

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO PARA UMA MAIOR SUSTENTABILIDADE DO USO DA ÁGUA NA AGRICULTURA

Ivo Zution Gonçalves¹, João Carlos Madalão², Aline Azevedo Nazário³, Giovanni de Oliveira Garcia⁴, Edvaldo Fialho dos Reis⁵

Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Engenharia Rural, Alto Universitário – Alegre - ES,
ivo_ufes@yahoo.com.br

Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Engenharia Rural, Alto Universitário – Alegre - ES,
joaocarlosagr@hotmail.com

Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Engenharia Rural, Alto Universitário – Alegre - ES,
aline_nazario@yahoo.com.br

Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Engenharia Rural, Alto Universitário – Alegre - ES,
giovanni@cca.ufes.br

Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Engenharia Rural, Alto Universitário – Alegre - ES,
wan.b.m2@hotmail.com

Resumo- O correto manejo da irrigação, para obtenção de produtividade viável economicamente, seria aquele em que se aplica água no solo, no momento oportuno e em quantidades suficientes para suprir as necessidades hídricas da cultura, sem falta ou desperdício de energia. O sistema de irrigação por gotejamento foi avaliado em um plantio comercial de café arábica em Manhuaçu (MG), para avaliação deste sistema foi coletada a vazão de 7 gotejadores em intervalos de 3,5 metros entre a primeira, a segunda, a terceira e a última linha e 0,8m entre gotejadores. Os sistemas de irrigação por aspersão e microaspersão foram avaliados na Escola Agrotécnica Federal de Alegre (EFAFA). O sistema por aspersão está instalado num espaçamento de 9x9m, numa cultura de alface, sendo coletado o volume de 4 aspersores. O sistema de microaspersão está instalado em um viveiro e consiste em duas linhas laterais com 4 microaspersores cada. o sistema de irrigação por microaspersão mostrou-se mais eficiente em relação aos demais métodos, seguido do gotejamento e da irrigação por aspersão.

Palavras-chave: Sistemas de irrigação, água, produção.

Área do Conhecimento: Ciências agrárias.

Introdução

A grande quantidade de água requerida para a prática da irrigação, o decréscimo de sua disponibilidade e o alto custo da energia necessária à sua aplicação têm aumentado o interesse pela racionalização desse recurso, de forma a minimizar as suas perdas (AZEVEDO et al., 1999). Pelo exposto, é necessário minimizar a quantidade de água aplicada via irrigação sem, contudo, comprometer a produção final. A uniformidade da irrigação, também é muito importante e tem como objetivo básico melhorar a produtividade e/ou a rentabilidade da propriedade, segundo BERNARDO (1999), é de capital importância determinar a uniformidade de distribuição d'água em qualquer método de irrigação.

Existe uma tendência natural de aumento do uso da água no futuro, seja pelo aumento populacional, culminando numa maior necessidade por alimentos, seja pela disponibilidade de terras com aptidão para uso na agricultura irrigada estimadas em 470 milhões de hectares (CHRISTOFIDIS, 2002). Portanto, existe

expectativa de aumento da demanda de água para o futuro próximo, mas não há previsão de aumento da água doce no planeta. Pelo contrário, os intermináveis desmatamentos e uso inadequado do solo têm mantido um elevado escoamento superficial com uma baixa reposição contínua dos mananciais e fontes hídricas.

Segundo Gomes (1999), em uma instalação de irrigação por gotejamento, praticamente não se perde água no percurso desde o ponto de abastecimento até a saída dos gotejadores, além disso há expectativas de economia de água e aumento na produção e qualidade da cultura. Quando bem manejado, a umidade do solo é mantida sempre próxima da capacidade de campo, facilitando a absorção de água e nutrientes pelo sistema radicular da cultura. Com a água e nutrientes sendo mais facilmente absorvidos, ocorre um aumento na transpiração que acelera o metabolismo vegetal e podendo aumentar a produção.

Sendo assim, o presente trabalho tem o objetivo de avaliar a eficiência de diferentes sistemas de irrigação para uma maior sustentabilidade do uso da água.

Metodologia

O sistema de irrigação por gotejamento foi avaliado em um plantio comercial de café arábica (coffea arabica) em Manhuaçu (MG), Fazenda Santa Catarina (proprietário Sebaistião Ferreira de Souza). Para avaliação deste sistema foi coletada a vazão de 7 gotejadores em intervalos de 3,5 metros entre a primeira, a segunda, a terceira e a última linha e 0,8m entre gotejadores. Os sistemas de irrigação por aspersão e microaspersão foram avaliados na Escola Agrotécnica Federal de Alegre (EAFA). O sistema de microaspersão está instalado em um viveiro para produção de mudas de café, e consiste em duas linhas laterais com 4 microaspersores cada. O sistema por aspersão esta instalado num espaçamento de 9 x 9m, numa cultura de alface, sendo coletado o volume de 4 aspersores. Este sistema foi avaliado conforme proposto por Bernardo et al. (2006), dividindo-se a área em quadrados de 3 x 3m e colocando no centro de cada quadrado um coletor, marcando-se num cronometro uma hora de irrigação, em seguida o volume contido em cada coletor foi medido afim de calcular o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) e o Coeficiente de Uniformidade de Emissão (CUE), conforme as fórmulas abaixo:

$$CUC = 100 \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n |q_i - \bar{q}|}{n \bar{q}} \right]$$

Em que:
CUC - Coeficiente de Uniformidade de Christiansen;
 q_i - volume de cada coletor ($L h^{-1}$);
 \bar{q} - volume médio dos coletores ($L h^{-1}$);
n - número de coletores.

$$CUE = \frac{lq}{Lm} \times 100$$

Em que:
CUE - Coeficiente de Uniformidade de Emissão;
lq - média dos 25% menores volumes dos coletores;
Lm - volume médio dos coletores.

Resultados

A tabela 1 mostra o volume dos gotejador e o volume médio das linhas da irrigação por gotejamento.

Tabela 1- Volume das coletas nos gotejadores e volume médio de cada linha.

Gotejador	1° Linha	2° Linha	3° Linha	4° Linha
1	13 mL	11 mL	11 mL	12 mL
2	12 mL	12 mL	10 mL	11 mL
3	14 mL	10 mL	11 mL	10 mL
4	13 mL	13 mL	13 mL	9 mL
Média	13 mL	11,5 mL	11,25 mL	10,5 mL

CUC = 89,8%

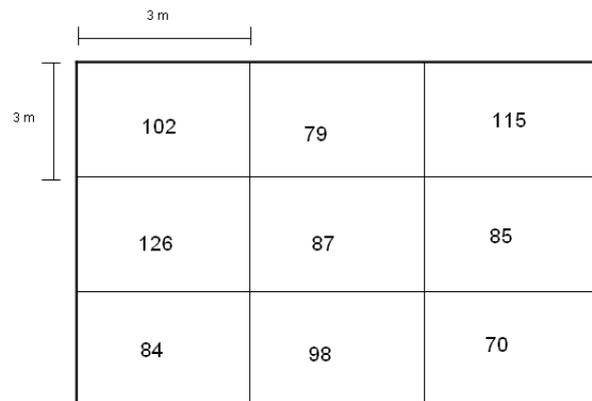
A tabela 2 mostra o volume nos microaspersores e volumes médios em cada linha dos microaspersores.

Tabela 2- Volume das coletas nos microaspersores e volume médio de cada linha.

Microaspersor	1ª Linha	2ª Linha
1	92 mL	90 mL
2	98 mL	93 mL
3	97 mL	88 mL
4	99 mL	101 mL
Média	96,5 mL	93,0 mL

CUC = 95,8%

Na figura 1 esta esquematizado a área irrigada por aspersão, com os respectivos volumes coletados.



CUC= 84,63%

Figura 1- Esquema da área irrigada por aspersão com os respectivos volumes coletados.

Discussão

Na tabela 1 estão apresentados o volume dos gotejador e o volume médio das linhas da irrigação por gotejamento, de acordo com MANTOVANI & RAMOS (1994), os valores de CUC na irrigação por gotejamento devem estar compreendidos numa faixa de 90 a 95%, portanto o valor obtido no ensaio, igual a 89,8%, é um valor bastante desejável, muito proximo da faixa recomendada.

Na tabela 2 estão apresentados o volume nos microaspersores e volumes médios em cada linha dos microaspersores, verifica-se o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen para o sistema de microaspersão foi de 95,8% indicando que a uniformidade de distribuição de água do equipamento está acima dos valores recomendados pela bibliografia, sendo assim, o sistema está funcionando corretamente.

De acordo com a figura 1, o valor calculado do CUC (84,63%) esta dentro da faixa considerada boa (Bernardo, 1999) para o sistema de irrigação por aspersão.

Em relação aos sistemas avaliados, o sistema de irrigação localizada foi mais eficiente em relação ao sistema de asperção, sendo a microasperção mais eficiente em relação aos demais métodos, seguido do gotejamento e da irrigação por asperção. Tal resultado pode ser explicado pelo desperdício de água provocado pela evaporação na asperção e pelo entupimento e falta de manutenção dos gotejadores. Em se tratando do método de irrigação por aspersão, Testezlaf (1997) revela que este método é o mais utilizado no país. O funcionamento desse sistema dá-se pela aplicação de jatos de água sobre as plantas, método este que o diferencia da tecnologia localizada. No que diz respeito à economia de água, o sistema de aspersão é menos eficiente que o sistema de irrigação localizada (FERREIRA et al, 2008; MENU et al, 2007). Segundo Gomes (1999), em uma instalação de irrigação por gotejamento, praticamente não se perde água no percurso desde o ponto de abastecimento até a saída dos gotejadores.

Conclusão

A metodologia utilizada mostrou-se adequada para avaliar a uniformidade de distribuição de água nos sistemas propostos. Todos os índices de uniformidade de irrigação avaliados apontaram para um excelente desempenho. Para se manter o alto desempenho encontrado, além das avaliações periódicas, deve-se tomar cuidados com a qualidade de água para se evitar obstrução dos emissores.

Em relação aos sistemas avaliados, o sistema de irrigação por microasperção mostrou-se mais eficiente em relação aos demais métodos, seguido do gotejamento e da irrigação por asperção.

Referências

- AZEVEDO, H.J.; BERNARDO, S.; RAMOS, M.M.; SEDIYAMA, G.C.; CECON, P.R. Influência de elementos do clima e da pressão de operação do aspersor no desperdício de água, em um

sistema de irrigação por alta pressão. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.18, n.4, p.53-62, 1999.

- BERNARDO, S. Manual de irrigação. UFV, Viçosa, MG. 1999. 572p.

- CHRISTOFIDIS, D. **Irrigação, a fronteira hídrica na produção de alimentos**. Irrigação e Tecnologia Moderna, Brasília: ABID, n.54, p. 46-55, 2002.

- FERREIRA, J. M. S., WARWICK, D. R. N. & SIQUEIRA, L. A. (1998) A Cultura do Coqueiro no Brasil. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA – Serviço de Produção da Informação. 292p

- GOMES, H. P. **Engenharia de Irrigação: Hidráulica dos Sistemas Pressurizados, Aspersão e Gotejamento**. 3 ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 412 p.

- MANTOVANI, E. C., RAMOS, M. M. **Eficiência na aplicação da água**. In: COSTA, E. F., VIEIRA, R.F., VIANA, P. A. *Quimigação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação*. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994. p. 135 - 152.

- MENU, H. & MARINOZZI, G. (1997) Análise-Diagnóstico dos Sistemas de Produção Irrigados no Município de Petrolina-PE. FAO-ONU/INCR. Versão preliminar.

- TESTEZLAF, R. (1997) Irrigação na Propriedade Agrícola. UNICAMP/Faculdade de Engenharia Agrícola/Departamento de Água e Solo. n.19.