

VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí

VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão

21 a 23 de outubro de 2014

## **Avaliação de uniformidade de aplicação de água de um sistema de irrigação por aspersão convencional no setor de olericultura do IFMG, campus-Bambuí**

**Marco Antônio Pereira LOPES<sup>1</sup>; Everton Geraldo de MORAIS<sup>2</sup>; Chrystiano Pinto de RESENDE<sup>3</sup>; Gustavo Henrique Branco Vaz<sup>4</sup>; Renan Botelho de FARIA<sup>5</sup>; Gislaine Pacheco TORMEN<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia IFMG – Campus – Bambuí

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia IFMG – Campus - Bambuí

<sup>3</sup>Estudante de Agronomia IFMG – Campus – Bambuí

<sup>4</sup>Estudante de Agronomia IFMG – Campus – Bambuí

<sup>5</sup>Estudante de Agronomia IFMG – Campus - Bambuí

<sup>6</sup>Professor Orientador – IFMG.

### **RESUMO**

A irrigação é uma prática muito utilizada na agricultura, apesar disto predominantemente a produção agrícola se baseia em áreas de sequeiro, dentre as principais culturas que são irrigadas se destacam as hortaliças, apresentando estas grande sensibilidade ao déficit hídrico. A irrigação deve ser planejada e dimensionada a fim de atender as exigências hídricas da cultura, e sua instalação deve ser feita de forma eficiente para que não haja perdas, onde para avaliar esta eficiência são utilizados vários parâmetros e coeficientes. O presente trabalho foi instalado no setor de olericultura do IFMG – campus Bambuí, onde existem diferentes tipos de hortaliças sendo cultivadas. Para a realização do experimento foi distribuídos copos em forma de malha a fim avaliar o sistema de irrigação por aspersão convencional instalado no local. Foram avaliados os seguintes coeficientes, CUC, CUE, CUD. Os coeficientes CUC e CUD apresentaram valores inaceitáveis e o CUE apresentou valores que se enquadram como bons. Com base nestes resultados constatou que o sistema em funcionamento na horta, trabalhava de forma ineficiente, podendo promover excesso de água em determinados locais e falta em outros.

**Palavras-chave:** Coeficiente de Uniformidade, hortaliças, irrigação.

### **INTRODUÇÃO**

Segundo Bernardo *et al.* (2009), instabilidades climáticas com consequências diretas na distribuição de chuvas têm levado os produtores rurais a adotarem a irrigação como tecnologia indispensável ao desenvolvimento normal das culturas de interesse agrônômico. Entre os vários

## VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí

### VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão

21 a 23 de outubro de 2014

sistemas de irrigação, a aspersão convencional tem sido utilizada em pequenas e médias propriedades devido a sua ampla aplicabilidade. Neste sistema de irrigação, a água é aspergida sobre as plantas, simulando uma chuva natural.

Na irrigação por aspersão o sistema deve ser avaliado após a sua implantação e esporadicamente. Esta avaliação tem a função de verificar se o sistema está trabalhando conforme previsto no projeto. Para avaliar estes sistemas são utilizados o coeficiente de uniformidade de distribuição e a eficiência de aplicação de água (FRIZZONE, 1992).

Para Bernardo *et al.* (2009), muitos coeficientes são usados para expressar a variabilidade de distribuição da água aplicada por um sistema de irrigação por aspersão, na superfície do solo. O primeiro deles foi proposto por Christiansen em 1942 e adota o desvio médio absoluto como medida de dispersão é o coeficiente de uniformidade de aplicação (CUC). Wilcox & Swailes em 1947 propuseram um coeficiente de uniformidade utilizando o desvio-padrão como medida de dispersão, para o qual se aceitam valores de coeficiente de uniformidade estatístico (CUE) acima de 75%. Já Criddle *et al.* em 1956 introduziram outra medida da uniformidade denominado de coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), considerando a razão entre a média do menor quartil e a lâmina média coletada. Estes são os três coeficientes mais utilizados para determinação da uniformidade de aplicação e distribuição de água de um sistema de irrigação por aspersão convencional.

Portanto este trabalho teve como objetivo avaliar a uniformidade de aplicação de água do sistema de irrigação por aspersão convencional do setor de olericultura do IFMG – campus Bambuí, a fim de verificar se ocorre excesso de déficit de aplicação de água.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido no setor de Olericultura do Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí – MG. As coletas foram realizadas as coletas no dia 22 do mês de maio do ano de 2014 as 15:00 horas.

Utilizou-se um sistema de irrigação por aspersão convencional fixo, composto por aspersores Agropolo, modelo NY 30 com diâmetro de bocal de 4,00mm X 4,60mm, vazão de 1,79 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>, raio de alcance de 13,4m e altura máxima do jato de 3,5m. A subida do aspersor foi composta por tubo de PVC com altura de 1,0m em relação à superfície do solo.

Para avaliar a uniformidade de aplicação de água foram selecionados dois aspersores instalados na área com espaçamento de 12 m x 12 m, operando a 360°. Durante o período

## VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí

### VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão

21 a 23 de outubro de 2014

experimental havia cultura de alface e couve flor instalada na área, encontrando-se o solo preparado em canteiros.

Os coletores Copos Plast (recipientes plásticos) foram distribuídos uniformemente dentro da área de estudo sob as hastes a 0,70 m do solo (distância da borda superior do coletor até a superfície do solo), sendo o espaçamento entre coletores igual a 3,0 m. O Kit utilizado foi composto por: 30 recipientes plásticos (82 mm de diâmetro na extremidade vazada e 68 mm de altura e volume de 250ml); 1 proveta em termoplástico transparente, graduada em mililitros (ml) com capacidade pra 25ml e 30 hastes de alumínio estrutural.

Foram realizadas duas avaliações (coletas do volume aplicado) utilizando-se as pressões de serviço de 20 m.c.a. Cada avaliação foi realizada durante 10 minutos. Os dados de temperatura, umidade relativa, velocidade do vento, foram adquiridas na estação meteorológica do próprio Instituto, sendo todos estes dados referentes à mesma hora das coletas. Foi observada uma umidade relativa do ar de 48%, com ventos no NE, velocidade do vento de 15m/s e temperatura de 29,8°C.

Posteriormente à coleta dos dados foram calculados os seguintes parâmetros: coeficiente de uniformidade Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) e Coeficiente de uniformidade estático (CUE).

Estimou-se a uniformidade de distribuição de água por meio do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) expressa pela equação 1.

$$CUC = 100 \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^n x_i} \right)$$

[Equação 1]

Em que: CUC expresso em porcentagem (%);  $\bar{x}$ : precipitação média dos pluviômetros;  $x_i$ : precipitação observada em cada pluviômetro;

O cálculo do (CUD) utilizou-se a equação 2.

$$CUD = \left[ \frac{X_{25}}{\bar{X}} 100 \right]$$

[Equação 2]

Em que: CUD expresso em porcentagem (%);  $X_{25}$  - média de 25% do total de pluviômetros, com as menores lâminas, em mm.

## VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí

### VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão

21 a 23 de outubro de 2014

Para o cálculo do CUE utilizou-se a equação 3.

$$CUE = 100 \cdot \left(1 - \frac{S}{X}\right) \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N |X_i - \bar{X}|^2}{N}}$$

[Equação 3]

Em que: CUE expresso em porcentagem (%); S: é o desvio-padrão dos dados de precipitação; N: número de emissores.

A interpretação dos valores dos coeficientes de uniformidade (CUC, CUD e CUE) baseou-se na metodologia adaptada por Mantovani (2001) que está apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1:** Classificação do sistema de aspersão quanto aos coeficientes de uniformidade

CLASSIFICAÇÃO	C.U.C.%	C.U.D.%	C.U.E.%
Excelente	> 90	> 84	100-95
Bom	80-90	68-84	90-85
Razoável	70-80	52-68	80-75

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados no experimento foram CUD= 46,38%, CUC= 55,97% e CUE = 94,48%. Os valores de CUD e CUC se encontram abaixo do ideal, o valor de CUC é inaceitável no sistema de irrigação por aspersão convencional. Neste aspecto, o sistema de irrigação da maneira que se encontra, não é recomendando para culturas de alto valor comercial como citado em pesquisa realizado por Martins *et al.* (2011), onde estes autores encontraram valores, que se encontravam na faixa variando de bom a razoável.

O valor do CUE, em % foi satisfatório 94,48%, apresentado na faixa do excelente. Este valor é muito superior aos encontrados por diversos autores como é o caso do trabalho realizado por Paulino *et al.* (2009) onde ao analisar quatro diferentes propriedades que utilizam o sistema de irrigação por aspersão convencional, estes autores encontravam valores que se encontravam na classificação como regular.

Um dos possíveis problemas levantados durante o decorrer do processo dos testes de uniformidade é a falta de informação técnica de como foi feito o dimensionamento do sistema, bem como a falta de informações se a pressão de serviço do aspersor esta sendo obedecida. Vários fatores são citados por Rocha *et al.* (1999), que podem comprometer a uniformidade do sistema, ocasionando diversas perdas, em trabalhos realizados por estes mesmos autores, estes conseguiram

## VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí

### VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão

21 a 23 de outubro de 2014

coeficiente de uniformidade acima de 85% quando o sistema funciona de forma eficaz e sem interferências, considerando que a desuniformidade tem relação direta com a maneira que o sistema de irrigação por aspersão convencional esta sendo trabalhada.

### CONCLUSÃO

Os coeficientes de uniformidade encontrados no sistema se apresentam muito abaixo do aceitável com exceção do CUE, por isso o funcionamento do sistema esta comprometido, apresentando grande desuniformidade, devendo se fazer novo dimensionamento ou identificação dos erros atuais neste funcionamento.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. ed. Viçosa, MG: UFV, 2009. 625p.

FRIZZONE, J.A. **Irrigação por aspersão**. Piracicaba: ESALQ – Departamento de Engenharia Rural, 1992. 53p. Série Didática, 3

MANTOVANI, E. C. **Avalia**: Programa de Avaliação da Irrigação por Aspersão e Localizada. Viçosa, MG: UFV. 2001.

MARTINS, C. A. S.; REIS, E. F.; PASSOS, R. R.; GARCIA, G. O. Desempenho de sistemas de irrigação por aspersão convencional na cultura do milho (*Zea mays* L.). **IDESIA** (Chile). v. 29 n.3, p. 65 – 74, 2011.

PAULINO, M. A. O.; FIGUEIREDO, F. P.; FERNANDES, R. C.; MAIA, J. T. L. S.; GUILHERME, D. O.; BARBOSA, F. S. Avaliação da uniformidade e eficiência de aplicação de água em sistemas de irrigação por aspersão convencional. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** v.3, n.2, p.48-54, 2009.

ROCHA, E. M. M.; COSTA, R. N. T.; MAPURUNGA, S. M. S.; CASTRO, P. T. Uniformidade de distribuição de água por aspersão convencional na superfície e no perfil do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.3, n.2, p.154-160, 1999.

WILCOX, J.C.; SWAILES, G.E. Uniformity of water distribution by some under tree orchard sprinklers. **Scientific Agriculture**, v.27, n.11, p.565-583, 1947.