



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ABAIXO DA SUPERFÍCIE DO SOLO IRRIGADO POR DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

Edvaldo Bispo Santana Junior⁽¹⁾; Eugênio Ferreira Coelho⁽²⁾; Rodrigo Cardozo Coutinho⁽³⁾; Torquato Martins de Andrade Neto⁽⁴⁾

Mestrando do Curso de Ciências Agrárias da Universidade do Recôncavo da Bahia, CEP 44380-000, Cruz das Almas, – Bahia-

Edvaldobispo@gmail.com⁽²⁾; Pesquisador, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, CEP 44380-000

eugenio@cnpmf.embrapa.br⁽³⁾; Estudante de Agronomia da Universidade Estadual de Montes Claros - MG, CEP 39440-000

Rodrigoc.coutinho@yahoo.com.br; ⁽⁴⁾ Doutorando; Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa s/n, CEP 44380-000, E-mail: andradeneto@hotmail.com

Resumo – A uniformidade de aplicação de água no solo é um dos fatores que proporcionam grandes efeitos no rendimento das culturas. Baixas produtividades normalmente são consequências de desuniformidade no processo de aplicação de água ao solo. O objetivo deste trabalho é avaliar a distribuição de água abaixo da superfície do solo sob irrigação com microaspersores de diferentes vazões. O experimento foi realizado na fazenda Experimental do Gorutuba em Nova Porteirinha-MG, adotando-se o delineamento experimental em blocos casualizados com três tratamentos e três repetições. Os tratamentos consistiram de irrigação com três tipos de microaspersores com vazões nominais diferentes (35, 53 e 71L h⁻¹), sendo os mesmos autocompensantes. A área do estudo é composta por um plantio de bananeira espaçada de 3,0 x 2,5m. As determinações foram realizadas em diversos pontos da área efetivamente irrigada pelo microaspersor, compondo assim uma malha de pontos distanciados de 0,5m a partir do emissor. Foram realizadas determinações da umidade do solo a 0,30m de profundidade, fazendo-se o uso da técnica da Reflectometria no Domínio do Tempo (TDR), com uso de sondas artesanais confeccionadas em laboratório. Os dados coletados foram utilizados para calcular o coeficiente de uniformidade de Critstiansen (CUC) e o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD). Não houve diferença estatística entre as médias do CUC, as quais variaram de 78,5% a 85,5%. As médias do CUD não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 5% pelo teste de Tukey, e oscilaram de 77% a 79,43%.

Palavras-Chave: Bananeira, uniformidade, microaspersão.

INTRODUÇÃO

A uniformidade de aplicação de água pelo sistema de irrigação é um fator que tem grande efeito no rendimento final das culturas e é uma informação de extrema importância no momento de se dimensionar e na operação de sistemas de irrigação.

Na seleção de sistemas de irrigação é necessário o conhecimento da eficiência de cada método de aplicação de água e esta eficiência pode ser definida

como a relação entre a quantidade de água requerida pela cultura e a quantidade total aplicada pelo sistema para suprir essa necessidade. Quanto menores as perdas de água devido ao escoamento superficial, evaporação, deriva e drenagem profunda, maior será a eficiência de irrigação de um sistema. (MAROUELLI, W.A. et al., 1998).

Normalmente sistemas de irrigação localizados apresentam altos índices de eficiência de aplicação, pois são bem menores comparados a aspersão devido a aplicação ser pontual e segundo AZEVEDO (1986) quando bem projetada e manejada, a área máxima molhada não deve ser superior a 55% da área sombreada pela planta, com área mínima molhada de 20% nas regiões úmidas e de 30% nas regiões de clima semi-árido (Azevedo, 1986).

O conceito de uniformidade de distribuição começou por Christiansen em 1942, referindo-se à variabilidade da lâmina de água aplicada ao longo da extensão da superfície do terreno, como a quantidade de água necessária ao desenvolvimento e ao rendimento de determinada cultura (Christiansen 1942).

Bernardo (2008) afirma que a uniformidade da irrigação tem efeito no rendimento das culturas, sendo considerado um dos fatores mais importantes na operação de sistemas de irrigação.

A uniformidade de irrigação é influenciada por uma série de fatores: pressão de serviço; diâmetro dos bocais, geometria e rugosidade dos orifícios; inclinação e velocidade de lançamento do jato; altura do emissor em relação ao solo; estabilidade da haste de sustentação do emissor, que deve ser mantida sempre na vertical; distância dos microaspersores ao caule das plantas e a interferência na interceptação do jato (COSTA, 1994).

Reduzidos valores de uniformidade determina em geral, maior consumo de água e energia, maior perda de nutrientes e, ao mesmo tempo, podem proporcionar plantas com déficits hídricos, em significativa proporção da área irrigada (SCALOPPI et al, 1996).

FRIZZONE (1992) cita que o coeficiente de uniformidade expressa a variabilidade da lâmina de irrigação aplicada na superfície do solo em relação à lâmina média aplicada, por meio de medidas de dispersão expressas na forma adimensional. A baixa eficiência de aplicação da irrigação por aspersão está relacionada com a não-uniformidade de distribuição de

água e com as perdas de água por evaporação e arrastamento pelo vento.

O objetivo deste trabalho é avaliar a distribuição de água abaixo da superfície do solo sob irrigação com microaspersores de diferentes vazões.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda da Estação Experimental do Gortuba pertencente à Epamig, localizada no município de Nova Porteirinha, Minas Gerais. O município está localizado na região Norte de Minas Gerais, a 15° 47' de latitude Sul, 43° 18' de longitude Oeste e 516 m de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSwH (clima quente de caatinga), com chuvas de verão e períodos secos bem definidos no inverno. Com precipitação média anual de 877 mm. O tipo de solo predominante na estação é o Latossolo Vermelho-Amarelo, cujas características físico-hídricas estão descritos na Tabela 1.

Tratamentos e amostragens

A avaliação foi realizada em Abril de 2011, numa área cultivada com bananeira cultivar Prata Gortuba no espaçamento de 3,0 x 2,5m, sendo um emissor para quatro plantas. O experimento seguiu o delineamento em blocos casualizados com três tratamentos e três repetições. Foi avaliada a uniformidade de distribuição de água após a realização da irrigação com três diferentes modelos de microaspersores autocompensantes, com vazões nominais distintas (35, 53 e 71 L/h⁻¹), com espaçamento de 6m entre emissores.

A metodologia adotada para a avaliação da uniformidade de distribuição de água foi expressa através da adoção de dois coeficientes: o Coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), (CHRISTIANSEN, 1942) e o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) ((SOIL CONSERVATION SERVICE, 1968).

$$(1) \quad CUC = 100 \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - X|}{nX} \right)$$

em que:

CUC - coeficiente de uniformidade de Christiansen, em decimal;

n - número de observações;

X_i - lâmina de água aplicada no i-ésimo ponto sobre a superfície do solo;

X - lâmina média aplicada.

$$(2) \quad CUD = \frac{x}{X} 100$$

em que,

CUD - coeficiente de uniformidade de distribuição, %, e
x - média de 25% do total de pluviômetros com as menores precipitações, mm.

X - lâmina média aplicada.

Para determinar a uniformidade de distribuição de água abaixo da superfície do solo, foram realizadas determinações da umidade do solo a 0,30m de profundidade, com utilização do trado tipo holandês, fazendo-se o uso da técnica da Reflectometria no Domínio do Tempo (TDR), com uso de sondas artesanais confeccionadas em laboratório. Estas leituras foram realizadas 18hs após o fim da irrigação, permitindo assim haver um tempo para possibilitar a infiltração da água no perfil do solo.

As determinações foram realizadas em diversos pontos da área efetivamente irrigada pelo microaspersor, compondo assim uma malha de pontos distanciados de 0,5m a partir do emissor. Os dados coletados foram utilizados para calcular o coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) e o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD).

Análise estatística

Os dados das umidades coletadas em campo foram processados em planilha excel e foram submetidos à análise de variância (ANAVA), pelo programa estatístico sisvar, conforme o delineamento descrito no sub-item Tratamentos e amostragens. As médias foram comparadas por meio do teste de "Tukey (P<0,05)".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na tabela 2 mostram que não houve diferença estatística entre as médias do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), as quais variaram de 78,5% a 85,5%. As médias do CUD não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 5% pelo teste de Tukey, e oscilaram de 77% a 79,43%. A interpretação dos valores do CUD baseou-se na metodologia proposta por Merriam e Keller (1978): CUD maior que 90%, excelente; entre 80% e 90%, bom; 70% e 80%, regular; e menor que 70%, ruim, configurando assim uma uniformidade de distribuição regular para o experimento realizado. A figura 1 mostra a distribuição espacial das umidades coletadas nos área de ação dos microaspersores.

PAMPONET (2010), trabalhando com distribuição de água no perfil do solo em bananeira irrigada por diferentes lâminas de água com microaspersão também não observou diferença estatística entre as médias dos coeficientes encontrados abaixo do solo, com CUC variando de 84,57% a 87,32% e o CUD oscilando de 78,02% a 79,01%.

Estes resultados só confirmam com o que preconizou ROCHA et al. (1998), afirmando que a uniformidade de distribuição de umidade no perfil do solo pouco depende da uniformidade da água aplicada na sua superfície. Isto é verdadeiro na medida em que cada um dos três tipos de microaspersores tem uma forma de distribuição de água superficial no solo diferente, promovendo assim uma desuniformidade muito maior do que a encontrada no perfil do solo avaliado.

CONCLUSÕES

1. O uso de emissores com vazões diferentes não propicia diferenças nos coeficientes de uniformidade de distribuição (CUD) e no de Christiansen (CUC) para a umidade abaixo da superfície do solo.

2. A uniformidade de distribuição de água sub-superficialmente independe da distribuição de água na superfície do solo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, à Capes pela concessão da bolsa e a todos os amigos da Fazenda Experimental do Gorutuba.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO H.M. Irrigação localizada. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.12, n.139, p.40-53, 1986.

BERNARDO, S. Manual de Irrigação, 8 ed. Viçosa: Imprensa universitária. 2008.393-396p.

COSTA, M. C. Caracterização hidráulica de dois modelos de microaspersores associados a três reguladores de fluxo e um mecanismo de pulso. 1994. 109 p. Tese (Mestrado em Agronomia). ESALQ/USP, Piracicaba, 1994.

CHRISTIANSEN, J.E. Irrigation by sprinkling. Berkley: University of California, 1942. 124 p.

FRIZZONE, J.A. Irrigação por aspersão: uniformidade e eficiência. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Engenharia Rural, 1992. 53 p.

SCALOPPI, J.E.; DIAS, K.F.S. Relação entre a pressão de operação e a uniformidade de distribuição de água de

aspersores rotativos por impacto. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 26, 1996, Bauru. Resumos... Bauru: Sociedade Brasileiro de Engenharia Agrícola, 1996. CD Rom.

SOIL CONSERVATION SERVICE. National Engineering Handbook. Washington: Sprinkler Irrigation, 1968. Section 15, Chapter 11. 83 p.

MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. Seleção de Sistemas de Irrigação para Hortaliças. Brasília: Embrapa. 1998. 15p

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

PAMPONET, A.J.M. distribuição e disponibilidade de água no solo em bananeira irrigada por diferentes lâminas de água com microaspersão. 2 Jornada científica da Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010, Cruz das Almas – BA.

Tabela 1 – Características físico-hídricas do solo da estação experimental do Gorutuba.

Profund (m)	Areia Total (g kg ⁻¹)	Silte (g kg ⁻¹)	Argila (g kg ⁻¹)	Densidade solo (kg dm ⁻³)	Densidade partículas (kg dm ⁻³)	Teor de água	
						10kpa (m ³ m ⁻³)	1500kpa (m ³ m ⁻³)
0,0 - 0,2	46,9	24,3	28,7	1,68	2,52	0,2385	0,1910
0,2 - 0,4	44,6	25,1	30,3	1,74	2,43	0,2646	0,2409

Tabela 2 – Valores médios dos Coeficientes de Uniformidade de Christiansen (CUC) e de Uniformidade de Distribuição (CUD) encontrados à 0,30m de profundidade do solo.

Tratamentos	Médias do CUC	Médias do CUD
T1 - Microaspersor 35L h ⁻¹	85,50 a	79,41 b
T2 – Microaspersor 53L h ⁻¹	84,00 a	79,73 b
T3 – Microaspersor 71L h ⁻¹	78,50 a	77,00 b

Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

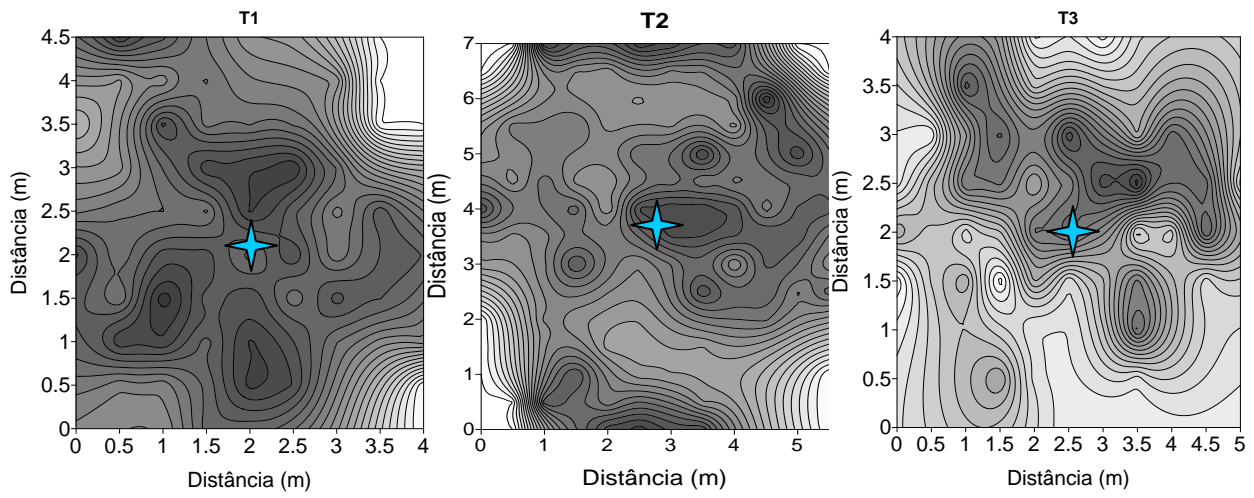


Figura 1 – Distribuição da uniformidade da umidade à 0,30m de profundidade nos tratamentos T1, T2 e T3.