

AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DISTRIBUIÇÃO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR MICROASPERSÃO

Jaildo Ribeiro Barbosa¹, Thays Sousa Lopes¹, Valdir Moura de Oliveira Junior¹, Robert William Ferreira Soares¹, Joao Valdenor Pereira Filho², Carmem Cristina Mareco de Sousa Pereira³

RESUMO: Os métodos de irrigação devem ser cuidadosamente selecionados para se ter ou até mesmo garantir um controle adequado de aplicação de água de irrigação. Neste contexto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a uniformidade de distribuição de água em um sistema de irrigação por microaspersão em cultivo de horticultura, nas condições edafoclimáticas do município de Uruçuí (PI). O estudo foi realizado em área de agricultura familiar cultivada com alface, coentro, cebolinha e couve. Foram avaliadas as uniformidades de distribuição de água nas subunidades de irrigação localizada, sendo utilizados para avaliação coletores em cada emissor para determinar a vazão, conforme metodologia de Keller & Karmeli (1975). Após a coleta de dados estimaram-se os coeficientes de Christiansen (CUC); coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD); coeficiente de uniformidade estatístico (CUE); eficiência de aplicação (Ea). Os coeficientes de uniformidade de distribuição (CUC - 89,05%; CUD - 83,90% e CUE - 87,27%), obtiveram classificação considerada como “bom”. Já à eficiência de aplicação (Ea - 75,51%) apresentou classificação “razoável”, o que se demonstra que a aplicação de água por meio do manejo da irrigação no sistema avaliado necessita de manutenção para ser empregado corretamente.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação localizada; eficiência; aplicação de água

EVALUATION OF THE DISTRIBUTION UNIFORMITY OF A MICROSPERSION IRRIGATION SYSTEM

ABSTRACT: Irrigation methods must be carefully selected to have or even ensure adequate control of irrigation water application. In this context, the objective of this work was to evaluate

¹ Graduandos em Agronomia, Universidade Estadual do Piauí (UESPI), R. Almir Benvindo - Bairro Aeroporto, CEP 64860-000, Uruçuí, PI. Fone (89) 98818-0491. e-mail: jaildoagro.uespi@gmail.com; thayslopes@aluno.uespi.br

² Prof. Doutor, Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus Cerrado do Alto Parnaíba, Uruçuí-Piauí

³ Doutora em Engenharia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-Pernambuco

the uniformity of water distribution in a microsprinkler irrigation system in horticulture cultivation, under edaphoclimatic conditions in the municipality of Uruçuí (PI). The study was carried out in an area of family farming cultivated with lettuce, coriander, chives and cabbage. The uniformity of water distribution in the sub-units of localized irrigation was evaluated, and collectors in each emitter were used to determine the flow, according to the methodology of Keller & Karmeli (1975). After data collection, Christiansen coefficients (CUC) were estimated; distribution uniformity coefficient (CUD); statistical uniformity coefficient (CUE); application efficiency (Ea). The distribution uniformity coefficients (CUC - 89.05%; CUD - 83.90% and CUE - 87.27%) were classified as "good". The application efficiency (Ea - 75.51%) was classified as "unacceptable", which demonstrates that the application of water through irrigation management in the evaluated system needs maintenance to be used correctly.

KEYWORDS: Localized irrigation; efficiency; application of water.

INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada é uma importante tática para a otimização da produção de alimentos, promovendo desenvolvimento sustentável no campo como geração de emprego e renda (LUNA et al., 2013). Porém a disponibilidade de água tem se tornado cada vez mais restritivo, devendo ser utilizada de maneira prudente e fundamental, não só visando a otimização da produtividade e da aptidão final do produto, mas também o uso conveniente dos recursos hídricos (BERNARDO et al., 2006). A avaliação do desempenho de um sistema de irrigação é uma etapa indispensável antes que qualquer estratégia de manejo de irrigação seja implementada, pois é com base nesses resultados que será viável avaliar e adaptar o equipamento e sua utilização, em relação aos requerimentos de água dos cultivos utilizados (MANTOVANI et al., 2009).

No entanto, a avaliação do desempenho de sistemas de irrigação em áreas cultivadas é uma prática que os agricultores têm dado pouca importância. O avanço da uniformidade de qualquer sistema de irrigação é uma das decisões mais importantes para o manejo conveniente da água aplicada, pois a água em demasia, além do desperdício, pode conduzir nutrientes para zonas do solo não exploráveis pelas raízes (SILVA et al., 2004). Na aplicação de lâminas deficitárias, podem ocorrer desvantagens na produção, principalmente nos períodos críticos (SILVA et al., 2008). Discorrendo as desiguais formas de utilização de água às plantas, todos os métodos de irrigação possuem eficiência e uniformidade de aplicações distintas, necessitando ser avaliados constantemente para o desempenho do manejo e consequimento de

maiores produtividades (VIEIRA et al., 2004; SOUSA et al., 2011). Assim objetivou-se com esse trabalho avaliar a uniformidade de aplicação de água em um sistema de irrigação localizado, do tipo microaspersão, no município de Uruçuí-Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no município de Uruçuí, Piauí, com coordenadas de 07° 13' 46" S, 44° 33' 22" W e altitude média de 167 m, numa área que compreende o bioma cerrado. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical, com temperatura média de 27,2 °C e precipitação média anual variando de 750 a 2000 mm. O sistema de irrigação localizado por microaspersão escolhido era pertencente a um horticultor de base familiar, alocado na área urbana do município de Uruçuí. A avaliação da uniformidade de distribuição de água foi realizada conforme a metodologia de Keller & Karmeli (1975). Tal metodologia consistiu na coleta de dados em quatro linhas laterais (primeira e última linhas e linhas situadas a 1/3 e 2/3 da origem), com a coleta de dados de vazão para estudo de quatro emissores por linha (primeiro emissor; emissores a 1/3 e 2/3 da origem; e último emissor). De posse dos dados coletados, foram calculadas as respectivas vazões e posteriormente determinados o coeficiente de uniformidade de Christiansen - CUC (Equação 1); o coeficiente de uniformidade de distribuição - CUD (Equação 2); o coeficiente de uniformidade estatístico - CUE (Equação 3) e a eficiência de aplicação - Ea (Equação 4), conforme suas descrições abaixo:

$$CUC = 100 \times \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n \cdot \bar{X}} \right] \quad (1)$$

Em que, CUC: Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (adimensional); n: Número de observações; X_i : Lâmina de água coletada no i -ésimo ponto sobre a superfície do solo, em $L h^{-1}$; \bar{X} : Lâmina média aplicada, em $L h^{-1}$;

$$CUC = 100 \times \frac{\bar{X}_{25}}{\bar{X}} \quad (2)$$

Em que, CUD: Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (adimensional); \bar{X}_{25} : Média das 25% menores descargas dos emissores, em $L h^{-1}$; \bar{X} : Média das descargas de todos os emissores, em $L h^{-1}$;

$$CUC = 100 \times \left(1 - \frac{Sd}{Q_{méd}} \right) \quad (3)$$

Em que, CUE: Coeficiente de Uniformidade Estatístico (adimensional); Sd : desvio padrão dos valores de precipitação, em $L h^{-1}$; $Q_{méd}$: Média das vazões coletadas nos gotejadores na subárea, em $L h^{-1}$;

$$Ea = 0,9 \times CUD \tag{4}$$

Em que, Ea: Eficiência de aplicação (adimensional); CUD: Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (adimensional).

A interpretação dos valores de CUC e CUD baseou-se na proposição de Mantovani (2001) e os CUE e EA segundo Bernardo et al. (2006), conforme valores apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3 abaixo:

Tabela 1. Classificação do CUC para os sistemas de irrigação.

| Classificação | CUC (%) |
|---------------|----------|
| Excelente | 90 – 100 |
| Boa | 80 – 90 |
| Razoável | 70 – 80 |
| Ruim | 60 – 70 |
| Inaceitável | < 59% |

Fonte: Adaptado Mantovani (2001).

Tabela 2. Classificação do CUD para os sistemas de irrigação.

| Classificação | CUC (%) |
|---------------|---------|
| Excelente | ≥ 90 |
| Bom | 80 a 90 |
| Regular | 70 a 80 |
| Ruim | < 70 |

Fonte: Adaptado Mantovani (2001).

Tabela 3. Classificação do CUE e EA para os sistemas de irrigação

| Classificação | CUE (%) | Classificação | EA (%) |
|---------------|---------|---------------|---------|
| Excelente | > 90 | Ideal | ≥ 95 |
| Bom | 80 - 90 | Aceitável | 80 - 95 |
| Regular | 70 - 80 | Inaceitável | < 80 |
| Ruim | < 70 | ---- | ---- |

Fonte: Adaptado de Bernardo et al. (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos coeficientes (CUC, CUD e CUE) e da eficiência de aplicação de água (Ea) do sistema localizado por microaspersão avaliado em propriedade agrícola, localizada no município de Uruçuí-PI, encontram-se expostos na Tabela 4. Para o sistema de irrigação avaliado, verificou-se que os resultados dos coeficientes (CUC, CUD e CUE) e da eficiência de aplicação (Ea) obtidos foram de 89,05; 83,90; 87,27 e 75,51%, respectivamente. A avaliação do desempenho de um sistema de irrigação é etapa fundamental antes que qualquer estratégia de manejo de irrigação seja implementada, porque 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 (BERNARDO et al., 2006). Segundo Prado & Colombo (2007) a uniformidade de distribuição é uma informação importante para avaliar os sistemas de irrigação pois, sistemas que apresentam baixa uniformidade de aplicação de água propiciam quedas na produção e uso excessivo de água.

Conforme pode ser visualizado nas Tabela 1, 2 e 3, todos os coeficientes de avaliação da uniformidade de aplicação de água foram considerados como “BOM”, no entanto, a eficiência de aplicação de água recebeu classificação “RAZOÁVEL”. Diante dos valores de coeficiente de distribuição alcançados, Mantovani et al. (2009) afirmam que o CUD é uma medida mais restrita, pois, ao se melhorarem as técnicas de manejo, preocupa-se mais com as plantas que recebem menos água. Geralmente, baixos valores de uniformidade levam a um maior consumo de água e energia elétrica, maior perda de nutriente onde ocorre percolação profunda, ao mesmo tempo em que plantas com déficits hídricos podem aparecer em proporção significativa da área irrigada, diminuindo o rendimento da cultura.

Em muitas situações as causas da ineficiência de um sistema de irrigação podem ser várias, dentre elas: o entupimento de gotejadores, pouca pressão de serviço nas linhas de derivação, sistemas de irrigação velhos, entre outros. A melhoria do desempenho e da eficiência de aplicação de um sistema de irrigação pode ser obtida por meio da adoção de práticas de manejo, como limpeza periódica do sistema de filtragem, dos emissores e das linhas laterais (RODRIGUES et al., 2013).

Tabela 4. Valores e classificação dos coeficientes (CUC, CUD e CUE) e da eficiência de aplicação de água (Ea), sistema localizado tipo microaspersão.

| Coeficientes | Valores obtidos (%) | Classificação |
|--------------|---------------------|---------------|
| CUC | 89,05 | Bom |
| CUD | 83,90 | Bom |
| CUE | 87,27 | Bom |
| Ea | 75,51 | Razoável |

CONCLUSÕES

Pelos resultados alcançados, constatou-se através dos valores dos coeficientes de uniformidade de aplicação de água (CUC, CUD e CUE) que o sistema de irrigação por microaspersão avaliado apresentou um bom desempenho na distribuição de água. No entanto, o valor alcançado quanto a eficiência de aplicação de água foi considerada como “RAZOÁVEL”, sendo necessário, portanto, a realização de ações quanto a manutenção do sistema, como limpeza ou verificação da pressão no sistema, a fim de se corrigir tal problema e deixar o funcionamento do sistema com valores de eficiência o mais próximo possível do ideal.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UESPI – Universidade Estadual do Piauí e PROP - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8 ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2006. 625p.
- KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design**. Glendora: Rain Bird Sprinkler Manufacturing, 1975. 133p.
- 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 Agroambiente**, v. 7, n. 1, p. 53-62, 2013.
- MANTOVANI, E. C. **Avalia: Programa de avaliação da irrigação por aspersão e localizada**. Viçosa, MG: UFV, 2001.
- MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos**. 2 ed., atual. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2009. 355p.
- PRADO, G.; COLOMBO, A. Análise da uniformidade de aplicação de água pelo aspersor plona-rl250 em sistemas autopropelidos de irrigação. **Irriga**, v. 12, n. 2, p. 249-262, 2007.
- 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.
- SILVA, A. C.; TEODORO, F. E. R.; MELO, B. Produtividade e rendimento do cafeeiro submetido a lâminas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 3, p. 387-394, 2008.
- SILVA, E. M.; LIMA, J. E. F. W.; AZEVEDO, J. A.; RODRIGUES, L. N. Proposição de um modelo matemático para a avaliação do desempenho de sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 8, p. 741-748, 2004.
- SOUSA, M. B. A.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, J. G. F.; VICENTE, M. R.; VIEIRA, G. H. S.; SOARES, A. A. Manejo da irrigação na cafeicultura irrigada por pivô central nas regiões

norte do Espírito Santo e extremo sul da Bahia. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 4, p. 581-590, 2011.

VIEIRA, G. H. S.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, J. G. F.; RAMOS, M. M.; SILVA, C. M. Recuperação de gotejadores obstruídos devido à utilização de águas ferruginosas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 1-6, 2004.