



# CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DE EMISSORES MICROSPRAY EM DIFERENTES PRESSÕES DE SERVIÇO

## HYDRAULIC CHARACTERIZATION OF MICROSPRAY EMITTERS IN DIFFERENT SERVICE PRESSURES

C. M. M. POLONI<sup>1\*</sup>, G. H. S. VIEIRA<sup>1</sup>, B. E. C. SILVA<sup>2</sup>, G. PETERLE<sup>1</sup>, M. R. JOLOMBA<sup>3</sup> e P. H. D. LUIZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Campus Santa Teresa, Santa Teresa, ES, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, Viçosa, MG, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, Viçosa, MG, Brasil

<sup>4</sup> Universidade Federal de Lavras, Departamento de Agricultura, Lavras, MG, Brasil

\*Autor correspondente: Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Santa Teresa, Santa Teresa – ES, Brasil, Fone: +55 27 3259-7830

Endereço de e-mail: [poloniuf@gmail.com](mailto:poloniuf@gmail.com).

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 2018-05-03

Accepted 2018-08-03

Available online 2018-08-05

#### palavras-chave

Irrigação

Localizada

Uniformidade

Distribuição

#### keywords

Irrigation

Drip

Uniformity

Distribution

### RESUMO

*O presente trabalho objetivou caracterizar emissores Microspray em diferentes pressões de serviço. O experimento foi conduzido no IFES – Campus Santa Teresa, Brasil. Foi montado um sistema de avaliação contando com 8 mangueiras de polietileno (16 mm) de 18 metros de comprimento cada, espaçadas entre si de um metro. As linhas continham 8 emissores do tipo Microspray Microjet Amarelo (Amanco) com vazão nominal de 13 L h<sup>-1</sup> à pressão de 100 kPa, espaçados de dois metros. O sistema foi avaliado seguindo o método proposto por Deniculi sendo submetido a pressões de serviço crescentes sendo 100, 150, 200, 250 e 300 kPa. Foi avaliada a vazão média, o coeficiente de variação de fabricação, o CUC (Coeficiente de Uniformidade de Christiansen) e o CUD (Coeficiente de Uniformidade de Distribuição). Os emissores Microspray Microjet Amarelo Amanco obtiveram os melhores resultados quando submetidos à avaliação sob as pressões de 150 a 200 kPa.*

### ABSTRACT

*The present work aimed to characterize Microspray emitters at different service pressures. The experiment was carried out at IFES - Campus Santa Teresa, Brazil. An evaluation system was set up with 8 polyethylene hoses (16 mm), 18 meters long each, spaced one meter apart. The lines contained 8 emitters of the Microspray Microjet Yellow (Amanco) with nominal flow of 13 L h<sup>-1</sup> at a pressure of 100 kPa, spaced of two meters. The system was evaluated following the method proposed by Deniculi (1980) and subjected to increasing service pressures being 100, 150, 200, 250 and 300 kPa. The mean flow rate, the coefficient of manufacturing variation, the CUC (Uniformity Coefficient of Christiansen) and the CUD (Distribution Uniformity Coefficient) were evaluated. The Microspray Microjet Yellow Amanco emitters obtained the best results when submitted to the evaluation under the pressures of 150 to 200 kPa.*

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada no Brasil vem crescendo gradativamente nos últimos anos, dado ao barateamento da instalação somada ao aumento da necessidade hídrica das culturas que, por sua vez, estão produzindo cada vez mais. Contudo, a grande quantidade de água requerida para a prática da irrigação das culturas, o decréscimo de sua disponibilidade e o alto custo da energia necessária à sua aplicação, têm aumentado o interesse pela racionalização desse recurso, de forma a minimizar as suas perdas (AZEVEDO et al. 1999).

Atualmente, a área total irrigada no Brasil é de apenas 8%, apesar de estar em expansão Viegas (2015), sendo que a maior parte é irrigada através de aspersão ou superfície. A irrigação localizada, mesmo tendo um custo maior de implantação, está em pleno crescimento, principalmente na região Sudeste do Brasil. A irrigação localizada pode ser definida como uma aplicação precisa de água na forma de gotas, através de emissores, localizados em pontos selecionados ao longo das linhas condutoras de água e, se bem manejado, resulta na economia de água e energia.

Em um sistema de irrigação localizada o emissor se destaca como a peça principal, sendo ele responsável por garantir a aplicação correta da lâmina desejada. De acordo com Azevedo et al. (1997), pequenas diferenças entre dois emissores aparentemente idênticos podem causar variações significativas na vazão do sistema. Emissores mais sofisticados têm maior valor de aquisição e instalação, pois necessitam de sistemas de alto nível tecnológico a fim de manter a eficiência.

Para maior disponibilização deste tipo de emissores a agricultores com baixa renda, modificações estão constantemente sendo feitas para simplificá-los, tornando-os mais acessíveis. Estas modificações mantêm a alta frequência, a alta eficiência e o baixo volume de irrigação, vantagens básicas da irrigação localizada. Algumas dessas modificações são a improvisação de emissores gotejadores e sistemas de baixa pressão hidráulica (SIJALI, 2001).

Seguindo a lógica do desenvolvimento de tecnologias que une o desempenho e o baixo custo, foi construído o Microspray. Ele foi desenvolvido de forma a unir as vantagens de dois tipos de emissores, o gotejador e o microaspersor, sendo um emissor de baixo custo com vazão superior ao primeiro e inferior ao segundo. No entanto, como toda nova tecnologia, carece de avaliação e de novos meios de avaliação. Este trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho do emissor *Microspray* trabalhando em diferentes pressões de serviço.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área do setor de olericultura do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Santa Teresa (19W 48' 15", 40S 40' 46") a 130 metros de altitude. Foi utilizado o sistema de irrigação do setor que já se encontrava no local, equipado com conjunto moto bomba de 7,5 cv de potência com vazão de 20 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>, na qual foi instalada uma derivação

contendo 8 linhas laterais de 18 metros de comprimento cada, compostas por mangueiras de polietileno de 16 mm de diâmetro, espaçadas entre si a 1 metro de distância. As linhas continham 8 emissores do tipo Microspray Microjet Amarelo (Amanco) de vazão nominal de 13 L.h<sup>-1</sup> a 100 kPa, espaçados a 2 metros. No início da linha de derivação foi instalado um registro para ajustar a pressão do sistema, sendo para tal utilizado um manômetro acoplado a uma válvula após o registro. O Rio Santa Maria do Doce foi utilizado como fonte de captação, já o sistema de filtragem foi composto por um filtro telado de 120 Mesh, instalado ao início da linha de derivação.

O sistema foi avaliado seguindo o método proposto por Deniculi (1980), para isso foram avaliadas 4 linhas laterais na posição 1/8, 3/8, 5/8 e 7/8, coletando a lâmina de 8 emissores por linha avaliada, totalizando 32 emissores. Em cada avaliação realizada, o sistema foi submetido a pressões de serviço crescentes sendo 100 kPa, 150 kPa, 200 kPa, 250 kPa e 300 kPa. Para a coleta dos dados foi fixado um tempo de 30 segundos por emissor, a lâmina coletada foi medida através de uma proveta graduada. A pressão foi regulada através do registro de gaveta e monitorada pelo manômetro acoplado a válvula garantindo assim a pressão desejada.

De posse dos dados foi calculada a vazão média por meio da Equação 1:

$$Q = \frac{v}{t} \quad (1)$$

em que, v é volume coletado de cada emissor; t o tempo demarcado para a coleta, sendo que os valores foram convertidos em L.h<sup>-1</sup>.

Foi determinado o coeficiente de variação de fabricação (CVf), a fim de se observar os fatores construtivos dos emissores, sendo calculado de acordo com a Equação 2:

$$CVf = \frac{Sq}{\bar{q}} \quad (2)$$

em que, Sq é o desvio padrão da vazão das amostras; e  $\bar{q}$  é a média de todas as vazões obtidas.

O Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) foi calculado de acordo com a Equação 3:

$$CUC = 100 \left( 1 - \frac{\sum |q_i - \bar{q}|}{n * \bar{q}} \right) \quad (3)$$

em que, q<sub>i</sub> é vazão de cada emissor;  $\bar{q}$  vazão média dos emissores; e n é o número de emissores.

O Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) foi calculado de acordo com a Equação 4:

$$CUD = \frac{q_{25\%}}{\bar{q}} \quad (4)$$

em que,  $q_{25\%}$  é a média dos 25% menores valores de vazões obtidas; e  $\bar{q}$  vazão média dos emissores.

Os dados foram submetidos a análise comparativa aos valores tabelados de aceitação de cada parâmetro avaliado.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos do coeficiente de uniformidade de Christiansen, do coeficiente de uniformidade de distribuição e do coeficiente de variação de fabricação, ambos em porcentagem e a vazão média do emissor, em  $L^{h^{-1}}$ ; variáveis essas obtidas sob as pressões desejadas, são apresentados na Tabela 1.

Os dados obtidos pelos emissores Microspray Microjet Amarelo Amanco apresentam valores de uniformidade (CUC e CUD), superiores a 90% em todas as pressões em que o sistema foi submetido. Para os valores de CUC Figura 2, os melhores resultados encontrados foram 96,73% e 96,62% sob pressão de 150 e 200 kPa respectivamente. Segundo Bernardo et al. (2006), esses valores são considerados excelentes pois são superiores a 90%. Desempenho semelhante tiveram os emissores quando avaliados pelo CUD Figura 3, sendo os melhores resultados 94,48% e 93,76% quando o sistema foi submetido às pressões de 150 e 200 kPa respectivamente. Segundo a classificação proposta por Merriam e Keller (1978), tais valores são considerados excelentes.

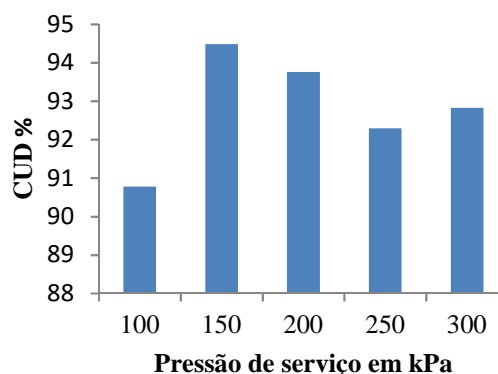
**Tabela 1 - Valores de coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), coeficiente de variação de fabricação (CVf) e vazão ( $L^{h^{-1}}$ ) em função da pressão de serviço.**

Pressão (kPa)	Variáveis			
	CUC (%)	CUD (%)	CVf (%)	Q ( $L^{h^{-1}}$ )
100	94,70	90,78	6,80	12,32
150	96,73	94,48	4,11	16,03
200	96,62	93,76	4,78	18,57
250	95,74	92,29	5,43	20,39
300	95,41	92,82	5,52	21,49

Os valores crescentes de vazão encontrados variaram de 12,32 a 21,49  $L^{h^{-1}}$  Tabela 1, é explicado pela variação proposital da pressão do sistema, onde com o aumento da pressão se aumenta a vazão dos emissores. Os emissores Microspray devido sua simplicidade não são equipados com tecnologia autocompensante, sendo assim, não são capazes de manter vazão uniforme em condições de variação de pressão.

Para classificar quanto ao coeficiente de variação de fabricação em sistemas de irrigação localizada, a ASABE (2008) define CVf 85% - excelente; 5 a 7% - média, 7 a 10% - baixa, 10 a 15% - marginal e 15% inaceitável. O emissor Microspray Microjet Amarelo Amanco quando submetido às pressões de 150 e 200 kPa obteve o melhor resultado com CVf <5%, porém quando o sistema foi submetido as pressões de 100

250 e 300 kPa o emissor teve desempenho mediano Figura 1.



**Figura 1 – Coeficiente de variação de fabricação dos emissores Microspray sobre diferentes pressões de serviço**

### 4. CONCLUSÕES

Os emissores Microspray Microjet Amarelo Amanco podem trabalhar em pressões além daquela indicada pelo fabricante e proporcionam melhores resultados de CVf, CUC e CUD quando operam às pressões de 150 a 200 kPa. A vazão dos emissores está diretamente ligada à variação da pressão de serviço submetida.

### REFERÊNCIAS

- ASABE - American Society of Agricultural and Biological Engineers. **Design and Installation of Microirrigation Systems**. ASABE STANDARDS 2008, EP405.1 APR1988 (R2008). St. Joseph, 2008.
- AZEVEDO, C.A.V.; AZEVEDO, H.M.; DANTAS NETO, J.; MEDEIROS, M.G.A.; Performance hidráulica e perfil de distribuição de água do microaspersor NAAN 7110, sob diferentes condições de vento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.1, n.1, p.57-61, 1997.
- AZEVEDO, C.A.V.; AZEVEDO, H.M.; DANTAS NETO, J.; MATOS, J.A. Avaliação da distribuição de água de um microaspersor autocompensante. **Revista Irriga**, v.4, n.3, p.168-174, 1999.
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de Irrigação**. 8ª Ed. Viçosa, Ed. UFV, 2006, 625p.
- DENÍCULI, W.; BERNARDO, S.; THIÉBAUT, J.T.L.; SEDIYAMA, G.C. Uniformidade de distribuição de água, em condições de campo num sistema de irrigação por gotejamento. **Revista Ceres**, v.27, n. 150, p 155-162, 1980.
- MERRIAM, J.L.; KELLER, J. **Farm irrigation system evaluation: a guide for management**. Logan: Utah State University. 1978. 271p.
- SIJALI, I.V. **Drip irrigation: options for smallholder farmers in Eastern and Southern Africa**. Technical Handbook, n.24. Regional Land Management Unit, 2001. 54p.
- VIEGAS, C. 2015. **Área irrigada no Brasil é de apenas 8%. Canal Rural**. Disponível em:

<<http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/area-irrigada-brasil- apenas-8020>>. Acesso 09 mai. 2017.