

UNIFORMIDADE DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO FIXA EM CAFÉ CONILON NO NORTE CAPIXABA

R. BONOMO¹, D. Z. BONOMO², M. V. SECUNDINO³, J. R. M. PEZZOPANE⁴

RESUMO: Neste trabalho teve-se como objetivo avaliar a uniformidade de aplicação de água em sistemas de irrigação por aspersão fixa empregados em lavouras de conilon no Norte capixaba. Dos sete sistemas de irrigação por aspersão fixa avaliados cinco apresentaram valores de coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) abaixo do recomendado para esta situação, que seria de 70%, sendo que em um deles o valor determinado foi inferior ao limite admissível de 50%.

PALAVRAS-CHAVE: aspersão fixa, uniformidade, cafeeiro.

UNIFORMITY OF FIXED SPRINKLER IRRIGATION SYSTEM BY CONILON COFFEE IN NORTH CAPIXABA

ABSTRACT: In this work it was had by objective to evaluate the uniformity of application of water in fixed sprinkler irrigation system employed in crops of conilon coffee in the north Capixaba. Of the seven fixed sprinkler irrigation system evaluated had five sets assessed values of coefficient of uniformity of distribution (CUD) below the recommended for this situation, which would be 70%, and in one of the determined was below the permissible limit of 50%.

KEYWORDS: Fixed sprinkler, uniformity, coffee.

INTRODUÇÃO

Dentre os sistemas de irrigação comumente empregados na cafeicultura do Norte Capixaba destacam-se os sistemas por gotejamento e por aspersão, seja, pivô central, aspersão convencional e aspersão fixa. Embora os sistemas por gotejamento apresentem maiores potenciais de uniformidade e eficiência de aplicação de água, nos últimos anos tem havido

¹ Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Curso de agronomia, CEUNES/UFES. Rua Humberto A. Francklin, 257, CEP: 29933-415, São Mateus, ES. E-mail: robsonbonomo@ceunes.ufes.br.

² Graduando em agronomia, CEUNES/UFES, e-mail: diegozancanella@yahoo.com.br

³ Graduando em agronomia, CEUNES/UFES, e-mail: marcelo_kilowatts@hotmail.com

⁴ Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Curso de agronomia, CEUNES/UFES, e-mail: josepezzopane@ceunes.ufes.br

uma tendência na implantação de sistemas novos de aspersão fixa. A resistência pelos irrigantes por sistemas por gotejamento tem sido relacionada a problemas de entupimento de emissores em razão da qualidade da água dos mananciais da região, em geral, com elevados níveis de ferro e matéria orgânica em suspensão.

Os sistemas de irrigação por aspersão fixa apresentam vantagens de serem de fácil utilização, pouco suscetíveis ao entupimento e possibilitarem uma área molhada de 100%. Um outro fator a ser considerado está na possibilidade da quimigação, ou seja, aplicação de defensivos e fertilizantes via água de irrigação. A quimigação é particularmente importante para a cultura do conilon nesta região em razão das dificuldades de aplicação de defensivos com pulverizadores tratorizados em lavouras adultas, uma vez que a cultura impede o trânsito das máquinas por entre as ruas do cafeeiro.

A uniformidade de distribuição de água para irrigação é um importante fator de projeto que afeta a produção das culturas, a eficiência de uso de água e a lixiviação de fertilizantes. Deve-se considerar que, se o sistema de irrigação for também utilizado para a aplicação de produtos químicos via água de irrigação, a uniformidade de distribuição destes produtos na área vai estar diretamente ligada à uniformidade de aplicação da água. Desse modo, a uniformidade irá afetar nas culturas tanto a produtividade e qualidade, como também os problemas relacionados à lixiviação de produtos químicos, com potencial de degradação dos solos e contaminação da água (EVANS *et al.*, 1995, LI *et al.*, 2006). Neste sentido Keller e Bliesner (1990) ressaltam que é fundamental para a adequação a quimigação de um sistema de irrigação por aspersão que este apresente elevada uniformidade de aplicação de água, com valores mínimos de 80%.

Souza *et al.* (2006) resalta que um dos principais parâmetros usados na avaliação de um sistema de irrigação é a uniformidade de aplicação de água sobre a área irrigada. Uma baixa uniformidade de distribuição de água reduz a eficiência de aplicação de água e a produtividade.

Diversos coeficientes têm sido empregados para expressar a uniformidade de aplicação de água em sistemas de irrigação por aspersão sendo o primeiro deles o proposto por Christiansen (1942). Até hoje o coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) é mundialmente o mais difundido e, pela sua simplicidade, o mais utilizado. Ele adota o desvio médio absoluto como medida de dispersão. Outra medida de uniformidade utilizada é o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), definido como a razão entre a média dos 25% menores valores de lâminas de irrigação e a lâmina média aplicada sobre a superfície do solo (KRUSE, 1978). Segundo (BURT *et al.*, 1997) embora mundialmente o CUC seja o mais

empregado, para expressar a uniformidade de aplicação de água em irrigação por aspersão, existe a tendência da adoção do CUD por ser mais rigoroso, dando um maior peso as porções da área que recebem as menores lâminas.

Em razão do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a uniformidade de aplicação de água em sistemas de irrigação por aspersão fixa empregados em lavouras de conilon no Norte capixaba.

MATERIAL e MÉTODOS

Este estudo foi realizado, no período de agosto de 2007 a março de 2008, em sistemas de irrigação localizados em propriedades cafeicultoras representativas da Região Norte capixaba, nos municípios de São Mateus e Jaguaré, abrangendo 7 sistemas de irrigação por aspersão fixa. A determinação das propriedades avaliadas foi realizada a partir de um levantamento feito nas associações e cooperativas de cafeicultores da região.

Em cada local de avaliação foi realizada uma descrição detalhada do sistema de irrigação a ser avaliado. Nesta descrição foram levantadas informações referentes a fonte de água, sistema de bombeamento, sistema de condução de água, altura do tubo de elevação do aspersor, pressão de operação, fabricante, modelo e diâmetro do bocal dos aspersores, entre outras.

Para a avaliação da uniformidade de aplicação de água foi instalado, entre duas linhas laterais de aspersores adjacentes e que funcionavam simultaneamente, um conjunto de pluviômetros, formando uma malha, de forma a cobrir toda a área molhada pelos aspersores, seguindo metodologia proposta por Merriam e Keller (1978). O espaçamento entre coletores adotado foi de 2 metros entre si, ou próximo deste valor e ajustados ao espaçamento entre aspersores e fileiras de cafeeiros. Os sistemas foram ligados por um período correspondente ao tempo normal de irrigação adotado por cada irrigante.

Na coleta das precipitações foram utilizados, como pluviômetros, recipientes de PVC com seção de captação de 51,32 cm², instalados num suporte com 25 cm de altura, procurando-se nivelar a seção de captação.

As pressões de serviço dos aspersores foram medidas utilizando-se manômetro de Bourdon. A vazão do aspersor para cada um dos bocais foi medida pelo método direto (MERRIAM et al., 1983).

Utilizando-se os dados de precipitação, foi calculada a uniformidade de distribuição de água por meio dos coeficientes de uniformidade de Christiansen (CUC) e uniformidade de distribuição (CUD).

A eficiência de distribuição para área adequadamente irrigada (ED_{ad}) foi determinada para cada sistema adotando-se um índice de 90% para área adequadamente irrigada, por se tratar o cafeeiro de um cultivo de alto valor econômico, sendo os valores da ED_{ad} obtidos por meio da metodologia apresentada por KELLER e BLIESNER (1990). Para isto, primeiramente elaborou-se um gráfico a partir das lâminas de irrigação coletadas em cada pluviômetro, ordenadas crescentemente, juntamente com as correspondentes frações de área irrigada, determinando-se a lâmina mínima recebida por 90% da área. O valor da ED₉₀ foi obtido da seguinte forma:

$$ED_{90} = \frac{L_{m90}}{L_m} \quad (1)$$

em que,

ED₉₀ - eficiência de distribuição para área adequadamente irrigada, %; e

L_{m90} - lâmina mínima recebida por 90% da área, mm.

L_m - Lâmina média coletada, mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os valores determinados dos coeficientes de uniformidade de Christiansen (CUC), coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), e eficiência de distribuição para uma área adequadamente irrigada de 90% (ED₉₀), para os diferentes sistemas. Dos sete sistemas de irrigação por aspersão fixa avaliados, cinco apresentaram valores de coeficiente de uniformidade de distribuição abaixo de 70%, o que segundo Merriam e Keller (1978) são valores abaixo do recomendado, para culturas de alto rendimento econômico, com sistema radicular médio, como o da cultura do cafeeiro. Além disso, destes cinco sistemas, um apresentou uma uniformidade menor que 50%, o que não seria admissível, principalmente para um sistema de irrigação por aspersão fixo. Em função dos horários típicos de irrigação empregados pelos irrigantes os testes de uniformidade foram realizados no período noturno, ou pela manhã, com ventos de fracos a calmo, levando-se a concluir que os principais fatores que estão ligados a estes valores baixos de uniformidade seria a baixa pressão de operação e ao espaçamento inadequado dos aspersores no campo.

A partir das lâminas coletadas foi determinada a eficiência de distribuição para uma área adequadamente irrigada de 90% (tabela 1). Verifica-se que, em função dos valores relativamente baixos de ED90, ser requerido a aplicação de 1,4 a 2,3 vezes a lâmina líquida para que 90% da área seja adequadamente irrigada, o que levará a estes sistemas a apresentarem baixas eficiências de irrigação.

Tabela 1: Coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), Coeficientes de Uniformidade de Distribuição (CUD), Eficiência de distribuição para área adequadamente irrigada (ED₉₀) e relação entre a lâmina bruta (LB) e a lâmina líquida (LL) de irrigação para atender a uma área adequadamente irrigada de 90%

Propriedade	CUD (%)	CUC (%)	ED90 (%)	LB/LL
1	44,0	63,1	43,9	2,3
2	55,6	65,5	55,6	1,8
3	64,7	74,2	60,2	1,7
4	66,2	75,2	63,6	1,6
5	68,1	80,8	64,9	1,5
6	70,0	80,0	71,0	1,4
7	74,4	83,7	70,7	1,4

CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que os sistemas de irrigação por aspersão fixa avaliados, empregados em lavouras que café conilon apresentaram, de acordo com a classificação para coeficientes de uniformidade, valores de uniformidade de aplicação de água de médio a abaixo do recomendado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 1995. 596 p.
- BURT, C. M., CLEMMENS, A. J., STRELKOFF, T. S., SOLOMON, K. H., BLIESNER, R. D., HARDY, L. A., HOWELL, T. A. Irrigation performance measures: efficiency and uniformity. **Journal of the Irrigation and Drainage Engineering**, v.123, n.6, p. 423-442, 1997.
- EVANS, R. G., HAN, S., KROEGER, M. W. Spatial distribution and uniformity evaluations for chemigation with center pivots. **Transaction of the ASAE**, v.38, n.1, p. 85-92, 1995.
- LI, J., MENG, Y., LI, B. Field evaluation of fertigation uniformity as affected by injector type and manufacturing variability of emitters. **Irrigation Science**, v. 25, p. 117-125, 2007.

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

KRUSE, E. G. Describing irrigation efficiency and uniformity. **Journal of the Irrigation and Drainage Division**, v. 104, n. IR1, p. 35-41, 1978.

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

MERRIAM, J. L., SHEARER, M. N., BURT, C. M. Evaluating irrigation systems and practices. In: JENSEN, M. E. (Ed.). **Design and operation of farm irrigation systems**. St. Joseph: ASAE, 1983. p.721-762. (Monograph, 3).

SOUZA, L. O. C., MANTOVANI, E. C., Soares, A. A., RAMOS, M. M., FREITAS, P. S. L. **Avaliação de sistemas de irrigação por gotejamento, utilizados na cafeicultura**. R. Bras. Eng. Agric. Ambiental, v.10, n. 3, p. 541-548, 2006.