

CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DE MICROASPERSORES PARA USO NA AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

F. dos S. SANTIAGO¹; R. R. L. FREITAS²; R. M. BLACKBURN³; N. C. G. da SILVA⁴; G. A. RIBEIRO⁵; M. B. NANES⁶; A. A. A. MONTENEGRO⁷; S. M. G. L. MONTENEGRO⁸.

RESUMO: Na região semiárida a utilização de emissores de qualidade em sistemas de irrigação é importante para uniformidade, minimizar os riscos de salinização e proporcionar o uso eficiente da água. Neste trabalho, avaliaram-se os expoentes (x) de três emissores de irrigação por microaspersão, utilizando a equação característica vazão-pressão a partir dos valores fornecidos pelos fabricantes. O uso de sistemas de irrigação de qualidade é uma das estratégias das famílias agricultoras assessoradas pelo o Projeto Dom Helder Camara-SDT/MDA em colaboração com o FIDA e o GEF no semiárido. O emissor de bocal de cor branca apresentou equação $q = 4,5045 H^{0,4993}$, com $R^2 = 0,9996$ e regime de fluxo plenamente turbulento. O microaspersor de bocal de cor cinza apresentou equação $q = 5,8361 H^{0,4683}$, com $R^2 = 0,9953$ e regime plenamente turbulento. O emissor de bocal de cor bege apresentou equação $q = 2,6593 H^{0,5675}$, com $R^2 = 0,9851$ e regime instável. Ambos apresentaram boas características hidráulicas a partir dos expoentes (x); e apenas o bocal de cor bege ficou com variação de vazão simulada (10,90%) levemente acima da permitida (10%), quando a variação de pressão de serviço é a máxima recomendada (H=1,20 ou 20%).

PALAVRAS-CHAVE: microaspersão, características hidráulicas, agricultura familiar.

¹ Engenheiro Agrônomo, Especialista em Conservação do Solo, Mestre em Manejo e Conservação da Água e Solo e Doutorando em Engenharia Agrícola. Coordenador Técnico do Projeto Dom Helder Camara (PDHC). Rua Silva Ferreira, 122, Recife –PE. Fone(81) 3301-1355. fabiosantiago@dom.gov.br

² Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental. Estagiária do PDHC, Recife - PE.

³ Médico Veterinário, Especialista em Gerenciamento de Projetos e Agroecologia. Consultor PDHC, Recife - PE

⁴ Engenheiro Florestal, Especialista em Agroecologia. Consultor do PDHC, Recife - PE.

⁵ Gestora ambiental, Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental. Estagiária do PDHC, Recife - PE.

⁶ Técnica Saneamento Ambiental, Graduanda Engenharia Agrícola e Ambiental. Estagiária PDHC, Recife-PE.

⁷ Prof. Dr. Adjunto do Departamento de Tecnologia Rural, UFRPE, Recife – PE.

⁸ Profª. Drª. Associada da UFPE, Departamento de Engenharia Civil, Recife - PE

HYDRAULIC CHARACTERIZATION OF MICRO SPRINKLERS FOR FAMILY FARMING USE IN THE NORTHEASTERN SEMIARID REGION

SUMMARY: In the semiarid region the use of good quality sprinklers in irrigation systems is important for uniformity, to minimize the risk of salinization and to provide efficient use of water. This paper evaluates the exponents (x) of three micro sprinkler irrigation emitters, using the pressure-flow characteristic equation based on values provided by the manufacturers. The use of good quality irrigation systems is one of the strategies of the family farmers with technical support by the Dom Helder Camara Project-SDT/MDA in collaboration with IFAD and the GEF in the semiarid region. The white nipple emitters presented the equation $q = 4,5045 H^{0,4993}$, with $R = 0,9996$ and fully turbulent flow regime. The gray nipple micro sprinkler presented the equation $q = 5,8361 H^{0,4683}$, with $R = 0,9953$ and fully turbulent flow regime. The beige nipple emitters presented the equation $q = 2,6593 H^{0,5675}$, with $R = 0,9851$ and unstable regime. The micro sprinkler emitters showed good hydraulic characteristics from the exponents (x); only the beige nipple presented simulated flow variation (10.90%) slightly above the allowed (10%) when the pressure variation of service is the maximum recommended ($H=1.20$ or 20%).

KEYWORDS: micro sprinkler, hydraulic characteristics, family farming.

INTRODUÇÃO

Os principais sistemas de irrigação localizada são microaspersão e gotejamento. Os microaspersores dissipam a pressão da água nas linhas laterais, possibilitando a distribuição freqüente, uniforme e constante da vazão (MATOS & RAGOSO, 1997).

As pequenas diferenças entre dois emissores de marca iguais ou diferentes podem causar variações significativas na vazão do sistema. As variações ocorrem nas várias fases de fabricação. As causas mais comuns são: dificuldades devidas à pressão e temperatura de moldagem que garantam confecção de dimensões críticas da passagem do fluxo; fabricação do molde, configuração e variação do material usado na fabricação do emissor (VON BEWRMUTH & SOLOMOM, 1986).

Segundo KELLER & BLIESNER (1992), para dimensionar corretamente um sistema de irrigação é necessário conhecer as características hidráulicas dos emissores. O desempenho hidráulico do emissor é determinado pela variação do fluxo em resposta às variações de pressão, determinado pelo expoente x (LIMA, 1991). De acordo com AZEVEDO (1986) e ABREU et al. (1987), para x igual a zero, a vazão é constante independente da variação de pressão, tornando o emissor autocompensante.

De acordo com SOLOMON (1979), emissores com boas características hidráulicas em projetos promovem coeficiente de uniformidade de distribuição de água elevado e alta eficiência de irrigação.

Neste contexto, o Projeto Dom Helder Camara, vinculado ao Ministério do Desenvolvimento Agrário, em colaboração com o Fundo Internacional para o Desenvolvimento da Agricultura (FIDA) e o Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), assessora famílias agricultoras em ações de convivência com o semiárido na implantação de sistema de irrigação de qualidade.

De acordo com PIZARRO (1996), informações do emissor e seu regime de fluxo podem ser obtidos pela equação característica de vazão versus pressões. Este trabalho avalia os expoentes (x) de três emissores de irrigação por microaspersão, utilizando a equação característica vazão-pressão a partir dos valores fornecidos pelos respectivos fabricantes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para encontrar a equação característica vazão-pressão, utilizou-se a regressão potencial pelo método dos mínimos quadrados para obter o expoente (x) da equação que relaciona vazão e pressão dos emissores das marcas Amanco MF (bocal de cor branca), Agrojet (bocal de cor bege) e Tietze (bocal de cor cinza), de acordo com a eq. (1) (ABREU et al, 1987):

$$q = KH^x \quad (1)$$

Sendo:

q - vazão do emissor, $L.h^{-1}$;

K - constante de proporcionalidade que caracteriza cada emissor;

H - pressão hidráulica determinada na entrada do emissor, kPa;

x - expoente de emissor que caracteriza o fluxo como função da pressão de operação.

Para KELLER & KARMELLI (1974), o expoente “x” caracteriza o regime de fluxo e a relação vazão versus pressão do emissor, de modo que: $0 \leq x < 0,5$ o regime de escoamento varia de turbulento a plenamente turbulento, e a vazão sofre menos influência da variação da pressão. De $0,5 \leq x \leq 1,0$ o regime de escoamento varia de instável a laminar, verificando-se maior influência das variações de pressão sobre a vazão. Destaca-se que um microaspersor perfeito teria o expoente $x = 0$ (autocompensante).

Os microaspersores utilizados foram simulados com variação máxima permitida da pressão de serviço ($H=1,20$ ou 20%; e $x=0,5$) na linha lateral para atingir a vazão relacionada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta a curva característica do emissor de bocal branco, cujos dados ajustados resultaram na equação $q = 4,5046 H^{0,4993}$, com coeficiente de determinação (R^2) de 0,9996. O valor do expoente de descarga $x = 0,4993$ (Tabela 2), KELLER & KARMELLI (1974) classificam o seu fluxo como plenamente turbulento.

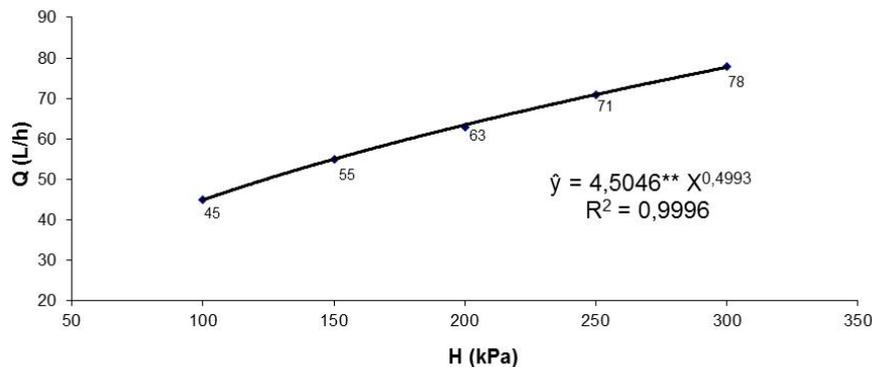


Figura 1. Curva característica do microaspersor de bocal de cor branca

Na Figura 2 mostra-se a curva característica do microaspersor de bocal de cor bege, com equação igual a $q = 2,6594 H^{0,5675}$, $x = 0,5675$, $R^2 = 0,9851$ e classificado como regime instável.

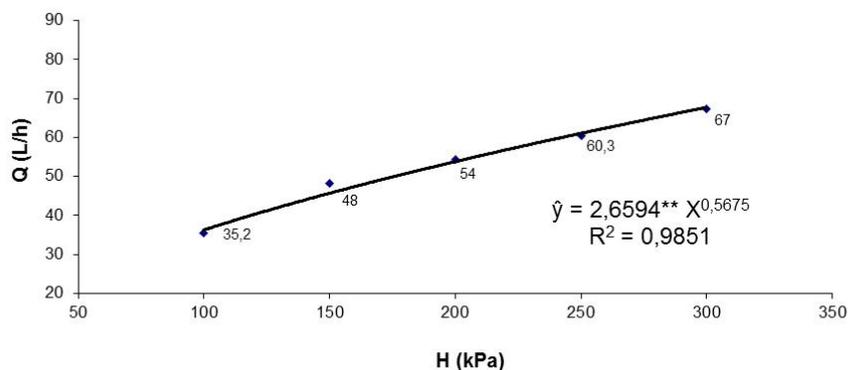


Figura 2. Curva característica do microaspersor de bocal de cor bege.

Na figura 3 observa-se a curva característica do emissor de bocal de cor cinza com equação $q = 5,8361 H^{0,4683}$, $x = 0,4683$, $R^2 = 0,9953$ e regime plenamente turbulento.

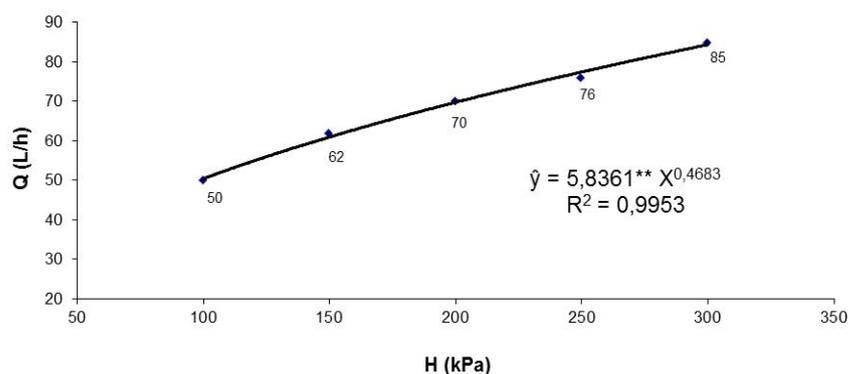


Figura 3. Curva característica do microaspersor de bocal de cor cinza.

Os valores dos expoentes (x) estão diretamente proporcionais à variação de vazão. Valores de “x” menores indicam variação de vazão menor e maior uniformidade de distribuição no uso da água em sistemas de irrigação (Tabela 2).

Tabela 2. Expoentes (x) e variação de vazão relacionada à pressão de serviço.

Modelo	Expoentes (x)	EQ quando simulado a EP de H=1,20 (20%)
Bocal branco	0,4993	9,53
Bocal cinza	0,4683	8,91
Bocal bege	0,5675	10,90

Legenda: EQ = Variação de vazão; EP = Variação de pressão.

Em projetos de irrigação costuma-se usar o limite máximo de variação de vazão na linha lateral de 10% (MATOS & RAGOSO, 1997). Quando simulada a variação máxima de pressão na linha lateral de $H=1,20$ (20%) e $x=0,5$, observou-se que as variações de vazão nos emissores de bocais de cor branca e cor cinza estão dentro do limite permitido (Tabela 2). Enquanto, o emissor de bocal de cor bege apresentou variação de vazão de 10,90%, levemente acima do valor máximo recomendado (10%). Quando se ultrapassa esse limite à uniformidade de distribuição da água no sistema de irrigação cai abaixo do nível recomendado (CALGARO & BRAGA, 2008).

CONCLUSÕES

Os emissores apresentaram boas características hidráulicas a partir dos expoentes (x); apenas o bocal de cor bege ficou com variação de vazão simulada levemente acima da permitida, quando a variação de pressão de serviço é a máxima recomendada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J.M.H.; LOPEZ, J.R.; REGALADO, A.P.; HERNANDEZ, J.F.G. El riego localizado. Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias, 1987, 317p.

AZEVEDO, H.M. Irrigação localizada. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, n.139,p. 40 - 53, 1986.

MATOS, J.A.; RAGOSO C.R.A. Caracterização da performance hidráulica de dois emissores tipo microaspersor. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande, v. I, p.17-20, 1997

KELLER, J.; BLIESNER, R.D. Sprinkle and trickle irrigation. New York: AVI Book, 1992. 652p.

KELLER, J.; KARMELI, D. Trickle irrigation de sign parameters. Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.), v.17, n.4, p.678-84, 1974.

LIMA, V. L.A. Caracterização hidráulica de tubulações laterais em microaspersão utilizando microtubos como dissipadores de energia. Campina Grande - UFPB, 1991. 11p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal da Paraíba, 1991.

CALGARO, M.; BRAGA, M.B. Determinação da Uniformidade de Distribuição e Água em Sistema de Irrigação Localizada. Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido. Petrolina, Dezembro 2008. 4p.

SOLOMON, K. Variability of sprinkler coefficient of uniformity test results. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.22, n5, p.1078-1086, 1979.



PIZARRO, F. Riegos localizados de alta frecuencia - goteo - microaspersión – exudación. 3o ed. Madrid: Ed. Mundi, 1996. 513p.

VON BERNUTH, R; SOLOMON, K.H. Emitter construction. IN: (NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A.). Trickle irrigation for crop production. Phoenix, Chapter 2, p. 27 - 52.1986.