

DESEMPENHO DE ASPERSORES DE BAIXA VAZÃO COM PRESSÕES DE 250 E 350 kPa

Roberson Borges Aragão¹, Artur Primão Barzotto², Márcio Roberto Klein³,
João Pastr², Silvia Elena Pedrassani²

RESUMO: A análise de desempenho de sistemas de irrigação contribui para identificar e reduzir onde e como as perdas ocorrem durante e após a aplicação de água pelo sistema. Com isso este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de um sistema de irrigação por aspersão de baixa vazão com pressões diferentes, 250 e 350 kPa. A área avaliada possuía 150 m², que foi dividida em uma malha de 2x2, definindo o espaçamento dos coletores. A uniformidade foi conjecturada por meio do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC). Além disso, também foram calculadas as perdas pelo vento e a Intensidade de Aplicação, podendo determinar as perdas reais. Em ambas pressões a classificação foi “Bom”, com coeficiente ligeiramente maior para a pressão de 350 kPa.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação, vento, uniformidade.

PERFORMANCE OF LOW-FLOW SPRAYERS WITH PRESSURES OF 250 AND 350 kPa

ABSTRACT: The performance analysis of irrigation systems helps to identify and reduce where and how losses occur during and after the application of water by the system. The objective of this work was to evaluate the performance of a low flow sprinkler irrigation system with different pressures, 250 and 350 kPa. The evaluated area had 150 m², which was divided into a 2x2 mesh, defining the spacing of the collectors. Uniformity was conjectured by means of the Christiansen Uniformity Coefficient (CUC). In addition, the wind losses and the Intensity

¹ Estudante de Graduação, Agronomia, Faculdade La Salle, Av. Universitária, 1000, Parque das Emas, Lucas do Rio Verde – MT 78455-000, roberson.aragão@hotmail.com .

² Estudante de Graduação, Agronomia, Faculdade La Salle, Lucas do Rio Verde – MT.

³ Prof. Doutor, Agronomia, Faculdade La Salle, Lucas do Rio Verde, MT.

of Application were also calculated and can determine the actual losses. At both pressures the rating was "Good", with a slightly higher coefficient for the pressure of 350 kPa.

KEYWORDS: irrigation, wind, uniformity.

INTRODUÇÃO

A aspersão é uma técnica de irrigação que possibilita o bom controle d'água aplicada, com eficiência variando entre 50 e 90% dependendo das condições. O vento, a umidade relativa do ar e a temperatura são os principais fatores que afetam a uniformidade de distribuição da irrigação por aspersão.

O sistema de aspersão convencional é o principal sistema irrigação do método de aspersão, do qual derivam todos os outros. São classificados em portáteis, semi portáteis e fixos, dependendo do grau de movimentação em campo.

Os aspersores são as principais peças de um sistema de aspersão. Têm a função de pulverizar o jato de água, proporcionando a aplicação da irrigação na forma de chuva, podem se apresentar com giro completo ou setorial, permitindo uma regulagem da amplitude de giro. O ângulo mais comum de inclinação do jato com a horizontal é o de 30°, contudo o ângulo de 20-22° é o que melhor se adapta a condições de vento forte (Testezlaf, 2017).

Nas irrigações de pastagens optam-se por aspersores de maior alcance com baixa vazão para obter linhas laterais com mais aspersores e com alcance menor, reduzindo custos com conexões e tubulações. Porém é importante avaliar o desempenho dos aspersores de baixa vazão em campo e verificar sua utilização, sendo assim, a elaboração deste trabalho teve como objetivo avaliar a uniformidade distribuição de um modelo de aspersor de baixa vazão operando com espaçamento de 12x12 m com duas pressões diferentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos ao ar livre nas dependências da Faculdade La Salle em Lucas do Rio Verde, MT. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, caracterizado pelo clima tropical úmido e seco, com precipitação média anual de 1869 mm e temperatura média de 25,0°C.

No experimento foram utilizados tubos de engate rápido de 50 mm e 25 mm de diâmetro, quatro aspersores de baixa vazão, com 12,5 metros de raio médio, manômetro de bourdon, conjunto de bombeamento, hastes e coletores de 80 mm e pressurização com uma motobomba de 7,5 CV de potência. O espaçamento dos aspersores foi de 12,9 m x 12,4 m e altura de 1,72 m. Os coletores foram dispostos em uma malha de 2x2, totalizando 49, para identificá-los, as linhas transversais foram designadas como “L”, nomeadas de L1 a L7, e as longitudinais como “F”, nomeadas de F1 a F7. Os ensaios foram realizados sob pressões de 250 kPa e 350 kPa ajustadas com um registro de gaveta e manômetro na base do aspersor. O tempo de irrigação para cada pressurização foi de 1 hora e 30 minutos. As vazões também foram medidas, coletadas com balde e mangueira em um tempo determinado. A velocidade média do vento foi registrada a partir de uma estação meteorológica experimental instalada na instituição.

Na Figura 1 observa-se o croqui com a disposição dos componentes do ensaio de precipitação.

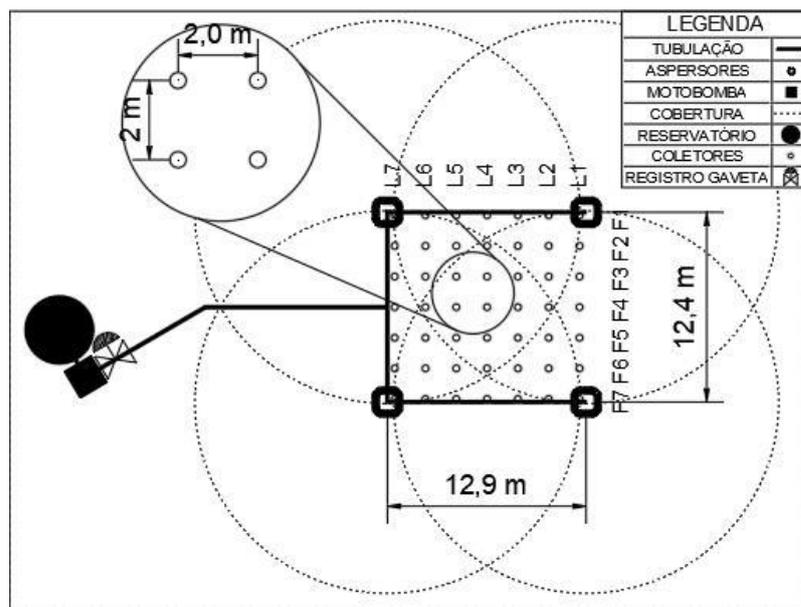


Figura 01. Croqui da disposição dos componentes do ensaio de precipitação.

A uniformidade de aplicação de água do sistema foi estimada por meio do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) (equação 1), descritas por BERNARDO et al. (2006).

$$CUC = 100 \left(1 - \frac{\sum(H_i - H_{Med})}{(n \times H_{Med})} \right) \quad (1)$$

em que CUC é o coeficiente de uniformidade de Christiansen (%), H_i é a lâmina coletada em cada coletor (mm), H_{med} é a lâmina média de todos coletores (mm) e n é o número de coletores.

Para o cálculo de Intensidade de aplicação (I_a) foi utilizado o método racional que consiste em determinar a razão entre a lâmina d'água aplicada à superfície do solo e o tempo necessário para sua aplicação, utilizando a equação 2. E as perdas de arraste e vento foram calculadas utilizando a equação 3.

$$I_a = \frac{Q}{Ell \times Easp} \times 100 \quad (2)$$

em que I_a é a Intensidade de Aplicação (mm h^{-1}), Q corresponde a Vazão ($\text{m}^3 \text{h}^{-1}$), Ell é o Espaçamento entre laterais (m) e $Easp$ é o Espaçamento entre aspersores (m).

$$Perdas = \left(\frac{I_a - I_{med}}{I_a} \right) \times 100 \quad (3)$$

em que I_a é a intensidade de aplicação (mm h^{-1}) e I_{med} é a intensidade média de aplicação (mm h^{-1}).

A interpretação dos resultados do coeficiente de uniformidade obtidos baseou-se na metodologia proposta por Mantovani (2001), classificando como “Excelente” CUC acima de 90%, “Bom” entre 80 e 90%, “Razoável” entre 70 e 80%, “Ruim” de 60 a 70% e menor que 60% “Péssimo”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas Figuras 2 e 3 observam-se a intensidade de aplicação na área coletada pelos respectivos coletores e a uniformidade dos aspersores com o sistema funcionando com 250 kPa e 350 kPa, respectivamente. Com 250 kPa de pressão (Figura 1) observou-se pouca intensidade de aplicação próximo aos aspersores se comparadas ao centro do campo, em campo causaria uma má sobreposição dos aspersores, mas com o aumento da pressão até 350 kPa, a distribuição se tornou mais homogênea (Figura 2).

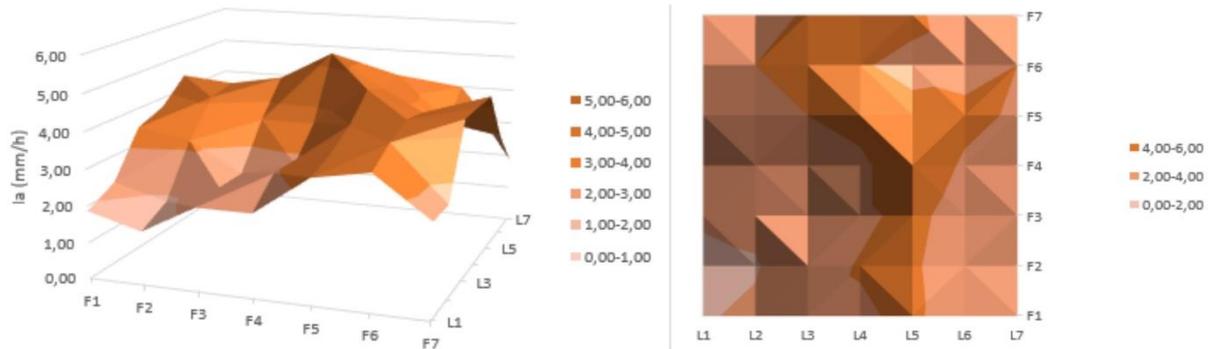


Figura 2. Gráfico representando a Intensidade de aplicação (I_a) com o sistema funcionando com 250 kPa de pressão.

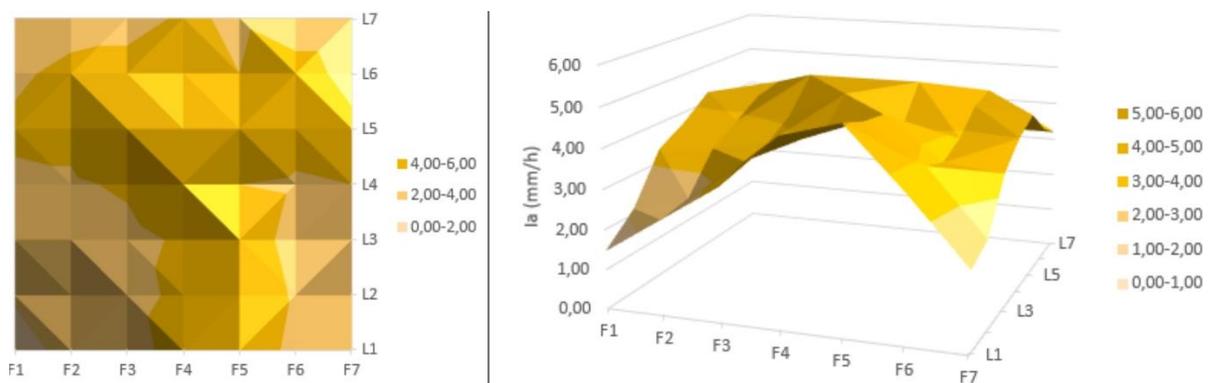


Figura 3. Gráfico representando a Intensidade de aplicação (I_a) com o sistema funcionando com 350 kPa de pressão.

Sgundo Paulino et al. (2009), o dimensionamento técnico do sistema de irrigação, desde o bombeamento até a saída de água dos aspersores é uma das principais causas da falta de uniformidade. A melhoria da uniformidade pode ser obtida por meio da adoção de práticas de manejo, dentre as práticas de manutenção, está a regulagem da pressão, que como mostrado nos gráficos, proporcionam grande diferença na uniformidade de aplicação.

Na Tabela 1 podem ser observados os valores do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), os respectivos valores e classificações encontradas, na avaliação do sistema de irrigação em estudo e a velocidade média do vento utilizada para calcular as perdas.

Tabela 1. CUC e seus respectivos resultados e classificações nas diferentes pressões, e a velocidade média do vento, Intensidade de aplicação, perdas e intensidade média.

Pressão (kPa)	CUC (%)	Vento (m/s)	I_a (L/h)	Perdas (%)	Hmed (mm/h)	Classificação
250	81,6	9,41	4,68	29,50	3,32	Bom
350	83,9	6,87	5,48	30,00	3,81	Bom

CONCLUSÕES

A irrigação avaliada obteve bons resultados, e apesar das altas velocidades média dos ventos, todos tiveram resultados entre 80% e 85%, classificados como “bom”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DE OLIVEIRA P.; MARNEY A. Avaliação da uniformidade e eficiência de aplicação de água em sistemas de irrigação por aspersão convencional. **REVISTA BRASILEIRA DE AGRICULTURA IRRIGADA-RBAI**, v. 3, n. 2, 2013.

FISCHER, G. R.; WALLENDER, W. W. Collector size and test duration effects on sprinkler water distribution measurement. **Transactions of the ASAE**, v. 31, n. 2, p. 538-0545, 1988.

MANTOVANI, E. C. AVALIA: Programa de avaliação da irrigação por aspersão e localizada. **Viçosa, MG: UFV**, p. 77-80, 2001.

Stone, L. F. Aspersão convencional. ageitec. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_37_1311200215102.html>. Acesso em: 19/06/2019.

TESTEZLAF, R. Irrigação: métodos, sistemas e aplicações. -- Campinas, SP.: Unicamp/FEAGRI, 2017.