and 300 kPa the emitter was classified as excellent by its CMV and medium for the 350 and 400 kPa pressures.

KEYWORDS: Drip irrigation, outlet-pressure relation, coefficient of manufacturing variation

INTRODUÇÃO: A uniformidade de distribuição de água via irrigação localizada, normalmente é comprometida pela diferença de pressão entre os emissores provocada pela declividade do terreno e a perda de carga nas tubulações. Com o intuito de minimizar este problema, surgiram os gotejadores autocompensantes, dotados de mecanismo que responde ao mesmo princípio dos limitadores de vazão em tubulações. Segundo Pizarro (1987), um gotejador autocompensante perfeito seria representado por uma equação do tipo $Q = KH^x$, onde o expoente x seria zero, ou seja, a vazão se manteria constante em toda a linha. Na prática, isto é muito difícil de se conseguir. Além do mais, o efeito autocompensante ocorre somente dentro de uma faixa de pressão. Com isso, é necessário que se faça uma relação da pressão com a vazão, caso esta não seja fornecida pelo fabricante. Outro aspecto a

¹ Trabalho realizado pelos autores identificados com número (2) como exigência da disciplina Irrigação Localizada do Curso de Mestrado em Irrigação e Drenagem/UFLA.

² Pós-Graduando em Engenharia Agrícola - Irrigação e Drenagem, DEG/UFLA, Caixa Postal 37, 37200-000, Lavras - MG, Fone (035) 829-1384

³ Dr. em Irrigação e Drenagem, DEG/UFLA, Caixa Postal 37, 37200-000, Lavras - MG, Fone (035) 829-1390, E-mail: mafaria@ufla.br

considerar, é o coeficiente de variação de fabricação destes gotejadores, que caracteriza a uniformidade de um grupo de gotejadores. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar a equação que relaciona pressão e vazão do gotejador KATIF e também calcular o coeficiente de variação de fabricação dos mesmos para diferentes pressões.

MATERIAL E MÉTODOS: Os testes foram realizados no recinto do Laboratório de Hidráulica da Universidade Federal de Lavras, MG. Foram testados 48 gotejadores KATIF escolhidos aleatoriamente. Os testes foram realizados segundo o projeto de norma ABNT (12:02.08-021/1986) numa bancada de testes composta de 6 linhas de comprimento 1 m com 4 gotejadores em cada uma espaçados de 0,2 m, perfazendo um total 24 gotejadores testados por vez. O croqui experimental se encontra na figura 1. Foram utilizados tubos de polietileno de 16 mm de diâmetro nominal com os gotejadores inseridos nestes. Para cada pressão testada (100, 150, 200, 250, 300, 350 e 400 kPa) foram feitas 3 repetições na determinação da vazão, medidas em provetas de 250 ml. As pressões foram monitoradas por um único manômetro metálico tipo Bourdon, que controlava a pressão nas 6 linhas. O tempo de coleta foi tal que se coletou no mínimo 200 ml de água em cada coletor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Utilizando-se da planilha eletrônica EXCEL 5.0, foram feitos os cálculos com os dados obtidos. Os valores de pressão e vazão foram ajustados estatisticamente através de métodos de regressão. Pela equação potencial encontrada, $Q = 4,8184 P^{-0,0487}$, seu expoente tende a zero, característica própria dos gotejadores autocompensantes. O sinal negativo do expoente mostra que a vazão decresce com o aumento da pressão, conforme verifica-se na tabela 1. Porém, observa-se pela figura 2a, que o modelo potencial apresentou baixo coeficiente de correlação. Foram realizados, então, outros ajustes (linear e polinomial), apresentados na figura 2b. O modelo linear, apesar de sua simplicidade, ainda apresentou baixa correlação. O modelo quadrático superestimou a vazão para as pressões entre 100 e 200 kPa (para $P=150$ kPa, $Q=3,79$ l/h). Já no ajuste de quinto grau, apesar de sua alta correlação, apresentou um erro de apenas 1,9% em relação ao modelo quadrático (para $P=150$ kPa, $Q=3,72$ l/h). Com relação aos coeficientes de variação de fabricação obtidos, estes foram classificadas conforme a norma ASAE EP405.1 DEC93 (tabela 1). Para a faixa de pressão entre 100 e 300 kPa o gotejador foi classificado como excelente e para as pressões de 350 e 400 kPa como médio.

CONCLUSÕES: Verificou-se neste trabalho que a expressão do tipo $Q = KH^x$, comumente utilizada para caracterização de gotejadores, não caracterizou bem o gotejador testado, pois, conforme os resultados, apresentou uma baixa correlação entre os dados observados e os dados ajustados. No entanto, o expoente negativo encontrado na equação ($Q = 4,8184 P^{-0,0487}$) demonstra que com o aumento da pressão há uma diminuição da vazão. Já os modelos polinomial apresentaram melhores ajustes. Sendo que, apesar do modelo quadrático não considerar o decréscimo de vazão na faixa de pressão entre 100 e 200 kPa, é preferível o seu uso, por sua simplicidade e o baixo erro na estimativa da vazão com relação ao modelo de quinto grau.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEER - ASAE; EP405.1 DEC 93, **Design and installation of microirrigation systems**, St.Joseph, 1994, p.724-727

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT; Projeto 12:02.08-021,
Avaliação de características operacionais/método de ensaio, São Paulo, 1986, 7 p.

PIZARRO, F. **Riegos localizados de alta frecuencia**. Madrid: Mundi Prensa, 1987. 461 p.

TABELA 1 - Vazões médias do gotejador, coeficientes de variação de fabricação (CVF) e classificação dos gotejadores para as diversas pressões testadas.

Pressão (kPa)	Vazão (l/h)	CVF (%)	Classificação ASAE
100	3,81	4,76	Excelente
150	3,72	3,65	Excelente
200	3,80	3,18	Excelente
250	3,77	3,37	Excelente
300	3,71	4,22	Excelente
350	3,61	5,46	Médio
400	3,49	5,79	Médio

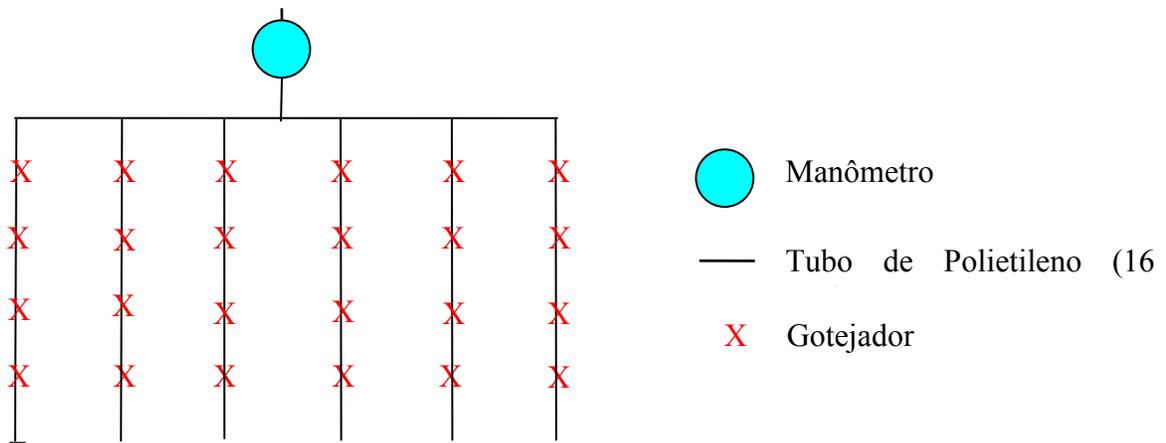


FIGURA 1 - Croqui experimental

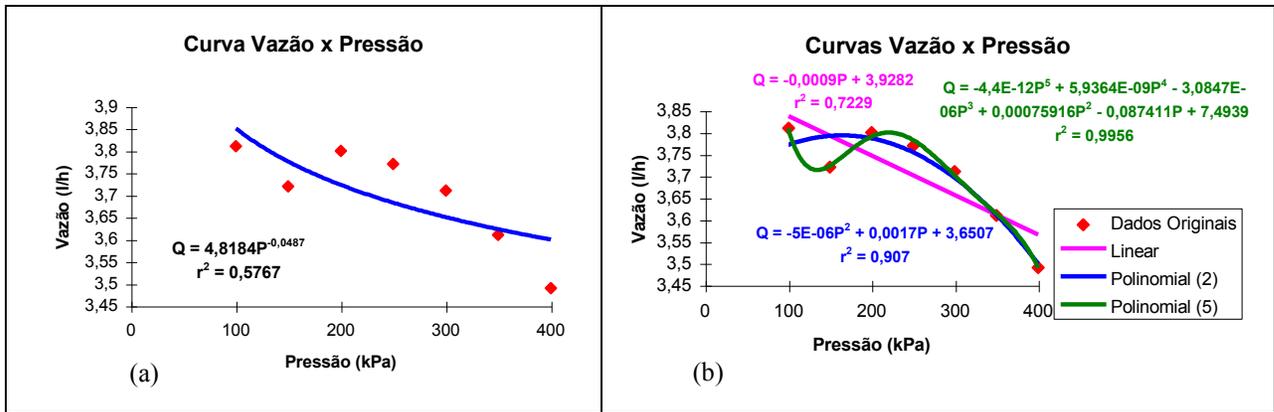


FIGURA 2 - Curvas Vazão x Pressão para o gotejador KATIF