

PERDA DE CARGA CONTÍNUA EM TUBULAÇÕES DOTADAS DE MÚLTIPLAS SAÍDAS (DIÂMETRO CONSTANTE)^{1/}

Wilson Denículi ^{2/}
Márcio Mota Ramos ^{2/}

1. INTRODUÇÃO

A perda de carga contínua em tubulações dotadas de múltiplas saídas é assunto bastante estudado e conhecido em Hidráulica (1, 2, 3, 4, 5). Todavia, alguns aspectos ligados à irrigação (irrigação por aspersão, microaspersão e gotejamento, tubos janelados etc.) ainda carecem de maiores informações.

A falta de informações e procedimentos leva o projetista a usar, indiscriminadamente, metodologias não apropriadas a todos os casos reais. Visando caracterizar as várias situações, em relação ao número de saídas ao longo de uma linha lateral, apresentaram-se fórmulas para o cálculo de um fator de correção, que deve ser utilizado para transformar a perda de carga contínua calculada para tubulações virgens (tubulações sem saídas laterais) em perda de carga contínua para tubulações dotadas de múltiplas saídas.

2. ANÁLISE DO PROBLEMA

O problema foi analisado considerando-se a tubulação, que constitui a linha lateral, com diâmetro único e negligenciando-se a perda de carga accidental.

2.1. Perda de carga contínua para tubulações virgens

As diferentes fórmulas propostas para o cálculo de perda de carga contínua, em tubulações virgens, operando sob condições de regime permanente, podem ser agrupadas numa única do tipo (2):

$$H_f = \beta L Q^m, \quad \text{eq. 1}$$

^{1/} Aceito para publicação em 27.08.1991.

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

A perda de carga contínua ($hf_{0,55}$) para $\ell = 0,55 L$ é igual a:

$$hf_{0,55} = K_1 H_f = 2,69 \text{ m}$$

Observação:

Relacionando-se $hf_{0,4}$ e $hf_{0,5}$ com hf_1 , nota-se que:

- ocorre 75,3% de toda a perda de carga contínua quando $\ell = 0,40 L$;
- ocorre 84,5% de toda a perda de carga contínua para a primeira metade da tubulação ($\ell = 0,50 L$).

3.2. Considerando-se os mesmos dados do problema anterior, admitindo que a pressão a 0,40 L da linha é de $H_m = 30 \text{ m}$, e considerando-se a tubulação na horizontal, trace a linha piezométrica.

Solução

Do problema anterior, tem-se que a perda de carga contínua, para $\ell = 0,40 L$ da tubulação dotada de múltiplas saídas é:

$$hf_{0,4} = 2,29 \text{ m}$$

A pressão no início da tubulação (H_j) será, portanto:

$$H_j = H_m + hf_{0,4} = 32,29 \text{ m}$$

A pressão em cada saída (H), a contar do início da tubulação ($N = 15$) para o seu final ($n = 1$), é calculada subtraindo-se de H_j o valor da perda contínua até a saída considerada, calculada com o auxílio do Quadro 4, para $N = 15$ e n decrescendo de 15 a 1 e da equação 15. Assim sendo, tem-se o quadro:

n	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
H(m)	32,3	31,3	30,9	30,5	30,2	30,0	29,8	29,6	29,5	29,4	29,3	29,3	29,2	29,2	29,2

e com estes valores traça-se a linha piezométrica (Figura 2).

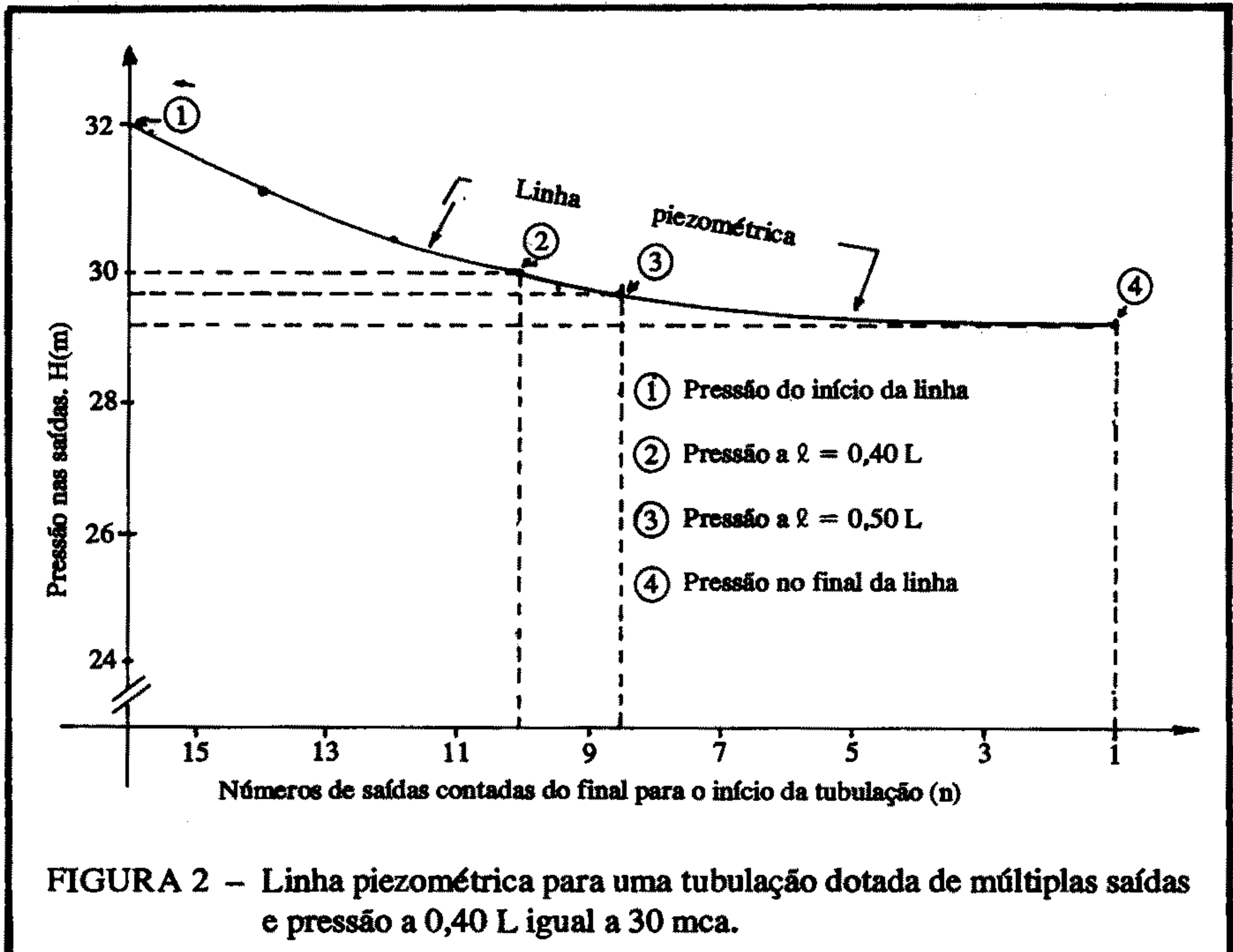
4. RESUMO

Foram desenvolvidas fórmulas e procedimentos para o cálculo da perda de carga contínua em condutos dotados de múltiplas saídas, visando facilitar o dimensionamento de linhas laterais de sistemas de irrigação. Foi apresentado um fator adimensional, que, multiplicado pela perda de carga que se supõe ocorrer em uma tubulação virgem, possibilita determinar a perda de carga em qualquer trecho de uma canalização dotada de múltiplas saídas.

5. SUMMARY

(HEAD LOSS IN A PIPE WITH MULTIPLE OUTLETS (CONSTANTE DIAMETER))

In order to facilitate the design of lateral lines in irrigation systems, new equations and procedures were developed to determine friction loss in pipes with multiple outlets. A dimensionless factor is presented which is then multiplied by the friction loss in a pipe without multiple outlets to obtain the friction loss in any section of one having multiple outlets.



6. LITERATURA CITADA

1. BERNARDO, S. *Manual de Irrigação*. Viçosa, Imprensa Universitária (UFV), 1989. 596 p.
2. CHRISTIANSEN, J.E. *Irrigation by Sprinkling*. Davis, University of California, 1942. 66 p. (Bull. 670).
3. DENÍCULI, W. Uma solução analítica para o dimensionamento de tubulações com múltiplas saídas. *Revista Ceres* 37(210): 111-123. 1990.
4. NEVES, E.T. *Curso de Hidráulica*. Porto Alegre, Editora Globo, 1979. 577 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. Anais.... Brasília, 1986. p. 1037-1048.