



¹ Trabalho extraído da dissertação de mestrado do primeiro autor, defendida em maio de 2003 na UFC

² Eng. Agrônomo, Doutorando em Irrigação e Drenagem, ESALQ/USP. Rua Dona Eugênia, 1537, Jardim Europa CEP: 13.416-401, Piracicaba-SP. E-mail: mardcarv@esalq.usp.br 0

³ Eng. Agrônomo, Ph. D., Departamento de Engenharia Agrícola da UFC. E-mail: moises@ufc.br

⁴ Eng. Agrônomo, D. Sc., Tecnologista do IBGE. E-mail: jvaguair@ufc.br

RESUMO: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a adequação dos modelos de estimativa do coeficiente de cobertura (Kr), bem como estabelecer uma equação adequada para a região litorânea do Ceará. As coletas foram realizadas no município de Paraipaba - CE. A pesquisa ocorreu no período de fevereiro a maio de 2002, em cultivos irrigados por microaspersão das seguintes culturas: abacate, araticum, atemoia, café conilon, cajá, caju, carambola, condessa, goiaba, limão, manga, murici, sapoti, tâmara e tamarindo. Foram feitas 180 medições de diâmetro da copa, que aplicadas aos índices de cobertura (Cs), determinaram os coeficientes de redução (Kr) por meio de diferentes modelos propostos na literatura. O delineamento experimental foi o inteiramente aleatorizado, sendo considerado tratamento cada equação de Kr (cinco) e repetição cada cultura (quinze), a análise de variância mostrou que existe diferença significativa para 1% e foi feita uma regressão linear com as três equações semelhantes comparadas pelo método de Tukey, que forneceu uma equação adequada para a região de estudo.

Palavras-chave: Irrigação localizada, índice de cobertura do solo.

REDUCTION FACTOR (KR) IN IRRIGATED TROPICAL YOUNG CROPS BY MICROSPRINKLER

ABSTRACT: This work was done with the objective of evaluating the adaptation of the models in estimating a reduction factor (Kr), as well as to establish an appropriate equation to the Ceará littoral region. The data collections were accomplished in Paraipaba - CE. The research was done in the period of february to may of 2002, in microsprinkler irrigated areas, for the following crops: avocado, araticum, atemoia, conilon coffee, hog plum, cashew, star fruit, countess, guava, lime, mango, murici, sapota, date and tamarind. There were made 180 measurements of diameter of the crown, that applicated in ground cover (Cs), determined the reduction factors (Kr) by means of different models considered in literature. The experimental delineation was entirely randomized, being considered treatment each equation of Kr (five) and repetition each culture (fifteen), the variance analysis showed that it exists significant difference for a 1% level and was made a linear regression with the three similar equations compared by the method of Tukey, that supplied an equation adjusted for the study region.

Key-words: localized irrigation, ground cover

INTRODUÇÃO

A água é um componente de grande importância na agricultura, sua falta ou excesso afeta negativamente as culturas. É muito importante o estudo das disponibilidades hídricas para o caso de atividades agropecuárias, principalmente, em projetos de irrigação.

Segundo AGRANUAL (2007), no ano compreendido entre o segundo semestre de 2003 e o primeiro de 2004, a agricultura irrigada respondeu por 44% do total de alimentos produzido no mundo. Nesse período, o uso da água na agricultura representa, em nível mundial, 70,2% de toda a água doce, enquanto a indústria utiliza 20,3%, e o abastecimento humano fica com apenas 9,5%. As proporções acima mostram que os irrigantes, principais usuários da água, não podem prescindir da mais alta eficiência possível na utilização da mesma.

Na irrigação localizada, comumente, se molha apenas uma parte da superfície do terreno, que, ocasionalmente, estará à sombra das plantas. Assim sendo, a demanda de água devido à evaporação do solo será mínima e a evapotranspiração da cultura, praticamente, se restringe à transpiração das plantas. Portanto, para a obtenção da necessidade de irrigação, deve-se aplicar um fator de redução ao valor da evapotranspiração máxima da cultura.

O objetivo deste experimento foi avaliar a adequação dos modelos de estimativa do coeficiente de cobertura (K_r), bem como estabelecer uma equação adequada à região litorânea do Ceará, aplicada em fruteiras tropicais jovens irrigadas por microaspersão.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no município de Paraipaba (Campo Experimental da EMBRAPA – CNPAT, com latitude: 3°27'S, longitude: 39°09'W e altitude: 24m) no Estado do Ceará, no período de fevereiro a maio de 2002. Para a pesquisa foram utilizadas plantas de: abacate (*Persea americana*), araticum (*Annona coriacea*), atemóia [híbrido da ata com a cherimóia (*Annona cherimoia*)], café conilon (*Coffea arabica*), cajá (*Spondias mombin*), caju (*Anacardium occidentale*), carambola (*Averrhoa carambola*), condessa (*Rollinia mucosa*), goiaba (*Psidium guajava*), limão (*Citrus limon*), manga (*Mangifera indica*), murici (*Byrsonima sericea*), sapoti (*Manilkara achras*), tâmara (*Phoenix dactylifera*) e tamarindo (*Tamarindus indica*), com idade (em meses) e espaçamento (em metros), respectivamente de: 27 e 7 x 7; 16 e 5 x 5; 18 e 5 x 5; 12 e 4 x 4; 25 e 7 x 7; 20 e 7 x 7; 25 e 6 x 6; 19 e 5 x 5; 30 e 5 x 5; 25 e 6 x 4; 24 e 7 x 7; 17 e 5 x 5; 27 e 5 x 5; 19 e 7 x 7; 19 e 5 x 5.

Para todas as espécies foram escolhidas, ao acaso, 4 plantas e determinadas, com 3 repetições, medidas do diâmetro da copa (por projeção na superfície do solo), no intervalo entre 11 e 13 horas do dia. Com os valores médios dos diâmetros das copas (D), foram determinados, para todas as culturas, os índices de cobertura (C_s), que expressam a fração da superfície do solo sombreada pela planta, dados pela equação 1:

$$C_s = (\pi \cdot D^2 / 4) / E_p \cdot E_f \quad (\text{Eq. 1})$$

em que,

Ep - espaçamento entre plantas, m

Ef - espaçamento entre fileiras, m

Coeficientes de redução da evapotranspiração (Kr) foram estimados para as diversas culturas utilizando-se as seguintes equações:

$$\text{Aljibury} \dots \dots \dots \text{Kr} = 1,34 \cdot \text{Cs} \quad (\text{Eq.2})$$

$$\text{Decroix} \dots \dots \dots \text{Kr} = 0,1 + \text{Cs} \text{ ou } 1, \text{ assumindo o menor dos dois valores} \quad (\text{Eq. 3})$$

$$\text{Freeman / Garzoli} \dots \dots \text{Kr} = \text{Cs} + 0,5 \cdot (1 - \text{Cs}) \quad (\text{Eq. 4})$$

$$\text{Keller} \dots \dots \dots \text{Kr} = \text{Cs} + 0,15 \cdot (1 - \text{Cs}) \quad (\text{Eq. 5})$$

$$\text{Keller / Karmeli} \dots \dots \text{Kr} = \text{Cs} / 0,85 \text{ ou } 1, \text{ assumindo o menor dos dois valores} \quad (\text{Eq. 6})$$

As equações 2, 3, 4 e 5 são apresentadas por Pizarro Cabello (1996), a equação 6 é sugerida por Keller e Karmeli (1974) e as equações 3, 4 e 6 são propostas por FAO (1984), sendo que na equação 4, recomenda-se tomar $\text{Kr} = \text{Cs}$, quando $\text{Cs} < 0,5$ e $\text{Kr} = 1$, quando $\text{Cs} = 1$.

O delineamento experimental foi o inteiramente aleatorizado, com cinco tratamentos (equações 2, 3, 4, 5 e 6) e quinze repetições (culturas: abacate, araticum, atemóia, café conilon, cajá, caju, carambola, condessa, goiaba, limão, manga, murici, sapoti, tâmara e tamarindo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta valores dos coeficientes de cobertura (Kr) obtidos pelas equações de Aljibury, Decroix, Freeman / Garzoli, Keller e Keller / Karmeli para as culturas escolhidas. A análise da variância mostrou que houve diferença significativa entre os tratamentos para um nível de significância de 1%, com um coeficiente de variação de 43,6%, também foi realizado o teste de comparação das médias, pelo método de Tukey para um nível de 1%, onde se constatou, que as equações 4 e 5 são diferentes em relação às equações 2, 3 e 6.

Devido à uniformidade dos tratamentos, foi feito um modelo de regressão linear, com as três equações (2, 3 e 6), que forneceu uma equação ajustada ($\text{Kr} = 1,1722 \cdot \text{Cs} + 0,0333$) com um coeficiente de determinação $R^2=0,85$, como mostra a Figura 1

Tabela 1. Coeficiente de cobertura (Kr) para várias culturas com diâmetro (D) e índice de cobertura do solo (Cs) diferentes, obtido pelas equações de Aljibury, Decroix, Freeman / Garzoli, Keller e Keller / Karmeli

cultura	D (m)	Cs	Kr (%)				
			Aljibury	Decroix	Free / Garzoli	Keller	Kell / Karmeli
abacate	1,89	0,0573	0,0768	0,1573	0,0573	0,1987	0,0674
araticum	2,70	0,2290	0,3069	0,3290	0,2290	0,3447	0,2694
atemóia	2,17	0,1479	0,1982	0,2479	0,1479	0,2757	0,1740
café con.	0,74	0,0269	0,0360	0,1269	0,0269	0,1729	0,0316
cajá	2,35	0,0885	0,1186	0,1885	0,0885	0,2252	0,1041
caju	2,50	0,1002	0,1343	0,2002	0,1002	0,2352	0,1179
carambola	1,72	0,0645	0,0864	0,1645	0,0645	0,2048	0,0759
condessa	1,34	0,0564	0,0756	0,1564	0,0564	0,1979	0,0664
goiaba	2,79	0,2445	0,3276	0,3445	0,2445	0,3578	0,2876
limão	1,77	0,1025	0,1374	0,2025	0,1025	0,2371	0,1206
manga	2,21	0,0783	0,1049	0,1783	0,0783	0,2166	0,0921
murici	2,69	0,2273	0,3046	0,3273	0,2273	0,3432	0,2674
sapoti	1,94	0,1182	0,1584	0,2182	0,1182	0,2505	0,1391
tâmara	2,13	0,0727	0,0974	0,1727	0,0727	0,2118	0,0856
tamarindo	2,61	0,2140	0,2868	0,3140	0,2140	0,3319	0,2518

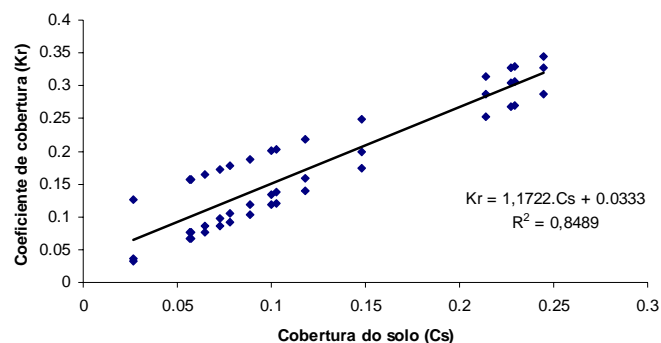


Figura 1. Coeficiente de cobertura (Kr) utilizando a regressão das três equações.

No trabalho de pesquisa de Santos et al. (2001), foi usado para determinar o coeficiente de cobertura (Kr) a regressão das equações 2, 3, 4 e 5.

CONCLUSÕES

De acordo com o presente estudo, existe diferença significativa entre as cinco equações de determinação do Kr, quando forem aplicadas a culturas tropicais na fase jovem, irrigadas por microaspersão. Assim sendo, as equações 2, 3, 6 e a equação ajustada ($Kr = 1,1722.Cs + 0,0333$), são adequadas à região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. São Paulo: FNP, 2007, 516p.
- IZARRO CABELLO, F. Riegos Localizados de Alta Frecuencia (RLAF) – goteo – microaspersión – exudación. 3a edición. Bilbao, Spain, 1996.
- KELLER, J. and KARMELI, D. Trickle Irrigation Design Parameters. Trans. ASAE. 1974.
- FAO (Food Agricultural Organization) – Localized Irrigation. Irrigation and Drainage paper, 36, Roma, Itália, 1984. 203p.
- SANTOS, F. J.; CRISÓSTOMO, L. A.; OLIVEIRA, V. H. Fertirrigação em cajueiro-anão precoce. ITEM: Irrigação e Tecnologia Moderna. no 50. p.52 – 57. 2001.