

## AValiação DA VAZÃO DE ASPERSORES SUBMETIDOS A DIFERENTES PRESSÕES

ANDERSON CRESTANI PEREIRA<sup>1</sup>, ADROALDO DIAS ROBAINA<sup>2</sup>, MARCIA XAVIER PEITER<sup>3</sup>, MARCOS VINICIUS LOREGIAN<sup>4</sup>, WELLIGTON MEZZOMO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria- RS, (055)3220 9663, [acrestanipereira@gmail.com](mailto:acrestanipereira@gmail.com)

<sup>2</sup> Eng Agrônomo, Prof<sup>o</sup>. Doutor, Dep. Engenharia Rural, UFSM, Santa Maria – RS.

<sup>3</sup> Eng Agrônoma, Prof<sup>a</sup>. Doutor, Dep. Engenharia Rural, UFSM, Santa Maria – RS.

<sup>4</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia, UFSM, Santa Maria- RS.

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, mestrando do Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola (PPGEA), UFSM.

Apresentado no  
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** O sucesso da irrigação depende de uma série de fatores, dentre estes fatores temos a uniformidade da lâmina de água aplicada. Desta forma este trabalho teve como objetivo avaliar a vazão do aspersor, quando este submetido a diferentes pressões de trabalho. O experimento foi realizado no Laboratório de Hidráulica Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Nos testes, foram utilizados os aspersores comerciais do modelo P5 da marca Agrojet. A avaliação da vazão foi realizada através de um hidrômetro juntamente com um cronômetro para estimar a vazão obtida para cada pressão de serviço. Foram testadas 5 pressões de trabalho (10 ; 15; 20; 25 e 30 mca), para obtenção da média da vazão, bem como o desvio padrão entre as vazões foram utilizadas 3 repetições para cada medição. Os resultados encontrados com respectivas pressões de trabalho utilizadas resultaram em uma vazões médias de 260, 96 l / h; 300, 66 l / h; 344,64 l / h ; 384,64 l / h; 429, 20 l/h. Após aplicação do teste de Willmott obteve-se uma correlação de 0,99 entre os valores de vazão observados com os valores informados no catálogo do aspersor.

**PALAVRAS-CHAVES:** Lâmina aplicada; Correlação; Desvio Padrão.

## FLOW ASSESSMENT SUBMITTED SPRINKLERS AT DIFFERENT PRESSURES

**ABSTRACT:** The success of irrigation depends on a number of factors, among them factors have uniformity of applied water depth. Thus this work was to evaluate the flow of the sprinkler when it subjected to different pressures. The experiment was conducted at the Agricultural Hydraulics Laboratory of the Federal University of Santa Maria (UFSM). In tests, the commercial sprinklers P5 model Agrojet brand were used. The evaluation was performed using the flow of a meter along with a timer to estimate the throughput obtained for each operating pressure. 5 were tested working pressures (10; 15; 20; 25 and 30 mca), to obtain the average flow, as well as the standard deviation between the flow rates used were three replicates for each measurement. The results with their work pressures used resulted in average flow rates of 260, 96 l / h; 300, 66 l / h; 344; 64 l / h; 384.64 l / h; 429, 20 l / h. After application of Willmott test obtained a correlation of 0.99 between the flow of observed values with the values reported in the sprinkler catalog.

**KEYWORDS:** Applied blade; Correlation; Standard deviation.

**INTRODUÇÃO:** A agricultura irrigada tem sido uma importante estratégia para otimização da produção de alimentos, promovendo desenvolvimento sustentável no campo, com geração de emprego e renda (LUNA et al., 2013). Porém, a disponibilidade de água tem se tornado cada vez mais limitante, devendo ser utilizada de maneira criteriosa e precisa, não só visando a otimização da produtividade e da qualidade final do produto, mas também o uso adequado dos recursos hídricos, (BERNARDO et al.,2006). A avaliação do desempenho de um sistema de irrigação é etapa fundamental antes que qualquer estratégia de manejo de irrigação seja implementada, pois é com base nesses resultados que será possível avaliar e adequar o equipamento e sua utilização, em relação aos requerimentos de água dos cultivos utilizados. No entanto, a avaliação do desempenho de sistemas de irrigação em áreas cultivadas é uma prática que os agricultores têm dado pouca importância. A melhoria da uniformidade de um sistema de irrigação é uma das decisões mais importantes para o manejo adequado da água aplicada, pois a água em excesso, além da perda de água, pode carrear nutrientes para zonas do solo não exploráveis pelas raízes (BERNARDO et al., 2006). Muitas vezes produtores irrigantes se guiam apenas pelo catálogo do aspersor para determinar a vazão, o que pode ocasionar uma aplicação de uma lâmina excessiva ou mesmo deficitária em comparação com a lâmina de reposição necessária para a cultura agrícola irrigada. Desta forma este trabalho teve como objetivo avaliar a vazão do aspersor, quando este submetido a diferentes pressões de trabalho e comparar a vazão obtida com a vazão teórica do aspersor disponível no catálogo comercial do mesmo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado no Laboratório de Hidráulica Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Nos testes, foram utilizados os aspersores comerciais do modelo P5 da marca Agrojet. A avaliação da vazão foi realizada através de um hidrômetro juntamente com um cronômetro para estimar a vazão obtida para cada pressão de serviço, a pressão de serviço foi monitorada por meio de um manômetro instalado no cano de elevação próximo ao aspersor testado. Utilizou a seguinte expressão para obtenção do valor de vazão medida:  $Q = V \times T$  onde: Q é a Vazão medida (l/h); V é o volume (l) e T é o tempo (h). Foram testadas as 5 pressões de trabalho que se encontram no catálogo do aspersor (10 ; 15; 20; 25 e 30 mca), para obtenção da média da vazão, bem como a correlação entre as vazões teórica e observada, foram utilizadas 3 repetições para cada valor de pressão, sendo anotado as vazões obtidas.



FIGURA 1. Aspersor sendo avaliado.

O desempenho da vazão teórica (catálogo) em expressar os valores de vazão de observadas foi avaliado correlacionando-se os dados de vazão teórica com os dados de vazão observados, através de uma regressão linear em que se considerou os indicadores estatísticos coeficiente de correlação “r”, índice de Willmott “d” (WILLMOTT,1981) e índice “c” (CAMARGO e SENTELHAS, 1995), sendo este variando de 0 a 1 no caso de concordância perfeita. O

índice de Willmott está relacionado ao afastamento dos valores teóricos em relação aos observados de vazão, sendo determinado por:

$$d = 1 - \left[ \frac{\sum (P_i - O_i)^2}{\sum (|P_i - O| + |O_i - O|)^2} \right]$$

Em que:

P<sub>i</sub> é o valor vazão teórico;

O<sub>i</sub> é o valor vazão observado;

O é a média dos valores vazão observados.

O índice “c” é calculado reunindo os índices de correlação “r” e Willmott “d”, por:

$$C = r * d$$

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A tabela 1 apresenta os valores de vazão teórica e observada do aspersor quando submetido a diferentes pressões de serviço.

TABELA 1. Valores de vazão média observada e valores de vazão teórica do aspersor.

Pressão	Vazão (Litros/hora)	
	Teórica	Observada
10	250	260,96
15	293	300,66
20	341	344,64
25	389	384,64
30	431	429,2

Observa-se que as vazões teóricas tem um pequeno desvio principalmente com as pressões de serviço mais baixas em relação as vazões observadas. Isto provavelmente se dá ao fato da dificuldade de se estabilizar a pressão em valores menores sem que esta oscile, fazendo também que a vazão oscile junto.

A figura 2 apresenta a comparação das vazões teórica e observada.

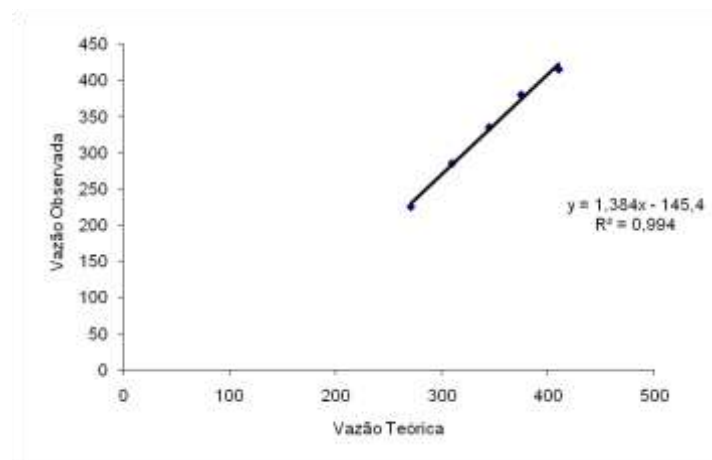


FIGURA 2. Vazões teóricas e observadas do aspersor.

Observa-se uma correlação muito boa entre os valores de vazões observados em relação aos valores de vazões teóricos. Obtendo um coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>) de 0,99.

TABELA 2- Valores de correlação (r); Índice de Willmott (id) e Índice de desempenho (ic).

Catálogo	X	Observada
r=	0,9984	
Id=	0,9992	
Ic=	0,9977	Ótimo

Observa-se, pela Tabela 2, que os valores de vazão proposto no catalogo comercial do aspersor foram enquadrados como de ótimo desempenho segundo a classificação do índice desempenho proposto por Sentelhas e Camargo (1997) e seu valor foi equivalente à 0,9977.

**CONCLUSÕES:** O valor da vazão de observada no experimento apresenta uma correlação com a vazão teórica, com isto a utilização da vazão teórica se mostra como uma das maneiras para fazer inferência sobre a vazão aplicada a campo nas diferentes pressões de serviço disponíveis no catalogo comercial do aspersor.

#### REFERÊNCIAS:

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8.ed. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

CAMARGO, A.P.; SENTELHAS, P.C. Avaliação de desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.5, n.1, p.89-97, 1997.

CAMARGO, A.P.; SENTELHAS, P.C. **Avaliação de modelos para a estimativa da evapotranspiração potencial mensal, em base diária para Campinas e Ribeirão Preto, SP.** In: IX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Resumos. Campina Grande, 1995. p. 415 - 417.

LUNA, N. R. S.; ANDRADE, E. M.; CRISÓSTOMO, L. A.; MEIRELES, A. C. M.; AQUINO, D. N. Dinâmica do nitrato e cloreto no solo e a qualidade das águas subterrâneas do distrito de irrigação Baixo Acaraú, CE. **Revista Agro@mbiente Online**, v.7, n.1, p.53-62, 2013.

WILLMOTT, C.J. **On the validation of models.** *Physical Geography*, v.2, p. 1984 – 194. 1981.