

CLASSIFICAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO COM COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE COLETA NA CULTURA DA UVA¹

M. R. KLEIN² M.D. RIBEIRO³ F. D.SZEKUT³ M.JR.PALAHARI³ M. A. VILAS BOAS⁴

RESUMO

A avaliação da uniformidade de distribuição de água serve como uma ferramenta para diagnosticar problemas em sistemas de irrigação, tanto na implantação como no decorrer do uso, com esse diagnóstico é possível solucionar os problemas e manter ou elevar a distribuição de uniformidade de água. Desta maneira este trabalho teve por objetivo avaliar um sistema de irrigação por gotejamento para na cultura da uva no município de Salto do Lontra - PR. Para o cálculo da uniformidade foram utilizados os seguintes coeficientes, CUC, CUD, CUa, Us e cv seguindo duas metodologias de coleta das vazões, uma proposta por KELLER E KARMELI (1975), e a outra por DENICULI et al. (1980) também foram confeccionadas malhas tridimensionais para visualização da distribuição de água no sistema. A classificação do sistema ficou entre “Bom” e “Regular” e não houve diferença na classificação entre os dois métodos de coleta.

Palavras chave: CUC, CUD, amostras;

CLASSIFICATION OF UNIFORMITY OF DISTRIBUTION OF A DRIP IRRIGATION SYSTEM WITH COMPARISON OF METHODS FOR COLLECTION IN THE CULTURE OF GRAPE

ABSTRACT

The evaluation of uniformity of water distribution serves as a tool to diagnose problems in irrigation systems, both during deployment and use, with this diagnosis can solve problems and maintain or increase the uniformity of water distribution. Thus this study aimed to

1-Trabalho retirado de parte de Trabalho de conclusão de Curso do primeiro autor.

2- Acadêmico do Curso de Engenharia Agrícola – UNIOESTE – Cascavel – Paraná fone (45) 9917-7507 email: Marcio_kleinn@hotmail.com

3- Acadêmico do Curso de Engenharia Agrícola – UNIOESTE – Cascavel – Paraná.

4- Prof. Dr. Adjunto, de Irrigação e Drenagem, UNIOESTE, – Cascavel – Paraná.

evaluate a system of drip irrigation for grape culture in the city of Salto do Lontra - PR. To calculate the uniformity we used the following factors, CUC, CUD, AUC, and cv Us following two methods for collecting flow, a proposal by KELLER and Karmel (1975), and the other by DENICULI et al. (1980) also were prepared for viewing three-dimensional mesh of the water distribution system. The classification system was between "good" and "Regular" and there was no difference in ranking between the two collection methods.

Keywords: CUC, CUD, samples;

INTRODUÇÃO

A uniformidade de aplicação de água é um parâmetro que caracteriza o sistema de irrigação em função da diferença de volume aplicado na planta ao longo das linhas laterais. A uniformidade da irrigação tem efeito direto no rendimento das culturas, por isso, é considerada com um dos fatores mais importantes no dimensionamento e na operação de sistemas de irrigação segundo Barreto Filho et. al (2000).

Conhecendo as vazões dos gotejadores, pode-se calcular e avaliar a distribuição do sistema, por meio de várias equações. Em certas situações, a avaliação de 32 gotejadores por setor pode ser muito laboriosa. É possível que a medição em apenas 16 pontos seja suficiente para a determinação da uniformidade de aplicação de água pelo sistema, mas quando o sistema apresenta algum tipo de problema como entupimento dos emissores é necessário a avaliação seja com uma amostragem maior, com 32 pontos (VIEIRA et. al. 2004).

Na irrigação por gotejamento, a uniformidade de aplicação da água ao longo da linha lateral está intimamente relacionada à variação de vazão dos emissores, variação essa devida às perdas de carga ao longo do tubo e das inserções dos emissores, dos ganhos e perdas de energia de posição, da qualidade do tubo, das obstruções e efeitos da temperatura da água sobre o regime de escoamento e geometria do emissor (GOMES, 1999).

Diante do apresentado o objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação de distribuição de água de um sistema de irrigação por gotejamento, através dos seguintes coeficientes, CUC, CUD, CUa, Us e cv, seguindo duas metodologias de amostra de vazões, uma proposta por KELLER E KARMELI (1975), e a outra por DENICULLI et al. (1980).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em uma propriedade rural, situada município de Salto do Lontra – Paraná. O conjunto de Irrigação por gotejamento utilizado tinha vazão nominal 1,6 L/h. Pressão de serviço de 1.0 a 3.0 bar recomendado para uso em campo aberto em culturas perenes, possui sistema antidrenante.

O sistema tinha seis tubos gotejadores, cada um com 125 metros de comprimento, o espaçamento entre os gotejadores era de 0,6 m totalizando 209 gotejadores por linha lateral, que eram espaçadas em 2,5 metros, elas eram suspensas a 1,70 m de altura acompanhando. O reservatório de água é de 600 L, a pressurização do sistema foi feita por uma bomba de 2,5 cv (1,84kW), acoplado após a bomba tem-se um filtro de discos.

Para a coleta das vazões foi utilizado duas metodologias, a de Keller e Karmeli (1975) em que são elegidas quatro linhas laterais, a primeira a 1/3 a 2/3 e a última, dentro das quais são avaliados os gotejadores das seguintes posições: o primeiro, a 1/3 a 2/3 e a última, e de Denículi et al. (1980) em que as linhas laterais são as mesmas da outra metodologia acima citada e os gotejadores selecionados ocupam a seguinte posição: primeiro, 1/7, 2/7, 3/7, 4/7, 5/7, 6/7 é o último gotejador. O processo de coleta das vazões tinha 3 repetições.

Depois da coleta das vazões foram calculados os coeficientes de uniformidade, CUC, CUD, Cv, CUa e Us, também foi feita uma malha em que utilizou-se as vazões e as coordenadas dos pontos selecionados para distribuição espacial dos pontos através do programa Surfer 8.0, utilizando o interpolador do Inverso Quadrado da Distância- IQD que determinou os valores inferidos em locais não amostrados, de acordo com o princípio da interpolação, que permite prever os valores de locais não amostrados, no qual um ponto a ser predito é o somatório dos produtos dos valores de cada variável conhecida com seus respectivos pesos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra valores estatísticos da média das vazões das três repetições, nas duas metodologias de coleta.

Tabela 1 - Valores da média, variância, p-valor, coeficiente de variação de fabricação, máximo e mínimo das amostras de vazão em litros por hora e Erro Relativo em percentagem de Keller & Karmeli em relação a Denículi *et al.* (1980)

Método	média	variância	p valor	CV(%)	máximo	mínimo
Keller & Karmeli	1,29	0,071	0,065	20,58	1,73	0,86
Deniculli	1,26	0,061	0,098	19,60	1,73	0,86
Erro relativo (%)	2,36	13,52	-	4,76	0,00	0,00

A média das vazões pelo método de Keller & Karmeli foi de 1,29 L/h e de 1,26 para o método de Denículi com um erro relativo de 2,36 %. Nas duas metodologias houve normalidade dos valores médios de vazão, sendo que o teste aplicado para as duas metodologias foi o de Anderson-Darling. O valor de máxima vazão foi de 1,73 para a coleta com 16 e 32 pontos e o valor mínimo encontrado foi 0,86, sendo a mesma para as metodologias de Keller & Karmeli e Denículi, não houve erros relativos.

Os cv's calculados com 16 pontos, e com 32 pontos de amostra, foram respectivamente de 20,58 e 19,60 %, estão muito distantes dos padrões definidos pela ABNT (2006), que determina que o cv deve estar abaixo de 7%.

Tabela 2 - Valores do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), coeficiente de uniformidade absoluta (CUa), e uniformidade estatística (Us)

Método	CUC (%)	CUD(%)	CUa (%)	Us(%)
Keller & Karmeli	83,91	76,88	76,16	79,42
Deniculli	84,47	76,86	75,80	80,40
Erro relativo (%)	0,67	0,02	0,47	1,23

Nota-se que os valores do CUD sempre foram inferiores aos do CUC, nas duas metodologias de coleta, segundo SOUZA et al. (2005) o CUD é um coeficiente sensível a pequenas variações na distribuição de água de um sistema de irrigação.

Não houve grandes variações nos coeficientes, comparando-se as duas metodologias de coleta, o maior erro relativo foi 1,23% na Us (Uniformidade Estatística) de acordo com VIEIRA et al. (2004), em sistemas de irrigação por gotejamento, onde se tem uma manutenção constante, é possível fazer a avaliação utilizando-se apenas 16 gotejadores.

A classificação para o CUC foi “Regular”, segundo BERNARDO et al. (2006) para o CUD a foi “Bom” segundo a ASAE (1996), para o CUa foi “Regular” de acordo com BRALTS (1986) e para Us foi “Regular”.

A figura 1 é uma malha em perspectiva das vazões médias coletadas na avaliação. Pode-se notar que a vazão vai diminuindo no decorrer das linhas laterais ao longo do comprimento.

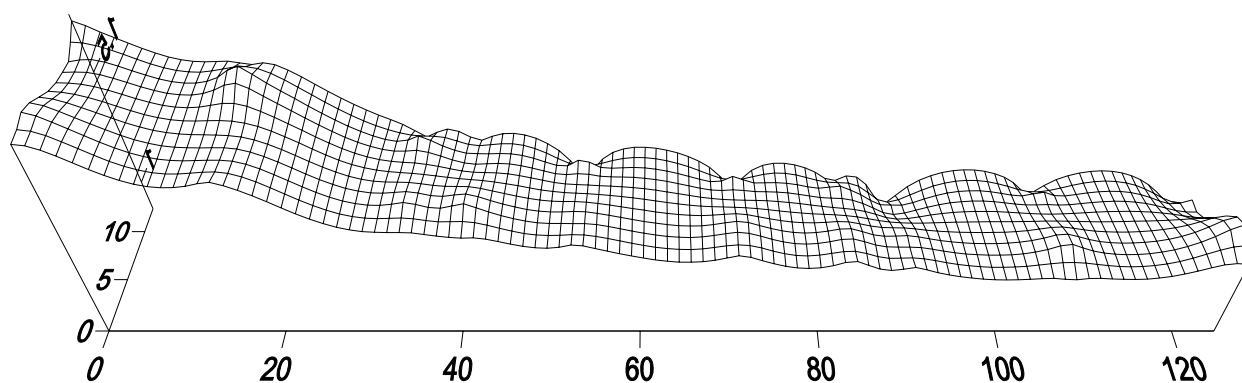


Figura 1 – Malha de Distribuição da Vazão no Setor.

CONCLUSÃO

Não houve diferença na classificação da uniformidade de distribuição de água, dentro de com as diferentes metodologias de coleta, Keller e Karmeli (1975) e Denículi et al. (1980).

O sistema foi classificado como, “Regular” para o CUC , segundo BERNARDO et al. (2006) para o CUD a foi “Bom” segundo a ASAE (1996), para o CUa foi “Regular” de acordo com BRALTS (1986) e para Us foi “Regular”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Equipamentos de irrigação agrícola – Emissores e tubos emissores – Especificações e métodos de ensaio. ABNT NBR ISO 9261, 2006. 9p.

BARRETO FILHO, A. de A; DANTAS NETO, J.; MATOS, J. A de GOMES, E. M.; Desempenho de um sistema de irrigação por microaspersão, instalado a nível de campo **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.3 p. 309-314, 2000.

BERNARDO, S; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. Manual de irrigação. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

BRALTS, V.F. Field performance and evaluation. In: NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. (Ed.) Trickle irrigation for crop production. Amsterdam: Elsevier, 1986. p.216-240. (Development in Agricultural Engineering, 9).

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*, Viçosa-MG, v. 27, n. 150, p 155-162, 1980.

GOMES, H.P. Engenharia de irrigação: hidráulica dos sistemas pressurizados, aspersão e gotejamento. 3.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 412 p.

KELLER, J.; KARMEI, D. **Trickle irrigation design**. S.1: Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation, 1975. 133 p.

VIEIRA, G. H. S. ; MANTOVANI, E. C. Estudo comparativo da avaliação de sistemas de irrigação por gotejamento com medição da vazão de 16 e 32 gotejadores. In: XIV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, 2004, Porto Alegre. Anais XIV CONIRD. Viçosa : Contexto, 2004

SOUZA, I. H.; ANDRADE, E. A. COSTA, E. M. ; SILVA, E. L.; Artigo Técnico: Avaliação de um sistema de irrigação localizada de baixa pressão, projetado pelo software “BUBBLER”. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal-SP, v. 25, n. 1, p. 264-271, jan./abr. 2005