

COMPRIMENTO MÁXIMO DA LINHA LATERAL PARA O MICROASPELOR NAAN 7110 “HADAR”

Antônio Carlos BARRETO¹, Jane Maria de CARVALHO¹, Othon Carlos da CRUZ¹, Manoel Alves de FARIA²

RESUMO: Objetivando melhorar o desempenho do sistema de irrigação por microaspersão, usando o microaspersor NAAN 7110 “HADAR”, este trabalho fornece informações de vazão x pressão para diferentes diâmetros de bocais do microaspersor, perda de carga localizada na inserção do microaspersor em função da vazão à montante do microaspersor para os diâmetros DN 12 e DN 16 e o comprimento máximo da linha lateral em função do espaçamento dos microaspersores e da topografia do terreno.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação localizada, microaspersor, polietileno

ABSTRACT: With the objective to improve the microsprinkler irrigation system, using the emitter NAAN 7110 “HADAR”, this work accessed information on flow rate and pressure for different nozzle sizes, as well as head losses caused by the insertion of the microsprinkler in polyethylene tubing DN 12 and DN 16, and the maximum lateral length for different sprinkler spacing and field slope.

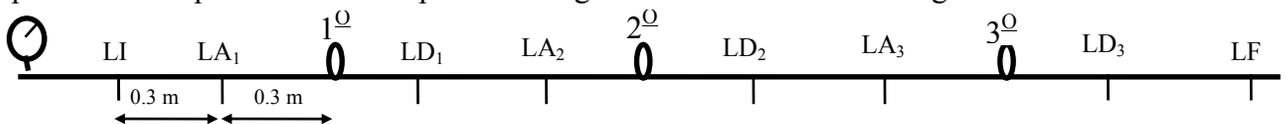
KEYWORDS: Drip irrigation, microsprinkler, polyethylene

INTRODUÇÃO: Dentre os métodos de irrigação existentes, a irrigação localizada vem sendo muito utilizada nas regiões de maior escassez de água. A microaspersão e o gotejamento são os sistemas básicos deste método. Segundo PIZARRO (1987), a distribuição de água caracteriza todo sistema de irrigação e tem efeito direto tanto no projeto como no funcionamento do mesmo. Em microaspersão, a distribuição de água depende, dentre outros fatores, da variação de pressão na rede hidráulica, dada pela equação $q=KH^x$, sugerida por KELLER e KARMELI (1975), onde: q = vazão do emissor, em l/h; K = constante empírica; H = pressão na entrada do emissor, em kPa; x = expoente de descarga. Vale ressaltar que essa variação de pressão devido as perdas na própria linha e na inserção dos emissores, vem sensivelmente contribuir para uma definição mais criteriosa no que tange o comprimento máximo da linha lateral. As perdas localizadas causadas pela inserção dos emissores é um fator limitante no dimensionamento da linha lateral, principalmente quando se usa tubulações de pequenos diâmetros. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi determinar a equação característica pressão x vazão, perda de carga localizada dos microaspersores NAAN 7110 HADAR, bem como determinar o comprimento máximo da linha lateral, visando oferecer dados técnicos para o dimensionamento deste sistema.

¹ Estudante do Curso de Pós-Graduação de Engenharia Agrícola, DEG/UFLA, Caixa Postal 37 CEP 37200-000, Lavras- MG, Fone (035) 829- 1384.

² Professor Adjunto, DEG/UFLA, Laboratório de Hidráulica, Caixa Postal 37 CEP 37200-000, Lavras-MG, Fone (035) 829- 1390

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho foi realizado no Laboratório de Hidráulica do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras. Segundo o fabricante o microaspersor em estudo é recomendado para operar nas pressões entre 100 e 300 KPa. Dessa forma, realizou-se testes para determinação do comportamento da vazão, em função da pressão e do diâmetro do bocal utilizado, bem como testes para determinar a perda de carga accidental, provocada pela inserção do microaspersor no tubo da linha lateral DN 12 e DN 16. Os testes foram realizados para as pressões 100, 150, 200, 250 e 300 KPa, as quais foram monitoradas por um manômetro tipo “Bourdon”. A variação na pressão foi obtida mediante perdas de carga provocada por um registro de gaveta. Os valores de vazão do emissor para cada combinação de diâmetro de bocal e pressão foram obtidos através de três bocais diferentes tomando-se uma média aritmética de três repetições para cada combinação de pressão e bocal. Os volumes foram coletados em uma proveta de 250 ml por um tempo pré-determinado. Com os pares de valores obtidos de pressão e vazão ajustou-se uma equação por meio de regressão do tipo potencial, para uma melhor caracterização do comportamento vazão x pressão, para cada diâmetro de bocal. Para o teste de perda de carga accidental, utilizou-se tubos de polietileno (PE) DN 12 e DN 16, adotando-se a metodologia proposta por HOWELL e HILER (1974). Nas linhas, foram instalados três emissores espaçados de 0,90 m. Para a medida da perda de carga, utilizou-se um manômetro diferencial com água e ar comprimido de oito saídas. As distâncias entre tomadas de pressão e entre tomada de pressão e microaspersor, foram de 0,30 m (22 vezes o diâmetro interno do tubo). As vazões testadas foram as que provocaram velocidades na faixa de 0,5 à 2,0 m/s no interior do tubo. Após estabilizar o fluxo, determinou-se pelo método direto as vazões dos emissores e a vazão no final da linha, com as quais calculou-se as vazões em cada trecho. Em seguida, procedeu-se as leituras de energia piezométrica no manômetro. Para todas as vazões estabelecidas a pressão na entrada do tubo foi mantida em 100 KPa. O procedimento para o cálculo da perda de carga localizada baseia-se na figura:



A diferença de leitura ($LA_1 - LD_1$) é igual a diferença de leitura ($LI - LA_1$) mais a diferença de leitura ($LD_1 - LA_2$) mais a perda localizada do primeiro emissor. Assim, foi possível calcular a perda localizada no primeiro emissor. Este mesmo procedimento foi utilizado para calcular a perda de carga localizada nos demais emissores. Com os dados obtidos de perda localizada dos emissores e vazão à montante do microaspersor, ajustou-se uma equação para cada diâmetro de tubo testado. Com a equação de pressão x vazão e a equação de perda localizada x vazão, desenvolveu-se um modelo computacional para o dimensionamento das linhas de irrigação, para uma pressão de 200 KPa no final da linha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Conforme a metodologia aplicada, ajustou-se aos dados obtidos de pressão e vazão uma equação para cada diâmetro de bocal (Tabela 1). Da mesma forma ajustou-se uma equação de perda de carga localizada x vazão para o tubo DN 12, dada por $H_{f_{loc}} = 5,89E-7 * Q^{2,004}$, e para DN 16: $H_{f_{loc}} = 3E-9 * Q^{2,5682}$, sendo $H_{f_{loc}}$ a perda de carga localizada em metros e Q a vazão à montante do microaspersor em litro

por hora. Observa-se pela Tabela 1, que os coeficientes empíricos das equações aumentaram com o aumento do diâmetro do bocal, enquanto que no expoente de descarga a variação não foi acentuada. Na Tabela 2, estão mostrados os resultados do comprimento máximo da linha de irrigação para as condições estudadas. Para o mesmo tubo e mesmo diâmetro de bocal, aumentando-se o espaçamento entre emissores, aumenta-se o comprimento máximo permissível à linha. E para o mesmo tubo e mesma condição topográfica com o aumento do diâmetro do bocal há um decréscimo do comprimento máximo permissível.

CONCLUSÕES: O comprimento da linha lateral variou com o diâmetro do bocal, com o diâmetro da tubulação e com a condição topográfica. Vale ressaltar que, comprimentos inferiores a 15 m torna o sistema antieconômico, embora a escolha do comprimento possa ser definido pelo projetista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

HOWELL, D. A.; HILER, E. A. **Design trickler irrigation laterals for uniformity.** In: PROCEEDINGS OF THE SECOND INTERNATIONAL DRIP IRRIGATION CONGRESS. Riverside, p. 299-304, 1974.

KELLER, J.; KARMELLI, D. **Trickler irrigation design.** Califórnia: Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation, 1975. 133 p.

PIZARRO, F. C. **Riegos localizados de alta frequência goteo, microaspersión, exudación.** Madrid, Ed. Mundi- Prensa, 1987,

TABELA 1 : Equação Característica dos emissores

Bocal - cor (diâmetro mm)	Equação Característica Q (l/h) e H (KPa)	Coefficiente r ²
Vermelho (1.1)	$Q = 6.4089H^{0.4420}$	0.9977
Verde Escuro(1.3)	$Q = 7.3932H^{0.4775}$	0.9994
Azul (1.4)	$Q = 10.0640H^{0.4603}$	0.9999
Amarelo (1.6)	$Q = 13.1920H^{0.4450}$	0.9980

TABELA 2 : Comprimento máximo da linha lateral (m), com variação de 5% de vazão

Bocal D(mm)	Espaçamento dos microaspersores na lateral (m)												Situação Topográfica
	1						6						
	Diâmetro Nominal (mm)												
Vermelho (1.1)	12	16	12	16	12	16	12	16	12	16	12	16	Nível Aclive 5% Declive 5%
	9	14	14	24	21	33	24	40	30	45	30	48	
	9	13	14	22	18	24	20	28	25	30	24	36	
Verde Escuro (1.3)	12	16	12	16	12	16	12	16	12	16	12	16	Nível Aclive 5% Declive 5%
	7	11	12	18	15	24	20	32	20	35	24	42	
	7	10	10	16	15	21	16	24	20	25	18	30	
Azul (1.4)	12	16	12	16	12	16	12	16	12	16	12	16	Nível Aclive 5% Declive 5%
	6	9	10	16	12	21	16	28	20	30	24	36	
	6	9	10	24	12	18	16	20	15	25	18	24	
Amarelo (1.6)	12	16	12	16	12	16	12	16	12	16	12	16	Nível Aclive 5%
	5	8	10	14	12	18	16	24	15	30	18	30	
	5	8	8	14	12	18	12	20	15	25	18	24	

	5	8	10	16	12	21	16	28	15	30	24	36	Declive 5%
--	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------------