

UMA SOLUÇÃO ANALÍTICA PARA O DIMENSIONAMENTO DE TUBULAÇÕES COM MÚLTIPLAS SAÍDAS ^{1/}

Wilson Denículi^{2/}

1. INTRODUÇÃO

O dimensionamento de tubulações que conduzem e distribuem água ao longo do seu comprimento é tarefa do projetista, sempre que dimensiona uma rede de distribuição de água de um bairro ou de uma cidade, um projeto de irrigação por aspersão, um projeto de irrigação por gotejamento e um projeto de irrigação por microaspersão.

Dada a sua complexidade, o dimensionamento de uma rede urbana de distribuição de água é feito por meio do chamado método da "vazão fictícia", que, percorrendo (supostamente) uma tubulação virgem, provoca uma perda de carga igual à que ocorre na dotada de múltiplas saídas (3).

Embora o método da vazão fictícia possa também ser usado no dimensionamento de linhas laterais de irrigação, outros são preferidos pela simplicidade.

Método já consagrado na irrigação por aspersão é o proposto por CHRISTIANSEN (1), segundo o qual, no cálculo de uma perda de carga contínua (H_f) na linha lateral, supõe-se que a vazão de entrada percorra toda a tubulação, sendo o valor real da perda de carga (h_f) obtido pelo produto de H_f por um fator de correção (F), calculado pela equação.

$$F = \frac{1}{m + 1} + \frac{1}{2 N} + \frac{(m - 1)^{0,5}}{6 N^2}, \quad \text{eq. 1}$$

^{1/} Aceito para publicação em 1º.6.1989.

^{2/} Departamento de Engenharia Agrícola da UFV. 36570 Viçosa, MG.

Entrando com os valores de r e de m no Quadro 2, observa-se que N_2 está entre 13 e 14 saídas.

Considerando o trecho de menor diâmetro, com 13 saídas, tem-se:

$$N_2 = 13 \text{ saídas};$$

$$K_2 = 7,817 \text{ (Quadro 1, para } N_2 = 13, m = 1,85 \text{ e } x = 1);$$

$$L_2 = N_2 E = 234 \text{ m};$$

$$L_1 = L - L_2 = 153 \text{ m};$$

A verificação da máxima perda de carga permitida pode ser feita por meio das equações 4 e 19:

$$\beta = \frac{10,63}{C^{1,85}} = 0,00151;$$

$$h_f = \beta \frac{q^m}{D_1^n} \left\{ K_2^m \left[\left(\frac{D_1}{D_2} \right)^n - 1 \right] L_2 + K^m L \right\};$$

$h_f = 7,86 \text{ m}$ (perda de carga abaixo da máxima permitida).

A primeira alternativa constitui-se, portanto, na solução do problema, já que a perda de carga está abaixo do limite permitido.

4. RESUMO

No dimensionamento de tubulações, para atender a uma vazão de projeto e a uma perda de carga unitária, quase sempre se chega a um diâmetro não-comercial. Em muitos casos, por praticidade, utiliza-se o diâmetro comercial imediatamente superior ao calculado. Essa decisão simplista não deve ser considerada quando se analisa a questão no aspecto econômico.

Em termos de economia, a melhor solução é a que adota dois trechos de diâmetros (comerciais) diferentes, levando em conta a lei que rege os condutos equivalentes para definir o comprimento de cada trecho.

Para tubulações virgens compostas de dois diâmetros e comprimentos diferentes, a maioria dos manuais de Hidráulica aponta solução simples e direta. No caso de tubulações dotadas de múltiplas saídas, a solução é encontrada por meio de tentativas e erros.

O presente trabalho teve por objetivo apresentar uma solução analítica para o dimensionamento de tubulações com múltiplas saídas, com diâmetro único ou dois diâmetros diferentes.

5. SUMMARY

(AN ANALITICAL SOLUTION FOR TUBES DIMENSIONING WITH MULTIPLES OUTLETS)

In water tube dimensioning for a given water density flux and unity hydraulic load loss for a project, the engineer always arrives at a non commercial tube diameter. Due to this fact, in many cases, water tube diameters immediately greater than the calculated diameter have been used. In this situation, the economic aspect is not taken into account.

The better solution, from the economic point of view, is that which uses two different commercial tube diameters, considering the law which establishes the equivalent ducts to define the length of each part.

For the new water tubes with two diameters and different lengths, many hydraulic manuals treat the problem as having a straightforward and simple solution. In the case of water tubes with multiple openings, the solution is arrived at through trials and errors.

The main purpose of this paper is to present an analytical solution for dimensioning water tubing with multiple openings for one or two different diameters.

6. LITERATURA CITADA

1. CHRISTIANSEN, E.J. *Irrigation by sprinkling*. Berkeley, University of California, 1942. 124 p. (Bulletin, 670).
2. BERNARDO, S. *Manual de Irrigação*. Viçosa, Imprensa Universitária, 1986. 488 p.
3. NEVES, E.T. *Curso de Hidráulica*. Porto Alegre, Editora Globo, 1979. 577 p.
4. OLITTA, A.F.L. *Os Métodos de Irrigação*. São Paulo, Editora Nobel, 1977. 267 p.
5. SCALOPPI, E.J. Coeficiente para cálculo da perda de pressão em tubulações com múltiplas derivações. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, VII, Brasília, 1986. *Anais...* Brasília, 1986. p. 1.037-1.048.