

EFEITO DO RETIFICADOR DE FLUXO NA DISTRIBUIÇÃO DE GOTAS POR TAMANHOS E NA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE UM ASPERSOR DE MÉDIA PRESSÃO ^{1/}

Jacinto de Assunção Carvalho ^{2/}
Márcio Mota Ramos ^{2/}
Antonio Alves Soares ^{2/}
Salassier Bernardo ^{2/}

1. INTRODUÇÃO

Na irrigação por aspersão, a água é aplicada na superfície do terreno, em forma de chuva artificial, pelo fracionamento de um jato de água emitido de orifícios, no caso de tubos perfurados, ou de bocais, no caso de aspersores ou difusores.

Dentre os vários tipos de aspersores disponíveis no mercado, os de média pressão são os mais usados, por se adaptarem a quase todos os tipos de solo e cultura (1, 6).

De acordo com KOHL (5), o estudo de tamanhos de gotas produzidas por aspersores de média pressão é de grande importância, por duas razões práticas: primeiro, as gotas menores são sujeitas ao arrastamento pelo vento, distorcendo o perfil de aplicação; segundo, gotas grandes têm maior energia cinética, aumentando, assim, o potencial erosivo da precipitação.

Merrington e Richardson, citados por KOHL (5), mostraram que diâmetros médios de gotas formadas pela quebra do jato são inversamente proporcionais à diferença entre as velocidades do jato e do ar circunvizinho. Portanto, água próxima à periferia do jato resultará em gotas menores, enquanto água próxima ao centro do jato, com menor diferença de velocidade em relação ao ar vizinho, produzirá gotas maiores. No centro do jato, há uma mistura de água e ar, que se deslocam com velocidades muito próximas.

^{1/} Parte da tese apresentada ao Departamento de Engenharia Agrícola, pelo primeiro autor, como uma das exigências para a obtenção do título de "Magister Scientiae".

Aceito para publicação em 04.12.1991.

^{2/} Departamento de Engenharia Agrícola, UFV. 36570-000 Viçosa, MG.

Com o auxílio de um programa de computador, determinou-se o coeficiente de uniformidade de Christiansen para os espaçamentos entre aspersores, em metros, de 6 x 12, 12 x 12, 12 x 18, 18 x 18, 18 x 24 e 24 x 24, utilizando a equação 1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 são apresentados os diâmetros médios de gotas por distância, para cada variação de bocal e cada pressão, para o aspersor A 1823, com e sem retificador de fluxo.

O diâmetro médio de gota do aspersor sem retificador de fluxo foi ligeiramente maior, até uma certa distância do aspersor, em comparação com o retificador de fluxo. Entretanto, próximo ao final do alcance, o aspersor com retificador apresentou maiores valores de diâmetros de gotas. Isso pode ser explicado pelo fato de o retificador direcionar as linhas de fluxo, diminuindo a turbulência e a área de expansão do jato, com formação de gotas menores ao longo da desintegração: gotas maiores só ocorreram próximo à extremidade do alcance, onde se deu a desintegração da massa de água, que era conduzida mais próxima ao centro do jato, conforme descrito por KOHL (5).

No Quadro 2 são apresentados os diâmetros médios de gotas do aspersor. Observa-se, para todas as pressões de operação, que o aspersor com retificador de fluxo apresentou maiores diâmetros médios de gotas (D50). Isso porque o uso do retificador ocasiona uma diminuição da turbulência e um maior alcance do jato, com formação de maiores diâmetros de gotas próximo à da sua extremidade.

Observa-se, ainda no Quadro 2, que o retificador, em comparação ao mesmo aspersor sem retificador, nas mesmas condições de operação, ocasionou aumento do diâmetro médio de gota de até 24,8%, considerando os diâmetros médios de 2,82 e 2,26 mm para aspersor com e sem retificador de fluxo, respectivamente, com os bocais de 2,4 e 6,2 mm e pressão de 200 kPa.

O retificador de fluxo, visto diminuir a turbulência, diminui o efeito da resistência contra o jato, permitindo-lhe maiores alcances. Esse efeito pode ser visto no Quadro 3. Ainda nesse quadro, observa-se aumento do raio de alcance, para todas as condições de operação, quando se utilizou o retificador de fluxo, com um aumento de até 26% com bocais de 2,4 e 6,2 mm e pressão de 500 kPa.

Os perfis de precipitação do aspersor, com e sem retificador de fluxo, podem ser vistos na Figura 1.

O aspersor sem retificador de fluxo, Figura 1 A, apresentou perfil não-uniforme ao longo do raio de alcance, com regiões de precipitações altas e baixas. O mesmo aspersor, com retificador de fluxo, Figura 1 B, teve maior alcance. Conclui-se que os perfis são similares, embora com lâminas menos regulares ao longo do alcance.

Os coeficientes de uniformidade de Christiansen estão contidos nos Quadros 4 e 5; os bocais menores apresentam uniformidades acima de 80% apenas para espaçamentos inferiores ou iguais a 12 x 12 m; os melhores desempenhos foram observados com os bocais maiores, para pressões mais altas.

Ainda em relação aos Quadros 4 e 5, pode-se notar que o uso do retificador de fluxo não ocasionou variação significativa no coeficiente de uniformidade de Christiansen.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Determinou-se a distribuição de gotas d'água por tamanho e o coeficiente de uniformidade de Christiansen para seis espaçamentos, entre aspersores, em metros (6x12,

12x12, 12x18, 18x18, 18x24 e 24x24), para um aspersor de pressão média, com e sem retificador de fluxo.

Nas condições em que os ensaios foram conduzidos, os resultados permitiram as seguintes conclusões:

- O uso do retificador de fluxo aumenta o raio de alcance do aspersor e afeta a distribuição de gotas por tamanho, elevando, assim, o percentual do volume de água aplicado por meio de gotas maiores.

5. SUMMARY

(EFFECT OF A FLOW RECTIFIER ON DROP SIZE DISTRIBUTION AND UNIFORMITY OF WATER DISTRIBUTION IN AN INTERMEDIATE PRESSURE SPRINKLER)

The water drop size distribution and Christiansen's uniformity coefficient were obtained for an intermediate pressure sprinkler with and without flow rectifier and six spacings (6 x 12, 12 x 12, 12 x 18, 18 x 18, 18 x 24 and 24 x 24 m). It was concluded that the flow rectifier increased the radius of the sprinkler's range by as much as 26%, and affected drop size distribution by forming a larger drop size near the edge of the area sprinkled and by increasing the average drop size by as much as 24.8%. On the other hand, statistically the flow rectifier did not affect the uniformity of the water distribution.

6. LITERATURA CITADA

1. BERNARDO, S. *Manual de irrigação*. 5. ed., Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1989. 596 p.
2. CHRISTIANSEN, E.J. *Irrigation by sprinkling*. Berkely, University of California, 1942. 124 p.
3. EIGEL, J.D. & MOORE, I.D. A simplified technique for measuring raindrop size and distribution. *Trans. ASAE*, 26(4):1079-1082, 1986.
4. HILLS, D.J. & GU, Y. Sprinkler volume mean droplet diameter as a function of pressure. *Trans. ASAE*, 32(2):471-476, 1989.
5. KOHL, R.A. Drop size distribution from medium sized agricultural sprinklers. *Trans. ASAE*, 17(4):690-693, 1974.
6. OLITTA, A.F.L. *Os métodos de irrigação*. São Paulo, ESALQ, 1986. 267 p.
7. OLIVEIRA, R.A. *Distribuição de gotas por tamanho e perfil de precipitação de um aspersor fixo*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1991. 103 p. (Tese M.S.).