

UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NA CULTURA DA CEBOLA

Jucicléia Soares da Silva¹, Welson Lima Simões², Bruno Rodrigues do Nascimento³, Márcia Vitória de Macedo⁴, Wesley Oliveira da Silva⁵, Vinicius Gonçalves Torres Junior⁶

RESUMO: A uniformidade de distribuição de água dos sistemas de irrigação influencia diretamente o manejo, a qualidade, a eficiência, o custo, assim, como o desempenho da cultura no campo. Uma baixa uniformidade de distribuição de água faz com que determinadas plantas irrigadas recebam mais água do que outras, resultando em um desenvolvimento desuniforme da cultura. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a uniformidade de distribuição de água por meio do coeficiente de uniformidade e a eficiência de aplicação de água em sistema de irrigação por gotejamento na cultura da cebola. O ensaio foi realizado em condições de campo sob cultivo de cebola e para as determinações empregou-se metodologia em 24 pontos. Foram realizadas avaliações, e com a vazão média dos pontos de coleta, calculou-se o coeficiente de uniformidade de distribuição a eficiência de aplicação. Os valores encontrados de coeficiente de uniformidade de distribuição a eficiência de aplicação mostraram que o sistema encontra-se em excelente estado de aplicação de água.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação localizada, coeficientes, eficiência de aplicação de água.

WATER DISTRIBUTION UNIFORMITY OF A DRIP IRRIGATION SYSTEM IN ONION CULTURE

ABSTRACT: Uniformity of water distribution of irrigation systems directly influences management, quality, efficiency, cost, as well as crop performance in the field. Poor water distribution uniformity causes certain irrigated plants to receive more water than others,

¹ Pós-Doutoranda, Embrapa Semiárido, CEP 56302-970, Petrolina-Pe. Fone (87) 38663600. e-mail: jucicleiass@gmail.com.

² Pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE.

³ Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina-PE.

⁴ Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina-PE.

⁵ Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina-PE.

⁶ Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina-PE.

resulting in uneven crop development. Thus, the objective of the present study was to evaluate the uniformity of water distribution through the uniformity coefficient and the efficiency of water application in drip irrigation system in onion crop. The test was carried out under field conditions under onion cultivation and for the determinations it was used methodology in 24 points. Evaluations were performed, and with the average flow of the collection points, the distribution uniformity coefficient and the application efficiency were calculated. The values of distribution uniformity coefficient and application efficiency showed that the system is in excellent condition of water application.

KEYWORDS: localized irrigation, coefficients, water application efficiency.

INTRODUÇÃO

A uniformidade de aplicação de água, em sistemas de irrigação por gotejamento, pode ser expressa por vários coeficientes, destacando-se o coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) e o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) (BERNARDO, 2006; KELLER & KARMELLI, 1975).

Os parâmetros para avaliar um sistema de irrigação, foram estabelecidos por Merriam e Keller (1978). Segundo esses autores, valores dos coeficientes CUD e CUC (CHRISTIANSEN, 1942) superiores a 90% são considerados excelentes, entre 80% e 90% são tidos como bons, entre 70% e 80% como regulares e menores que 70% são considerados ruins.

Para que a irrigação se torne mais eficiente é necessário que os sistemas apresentem um alto índice de uniformidade de aplicação da água, já que, uma vez implantado o projeto de irrigação, seguindo as recomendações do fabricante, é preciso confirmar as características do sistema em campo, avaliando-se vazão, uniformidade de distribuição de água e eficiência de irrigação.

Com isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a uniformidade de distribuição de água por meio do coeficiente de uniformidade e a eficiência de aplicação de água em sistema de irrigação por gotejamento na cultura da cebola (*Allium cepa* L.), nas condições do Submédio São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no campo experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), localizado no Perímetro irrigado Bebedouro, Município de Petrolina-PE, com coordenadas geográficas de 9°09'35" de latitude S, 40°32'53" de longitude W e altitude de 370 m.

O clima da região é classificado como semiárido, do tipo BSw_h' segundo a classificação de Köppen, com umidade relativa e temperatura média anual de 66% e 26,5°C, respectivamente, e pluviosidade média anual de 500 mm irregularmente distribuída.

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, (Embrapa, 2013), apresentando na camada de 0 a 0,2 m de profundidade, 81 % de areia, 13 % de silte e 6 % de argila, de textura média, apresentando relevo plano.

Para o sistema de irrigação por gotejamento foram utilizadas três linhas de gotejo, com o espaçamento entre linhas de 0,4 m, emissores espaçados em 0,3 m e vazão nominal de 1,7 L h⁻¹, sob pressão de serviço de 1,0 bar.

Para avaliação deste trabalho utilizou-se coletores em cada emissor para determinar as vazões as quais, foram medidas em provetas. O tempo de coleta foi fixado em cinco minutos, utilizando-se cronômetros com precisão de 0,01 segundos, e as vazões foram convertidas para litros por hora utilizando-se a Equação 1.

Nesta determinação seguiu-se a metodologia proposta por Keller e Karmeli (1975), com 24 pontos efetuou-se o teste de uniformidade. As linhas laterais selecionadas, ao longo da linha de derivação, foram a primeira, as situadas no início, meio e final no comprimento linha lateral.

$$Q = \frac{V}{\frac{T}{60}} \quad (1)$$

Em que,

Q - vazão, L h⁻¹.

V - volume coletado, mL.

T - tempo de coleta, min.

A uniformidade com que uma subunidade de irrigação localizada distribui a água foi avaliada mediante o Coeficiente de Uniformidade (CUD), o qual se baseou na metodologia apresentada por Merriam e Keller (1978), em cada linha lateral selecionou-se quatro emissores seguindo o mesmo critério, no total foram selecionados 24 pontos de coleta, constituídos por 24 emissores, um em cada ponto. Com os valores das vazões coletadas foram calculados

índices de uniformidades: O coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) e eficiência de aplicação (EA). O CUD foi calculado pela divisão entre a média de 25% das menores vazões pela média de todas as vazões observadas (Equação 2).

$$CUD = \frac{q_{25\%}}{q_a} * 100 \quad (2)$$

Em que,

CUD - coeficiente de uniformidade de distribuição, %.

q 25% - média dos 25% menores valores de vazão observados, L h⁻¹.

q a - média de todos os valores de vazão observados, L h⁻¹.

A eficiência de aplicação foi obtida a partir da Equação 3:

$$EA = CUD * Ks \quad (3)$$

Em que,

EA - eficiência de aplicação.

Ks - coeficiente de transmissividade, utilizou-se o valor de 0,9.

CUD - coeficiente de uniformidade de distribuição, %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As vazões médias dos gotejadores distribuídos ao longo de cada linha lateral avaliada, encontram-se acima do especificado pelo o fabricante que é de 1,7 L h⁻¹, sendo assim, a aplicação de água encontra-se acima do recomendado. A análise dos coeficientes é fundamental para avaliar o desempenho de quaisquer sistemas de irrigação (SANTOS et al., 2013; RODRIGUES et al., 2013).

Os resultados dos coeficientes CUD e eficiência EA apresentou um valor de 94,45%, segundo Bernardo et al. (2009) está classificado como excelente pois, é superior a 90% sendo que o valor mínimo aceitável é de 80% em sistema de irrigação localizada por gotejamento.

O valor médio do CUD do sistema de irrigação avaliado em campo foi de 94,45% e encontra-se classificado como excelente segundo classificação proposta por Keller e Karmeli(1974) e Bralts (1986), a qual especifica como tal valores de CUD superiores a 90% (VALNIR JÚNIOR et al., 2012).

Segundo a metodologia proposta por Merriam e Keller (1978), com apresentação dos critérios, nos quais: > 90% excelente; entre 80% e 90% bom; 70% e 80% regular; e menor que 70% ruim, o sistema avaliado em campo também se encontra em excelente estado de distribuição da aplicação de água. EA apresentando valor médio de 85 % de eficiência valor considerado como bom, uma vez que segundo Bernardo e Mantovani (2009) deve estar entre 90 a 95%.

Souza et al. (2008) avaliaram sistemas de irrigação localizada por gotejamento na cultura do café e encontram uma eficiência de 100%. Já Keller e Bliesner (1990) consideram como satisfatório valor de EA em torno de 80%, considerando que mesmo em um sistema de irrigação bem manejado podem ocorrer perdas por percolação profunda de até 10%.

CONCLUSÕES

O sistema de irrigação por gotejamento apresentou coeficiente de uniformidade superior ao recomendado para sistemas de irrigação localizada, que é de 90%. Os valores encontrados de CUD e EA mostraram que o sistema se encontra em excelente estado de aplicação de água. A vazão real aplicada em cada linha estudada foi superior à vazão especificada pelo fabricante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, C. **Manual de irrigação**, edição: 8^a. Editora: UFV, 2^a reimpressão. Viçosa, MG, 2009, 625p.

CHRISTIANSEN, E.J. **Irrigation by sprinkler**. Berkeley: University of California, 1942.

DENÍCULI, W.; BERNARDO, S.; THIÁBAUT, J. T. L.; SEDIYAMA, G. C. Uniformidade de distribuição de água, em condições de campo num sistema de irrigação por gotejamento. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 27, n. 50, p. 155-162, 1980.

HERNANDEZ, F. B. T. **Manejo da irrigação**, 2004. Disponível em <http://www.irrigaterra.com.br/manejo.php>. Acesso em 17 de Junho 2017.

KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design parameters**. Transactions of the ASAE, St. Joseph, 1974, 17, 4, 678-684.

KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation desing**. Glendora: Rain Bird Sprinkler Manufacturing, 1975.

KELLER, J., BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: Avibook, 649p. 1990.

MERRIAN, J. L.; KELLER, J. **Farm irrigation system evaluation: a guide for management**. Logan; Utah State University, 1978, 271p.

PUIG-BARGUES, J.; ARBAT, G.; BARRAGAN, J.; RAMIREZ DE CARTAGENA, F. Hydraulic performance of drip irrigation subunits using WWTP effluents. **Agriculture Water Management**, v. 77, n. 1-3, p. 249-262, 2005.

REZENDE, R.; GONÇALVES, A. C. A.; FREITAS, P. S. L.; FRIZZONE, J. A.; TORMENA, C. A.; BERTONHA, A. Influência da aplicação de água na uniformidade da umidade no perfil do solo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1553-1559, 2002.

RODRIGUES, R. R.; COLA, M. P. A.; NAZÁRIO, A. A.; AZEVEDO, J. M. G. DE; REIS, E. F. DOS. Eficiência e uniformidade de um sistema de irrigação por gotejamento na cultura do cafeeiro. **Ambiência**, Guarapuava, v. 9, n. 2, p. 323-334, 2013.

SANTOS, M. A. dos L.; SANTOS, D. P. dos; SILVA, D. S.; SILVA, M dos S.; CAVALCANTE, P. H. S. Avaliação da uniformidade de distribuição de um sistema de irrigação por gotejamento em Inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.). **Ciências Agrícola**, Rio Largo, v. 13, n. 1, p. 7-13, 2015.

SANTOS, M. A. L.; SILVA, S. DANTAS NETO, J.; LIMA, R. A. S.; RIBEIRO, P. H. P. Avaliação por canhão aspersos com uso de motobomba e eletrobomba. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 367-375, 2013.

SILVA, C. A. DA; SILVA, C. J. Avaliação de uniformidade em sistemas de irrigação localizada. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Garça, v. 8, n.8 p. 17, 2005.

SOUZA, E. A. M; SOUZA, P. C.; VILLAS BOAS, M. A. Avaliação do desempenho de sistemas de irrigação por aspersão convencional fixo e gotejamento em vila rural. **Irriga**, Botucatu, v. 13, n. 1, p. 47-62, 2008.

SZEKUT, F. D.; KLEIN, M. R.; REIS, C. F.; SUSZEK, F. L.; VILAS BOAS, M. A. **Uniformidade de um sistema de irrigação por gotejamento destinado à agricultura familiar**. I Inovagri, Fortaleza, CE. 2012.

VALNIR JÚNIOR, M.; SOUSA, L. S. de; CARVALHO, C. M. de; RAMOS, M. J. B.; LUNA, N. DE S.; ARAÚJO, O. P. **Desempenho de um sistema de irrigação por gotejamento gravitacional em campo com a cultura da abóbora**. I Inovagri, Fortaleza, CE. 2012.

ZWIRTES, A. L.; CARLESSO, R.; PETRY, M. T.; KUNG, J.; REIMANN, G. K.; Desempenho produtivo e retorno econômico da cultura do sorgo submetida à irrigação deficitária. **Revista Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, v. 35, n. 4, p. 676-688, 2015.

06-713, 2012.