

PERDA DE CARGA LOCALIZADA DE CONECTOR EM LINHAS DE MICROASPERSÃO

Rafael Rech Bruscatto (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Giuliani do Prado (Orientador), e-mail: gprado@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias / Maringá, PR

Grande área, área e subárea do conhecimento: Ciências Agrárias, Engenharia Agrícola, Irrigação e Drenagem

Palavras-chave: comprimento equivalente, microaspersor, vazão

Resumo:

O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual de Maringá, em Cidade Gaúcha/PR, e objetivou determinar a perda de carga localizada de conector inserido em linhas laterais de microaspersão. Nos ensaios de perda de carga, em função da vazão, foram empregados tubos roscáveis de PVC com diâmetros internos de 15,7 e 21,7 mm. A perda de carga foi determinada com manômetro diferencial de mercúrio e a vazão com hidrômetro. Para vazões crescentes, em linhas de tubos de 12 m de comprimento, foram determinadas: i) as perdas de carga contínuas e; ii) as perdas de carga devido a inserção de 24 conectores para acoplamento de microaspersor. A diferença entre os valores de perda de carga da tubulação com e sem os conectores representa a perda de carga localizada e observou-se que: i) as perdas de carga lineares e localizadas aumentam com o incremento da vazão e; ii) os valores de comprimento equivalente (L_{eq}) e o coeficiente de perda de carga localizada (K) do conector dependem do diâmetro do tubo.

Introdução

O menor consumo de energia, obtidos com os sistemas por microirrigação (gotejamento e microaspersão), está associado a menores alturas manométricas e vazões aplicadas (PRADO et al., 2014). Entretanto, para que esses sistemas de irrigação alcancem alta eficiência, devem ser observados fatores que afetam a uniformidade, como a variação de vazão dos emissores, decorrente da variação de pressão por perda de carga ao longo da linha lateral de irrigação.

A perda de carga nas tubulações (contínua e localizada) apresenta grande influência na pressão disponível do sistema e na vazão de condução (CARDOSO & FRIZZONE, 2014). No dimensionamento hidráulico, essa perda de carga é empregada, principalmente, no cálculo de diâmetro de tubos, comprimentos máximos de linha laterais e na escolha do conjunto motobomba.

A falta de informações técnicas referente à perda de carga localizada, devido à inserção de emissores em linhas de irrigação, leva projetista a desprezar essa quantificação, a adotar valores de perda de carga de outros emissores ou a

acrescentar um valor percentual de perda de carga localizada sobre o valor da perda de carga linear. Desta maneira, ensaios de laboratório, para a obtenção de dados de perda de carga localizada são de grande valia para o correto dimensionamento de sistemas de irrigação (ALVES et al., 2012; PRADO, 2015). Portanto, o objetivo do trabalho foi determinar a perda de carga localizada de conectores empregados para inserção de microaspersores em linhas laterais de tubos de PVC rígido.

Materiais e métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Hidráulica do Departamento de Engenharia Agrícola – DEA, na Universidade Estadual de Maringá – UEM, Campus do Arenito – CAR, em Cidade Gaúcha – PR.

Na realização dos ensaios foram usados tubos de PVC roscável de $\frac{1}{2}$ " e $\frac{3}{4}$ " para inserção dos conectores na linha lateral. Esses tubos apresentam, respectivamente, diâmetros internos de 15,7 e 21,7 mm. Para a determinação da perda de carga localizada, primeiramente, avaliou-se as perdas de carga contínuas nos tubos sem conectores. Esse procedimento foi necessário para gerar as equações de perda de carga unitária dos tubos.

Na determinação das perdas de carga contínuas dos tubos montou-se uma bancada de ensaios constituída de: i) reservatório de 6.000L para captação de água; ii) conjunto motobomba para proporcionar vazão e pressão ao sistema; iii) hidrômetro para medida da vazão; iv) tomadas de pressão para acoplamento do manômetro; v) manômetro diferencial e; vi) registro gaveta para regular a pressão.

Para a condução dos ensaios de perda de carga localizada, em função da vazão, foi utilizada a mesma bancada empregada nos ensaios de perda de carga contínua. Entretanto, nos tubos de PVC com 12 m de comprimento foram inseridos 24 conectores para acoplamento do microaspersor, regularmente espaçados em 0,5 m. Os dados, obtidos nos ensaios de perda de carga com os conectores, representam a perda de carga localizada e a perda de carga linear das tubulações. Para a determinação da perda de carga localizada média, em função da vazão, a perda de carga contínua da tubulação foi estimada e subtraída do valor de perda de carga obtido nos ensaios.

Os valores de perda de carga localizada foram expressos em termos do coeficiente "K" de perda de carga localizada e do comprimento equivalente (L_{eq}), que tende a substituir o valor de perda de carga por um comprimento "L" de tubulação que promova a mesma perda de carga ocasionada pelo conector.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 são apresentadas as curvas que associam a perda de carga linear unitária dos tubos de $\frac{1}{2}$ " e $\frac{3}{4}$ " a vazão de condução. Com a realização do ajuste dos dados ao modelo potencial, os expoentes da vazão das equações de perda de carga unitária apresentaram valores de 1,7584 e 1,8319, respectivamente, para os tubos de $\frac{1}{2}$ " e $\frac{3}{4}$ ". Prado (2015), ao realizar ensaios de perda de carga contínua em tubos plásticos, encontrou variações entre 1,7 a 1,8 para o expoente da vazão das equações potenciais de perda de carga ajustadas. Esses valores determinados

estão próximos aos expoentes da vazão das fórmulas de perda de carga contínua (Universal, Hanzem-Williams e Flamant) apresentados nos livros de hidráulica.

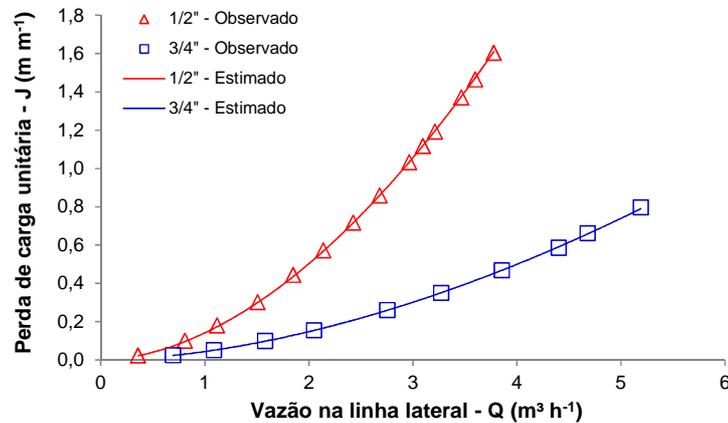


Figura 1 - Perda de carga contínua unitária em função da vazão para tubos de diâmetros de 1/2" e 3/4".

Na Figura 2 são apresentadas as curvas de perda de carga localizada dos dois diâmetros das tubulações (1/2" e 3/4"), ensaiadas devido à inserção de conector para acoplamento de microaspersor, e as equações do tipo potencial ajustadas, que resultaram em coeficientes de determinação (R^2) próximos a unidade. Observou-se também que a perda de carga localizada apresentou comportamento semelhante à perda de carga contínua, ou seja, quanto maior a vazão maior a perda de carga localizada e quanto maior o diâmetro da tubulação menor a perda de carga localizada. Assim sendo, a vazão é diretamente proporcional e o diâmetro da tubulação inversamente proporcional à perda de carga localizada (CARDOSO & FRIZZONE, 2014).

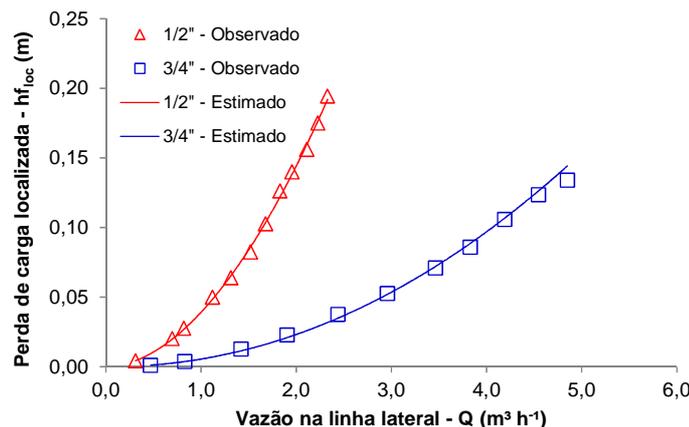


Figura 2 - Perda de carga localizada devido à inserção de conector para acoplamento de microaspersor em função da vazão na linha de irrigação.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores de perda de carga localizada para os dois diâmetros de tubos ensaiados, expressos em termos do comprimento equivalente de tubulação (L_{eq}) e do coeficiente de perda de carga (K). De acordo com a Figura 2, observou-se que, a perda de carga localizada aumenta conforme há

uma redução de diâmetro, isso também é possível verificar através dos valores de comprimento equivalente e do coeficiente de perda de carga, pois para os diâmetros de $\frac{1}{2}$ " e $\frac{3}{4}$ ", os valores obtidos de comprimento equivalente foram, respectivamente, de 0,287 e 0,168 m e os valores para o coeficiente de perda de carga foram, respectivamente, de 0,334 e 0,202. Conforme CABELLO (1996), para emissores conectados sobre a linha, o comprimento equivalente tem uma variação conforme o diâmetro, podendo variar de 0,06 a 0,31 m.

Tabela 1 - Comprimento equivalente (Leq) e coeficiente de perda de carga localizada (K) do conector nos tubos de $\frac{1}{2}$ " e $\frac{3}{4}$ ".

Tubo	Leq (m)	K
$\frac{1}{2}$ "	0,287	0,334
$\frac{3}{4}$ "	0,168	0,202

Conclusões

i) a perda de carga localizada do conector possui comportamento semelhante a perda de carga linear unitária; ii) o comprimento equivalente (Leq) e o coeficiente de perda de carga localizada (K) apresentaram valores distintos em relação ao diâmetro de tubo.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq-FA-Uem pela oportunidade e pela concessão de bolsa de estudos.

Referências

ALVES, D. G.; PINTO, M. F.; SALVADOR, C. A.; ALMEIDA, A. C. S; ALMEIDA, C. D. G. C.; BOTREL, T. A. Modelagem para o dimensionamento de um sistema de microirrigação utilizando microtubos ramificados. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n. 2, p.125-132, 2012.

CABELLO, F. P. **Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF):** goteo, microaspersión, exudación. 3.ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1996. 513 p.

CARDOSO, G. G. G.; FRIZZONE, J. A. Perda de carga localizada em conexão de emissor on-line. **Irriga**, Botucatu, v.19, n. 4, p.537-547, 2014.

PRADO, G. Decréscimo da energia de pressão devido a instalação de conexões e peças especiais nas tubulações. **Enciclopédia Bioesfera**, Goiânia, v.11, n.21, p.2542-2555, 2015.

PRADO, G., NUNES, L. H.; TINOS, A. C. Avaliação técnica de emissores empregados na irrigação localizada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v.8, n.1, p.12-25, 2014.