

PERDA DE CARGA EM ACOPLAMENTOS RÁPIDOS DE ASPERSORES

FLAVIANE F. FARIA¹, ROBERTO TESTEZLAF²

¹ Graduanda em Engenharia Agrícola na Universidade Estadual de Campinas, Bolsista de Iniciação Científica do programa PIBIC - CNPq - UNICAMP, e-mail: flaviane.faria@agr.unicamp.br.

² Eng. Agrícola. Professor Titular, Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP, Campinas – SP.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB

RESUMO: A necessidade de se reduzir o desperdício de água na agricultura irrigada vem intensificando as investigações por técnicas que visem à utilização eficiente dos recursos hídricos. Buscando informações que levem ao desenvolvimento de um acoplamento, tipo engate rápido, para conexão de mangueiras utilizadas no sistema de distribuição de água na irrigação por sulcos, realizou-se o estudo de perda de carga em quatro tipos de engates rápidos de aspersores encontrados no mercado. Para o ensaio de perda de carga utilizou-se um circuito hidráulico fechado contendo basicamente um hidrômetro para medição da vazão e um manômetro com tomadas de pressão para determinar a perda de carga. Cada engate foi ensaiado três vezes, medindo-se a perda de carga numa faixa de vazão entre 0,5 e 5,0 m³/h, com intervalos de aproximadamente 0,5 m³/h. A partir dos dados experimentais construiu-se as curvas de perda de carga versus velocidade de escoamento, assim como se estimou o valor da constante K de cada engate. O modelo de acoplamento que apresentou os menores valores de perda de carga devido ao seu projeto estrutural se demonstrou como o de maior potencial para ser utilizado como protótipo para iniciar o desenvolvimento de um engate rápido para mangueiras.

PALAVRAS-CHAVE: conexão de mangueiras, irrigação por sulcos, distribuição de água.

HEAD LOSS IN SPRINKLER QUICK COUPLERS

ABSTRACT: The importance to reduce water losses in irrigated agriculture areas has intensified the search for techniques that aim to the efficient use of the water resources. Searching for technical information that helps to develop a hose connection, type quick coupling, to be used in water distribution of furrow irrigation system, head loss evaluations were done in four types sprinklers quick couplers found in the market. The experiment was developed in a closed hydraulic circuit constituted basically of a hydrometer to measurement the discharge and a manometer with pressure points to determine the pressure loss. Each coupling was tried three times, with the head loss measured at the discharge range of 0.5 to 5.0 m³/h, with 0.5 m³/h intervals. From the experimental data head losses curves were constructed, and the values of K were estimated for each coupler. The coupler model that presented the lesser values of head loss, due to its structural project, showed to have the greatest potential to be used as a prototype to initiate the development of hose quick coupler.

KEYWORDS: hose couplers, furrow irrigation, water distribution.

INTRODUÇÃO: Impactos negativos sobre os recursos naturais como o desperdício de água é um fator preocupante na sociedade atual. TESTEZLAF (2002) afirma que o consumo agropecuário é responsável por 61% da água consumida no Brasil, e que sistemas de irrigação por sulcos chegam a apresentar eficiências de aplicação de água inferior a 30%, evidenciando a importância em buscar por técnicas de irrigação que visem à utilização mais eficiente dos recursos hídricos. GOMES (2005) avaliou as principais técnicas de irrigação utilizadas na tomaticultura de mesa (sulcos, gotejamento e sulcos com mangueira), demonstrando que, dentro do conceito de sustentabilidade, a irrigação por sulcos com mangueira é a mudança tecnológica mais viável, pois garante menor agressão ao meio ambiente além de ser acessível a todos os produtores. Porém, essa técnica é realizada a partir de conexões adaptadas pelos agricultores que operam esse sistema de forma empírica. Buscando aumentar a eficiência do uso da água no sistema de irrigação por sulcos com mangueira e melhorar as condições ergonômicas do trabalhador, encontra-se em andamento na Faculdade de Engenharia Agrícola da UNICAMP um projeto que visa desenvolver uma conexão do tipo engate rápido que permita a instalação de mangueiras de irrigação flexíveis. O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo de perda de carga em quatro modelos de engates rápidos de aspersores existentes no mercado com a finalidade de contribuir com informações técnicas que viabilizasse o desenvolvimento dessa conexão, aprofundando o conhecimento de sistemas de acoplamento existentes e entendendo como o projeto estrutural da conexão influi no desempenho hidráulico do sistema.

MATERIAL E MÉTODOS: Buscando encontrar no mercado soluções disponíveis que melhor se adaptassem aos objetivos do trabalho, selecionou-se quatro acoplamentos de aspersores, tipo engate rápido, comercialmente disponíveis (Figura 1).



Figura 1. Engates rápidos 1, 2, 3 e 4.

Esses engates são caracterizados por possuírem uma base que é conectada à tubulação e um acoplamento superior, onde a mangueira deve ser conectada. A parte inferior é constituída por uma válvula de vedação que é responsável pela liberação ou não da passagem de água pela peça e a parte superior responsável pelo acoplamento rápido. Os engates 1, 2 e 4 são fabricados com polietileno (PE) e o engate 3 em PVC. Os engates 1, 3 e 4 possuem diâmetro de 25,4 mm e o engate 2 de 19,05 mm. O ensaio de perda de carga foi realizado no Laboratório de Hidráulica da Faculdade de Engenharia Agrícola. O experimento contou com uma bancada de ensaio constituída basicamente de um reservatório de água, conjunto moto-bomba, válvula reguladora de pressão, dois registros tipo gaveta, manômetro com válvula de duas vias e tomada de pressão, tubulação de PVC e hidrômetro digital (Figura 2). A variação da vazão foi obtida pelo manuseio do registro gaveta localizado no final da linha do módulo de ensaio e os valores determinados a partir do hidrômetro digital. Para determinar a perda de carga utilizou-se um manômetro com tomadas de pressão em dois pontos, antes e depois do engate, respeitando-se o comprimento mínimo de 10 cm (10 vezes o diâmetro) entre as tomadas de pressão e o engate, e, entre as tomadas de pressão e as curvas da tubulação, com a finalidade de medir pressões em pontos na qual o regime de escoamento encontra-se estabilizado. Cada ensaio foi iniciado ligando-se o conjunto moto bomba e abrindo lentamente os registros para que o circuito hidráulico entrasse em regime. A partir de vazões pré-definidas coletaram-se as respectivas pressões antes e

depois do engate. A perda de carga foi obtida subtraindo-se as pressões nos dois pontos. Para cada engate, a perda de carga foi estimada para três ensaios. Nos dois primeiros ensaios mediu-se a perda de carga numa faixa de vazão entre 0,5 e 5,0 m³/h num intervalo de aproximadamente 0,5 m³/h, sendo que a primeira medição foi realizada diminuindo-se a vazão, e a segunda, aumentado-se a vazão. O terceiro ensaio de perda de carga foi realizado para valores de vazões escolhidos aleatoriamente.

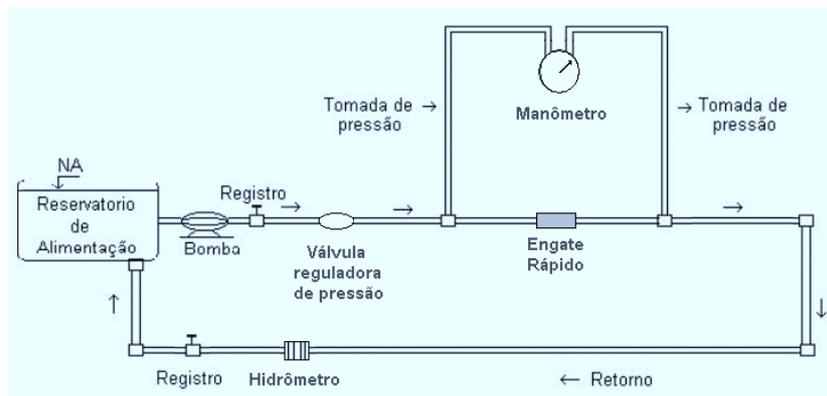


Figura 2. Esquema de ensaio de perda de carga dos engates.

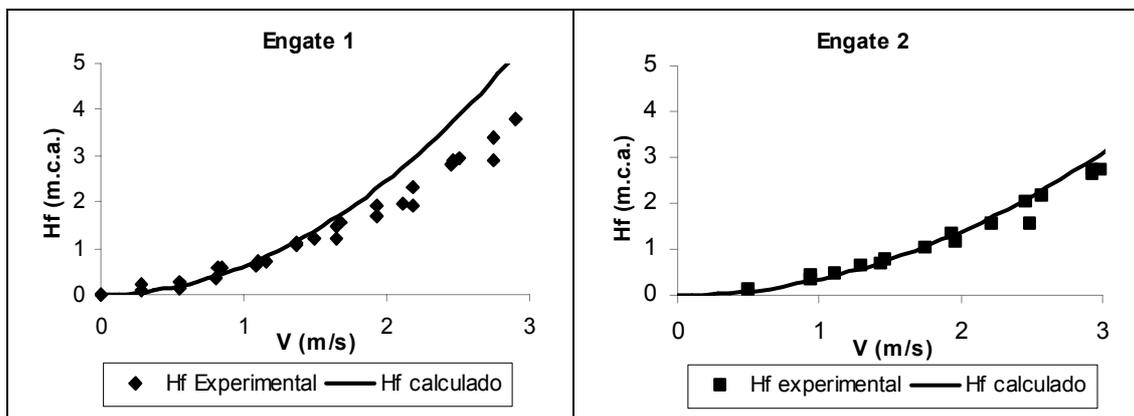
Utilizando-se os valores experimentais de vazão e dos diferenciais de pressão, bem como o auxílio de planilha eletrônica, pôde-se criar as curvas de perda de carga versus velocidade de escoamento e estimar o valor da constante K de cada engate. Para a obtenção das curvas de perda de carga calculadas utilizou-se a equação de perda de carga localizada ($H_f = K * \frac{V^2}{2g}$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta os valores de K e comprimento equivalente (Leq) obtidos experimentalmente para cada engate.

Tabela 1. Valores de K e Leq.

Engate	K	DP	CV (%)	Leq (m)
1	12,1	8,4	69,1	1,1
2	6,8	1,2	17,9	0,9
3	12,2	11,5	94,9	1,3
4	9,4	10,5	111,5	1,4

Observa-se que o engate 2 foi o que apresentou menor valor para a constante K, sendo que este engate apresentou a menor variação experimental. Em termos do comprimento do tubo que produz a mesma perda de carga (Leq) verifica-se que o engate 4 apresentou maior Leq (1,40 m) dentre os engates ensaiados, mas apresentando a maior variação experimental. Apresenta-se na Figura 3 as curvas de perda de carga dos engates 1, 2, 3 e 4 obtidas a partir dos valores de perda de carga e velocidade experimentais e as respectivas curvas calculadas utilizando-se o valor médio de K e a equação de perda de carga localizada.



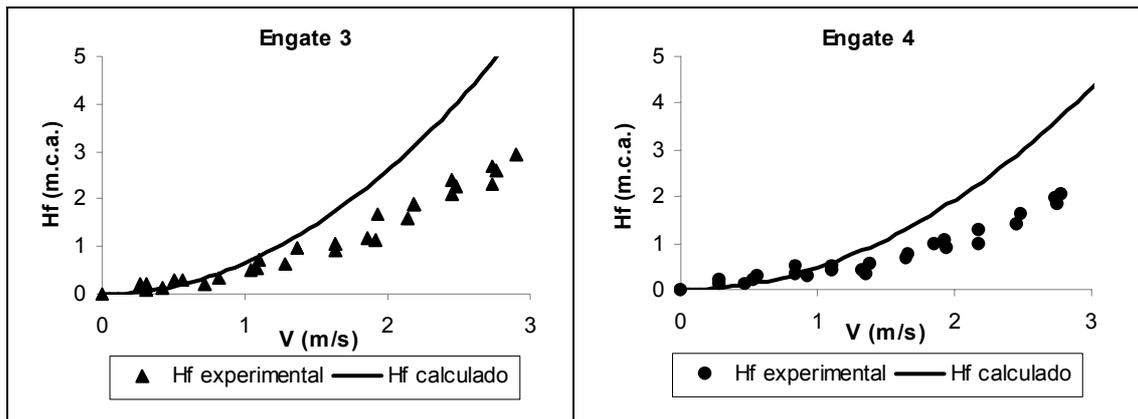


Figura 3. Curvas de perda de carga dos engates 1, 2, 3, e 4.

Os gráficos dos engates mostram que as curvas de perda de carga calculadas apresentaram comportamentos semelhantes aos pontos experimentais obtido para valores de velocidade de escoamento até o valor de 1 m.s^{-1} . Entretanto, para valores de velocidade superiores a esse valor as curvas superdimensionaram o valor da perda de carga, exceto para o engate 2 na qual a curva calculada foi a que melhor representou os dados experimentais. Esse superdimensionamento pode ser atribuído ao aumento da turbulência devido ao aumento da velocidade escoamento da água no interior do engate. A Figura 4 apresenta uma comparação entre os ajustes da curvas experimentais para os quatro tipos de engates.

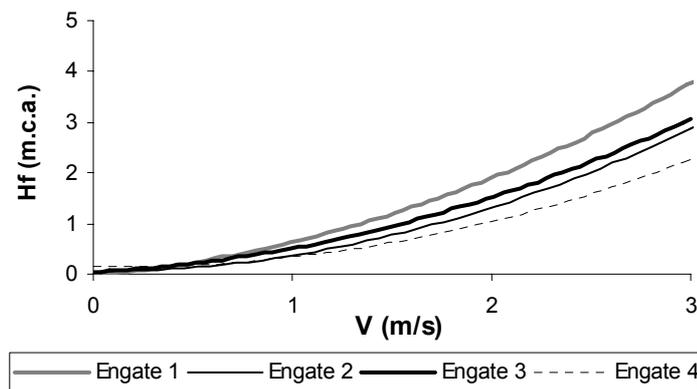


Figura 4. Curvas de perda de carga ajustada dos engates 1, 2, 3, e 4.

Verifica-se pela Figura 4 que os engates 1 e 3 apresentaram a maior perda de carga entre os modelos ensaiados e os engates 3 e 4 foram os que apresentaram menores valores de perda de carga para os correspondentes valores de velocidade.

CONCLUSÃO: A partir das curvas de perda de carga e dos valores de K obtidos experimentalmente verificou-se que o engate 2 apresentou menor valor da constante K e de Leq entre os engates ensaiados, indicando que seu projeto estrutural deve ser analisado como o que tem maior potencial para se desenvolver um protótipo de engate rápido para mangueiras.

AGRADECIMENTOS: Ao CNPQ/Pibic pela concessão da bolsa de iniciação científica, ao Eng. Túlio Ribeiro e ao graduando Marcos Freitas pela colaboração nos ensaios realizados em laboratório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: GOMES, Éder P. **Viabilidade de mudanças tecnológicas na irrigação da tomaticultura de mesa.** 96p. Dissertação (Doutorado em Água e Solo) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2005.
 TESTEZLAF, R. FA876-Técnicas de Irrigação. **Irrigação: Técnicas, Usos e Impactos.** Unicamp, 2002, Cd-Rom [Notas de Aula].