

CONSUMO DE ÁGUA, COEFICIENTE DE CULTURA E PRODUTIVIDADE DO CAFEIEIRO FERTIRRIGADO CULTIVADO SOB DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO EM MOCOCA

VIVIANE A. QUEIROZ¹; EMÍLIO SAKAI²; EMÍLIO S. KOBAYASHI³

Nº 0800030

RESUMO

No intuito de estabelecer tecnologias para uso da irrigação em sistema de produção de cafeeiros, foi conduzido um experimento em Mococa-SP no período julho de 2007 a junho de 2008. O delineamento experimental foi em esquema fatorial 6 x 2 (densidades de plantio e irrigação) em blocos ao acaso, de parcelas irrigadas (I) e não irrigadas (NI). Analisando os resultados referentes ao armazenamento de água no solo observa-se que a partir de setembro/07 as variações foram maiores em tratamentos não irrigados, uma vez que esta variável é resultado da somatória da água aplicada nas irrigações e nas chuvas. Assim, o consumo de água em alguns períodos foi menor nos tratamentos não irrigados obtendo como reflexo deste estresse, uma diminuição no coeficiente de cultura (Kc). Os valores médios de Kc nos tratamentos irrigados, E1, E3 e E4 foram de 0,86; 0,88; 0,79 e 0,69; 0,71; 0,70, para os tratamentos não irrigados E1, E3 e E4 respectivamente. A deficiência hídrica em alguns períodos em tratamentos não irrigados contribuiu também para o aumento em módulo no potencial de água na folha (Ψ_{am}). Tal fato evidencia a relevância da irrigação como um fator determinante no desenvolvimento vegetativo do cafeeiro em períodos em que as precipitações não são suficientes para suprir as necessidades da cultura que por sua vez são fundamentais para a garantia da produtividade.

Palavras - Chave: Irrigação, *coffea arábica* L., potencial de água na folha.

ABSTRACT

In order to establish technologies for the use of irrigation in coffee tree production system, an experiment was carried out in Mococa-SP from July 2007 to June 2008. The experimental design was a 6 x 2 factorial scheme (densities of plantation and irrigation), in randomized blocks, with irrigated (I) and non-irrigated (NI) factors. Regarding the soil water storage, larger variations

1. Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, UNIP, Campinas-SP. ✉ vivianiqueiroz@yahoo.com.br

2. Orientador: Pesquisador, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Ecofisiologia e Biofísica – IAC, Campinas-SP

3. Colaborador: Pesquisador, Prefeitura de Sumaré, Sumaré-SP.

were observed in non-irrigated treatments after September 2007, since this variable is result of the sum of water applied by irrigations and the rains. In some periods, water consumption was lower in non-irrigated treatments, causing a decrease in the crop coefficient (Kc) as an outcome of that stress. The average Kc values were 0.86; 0.88; 0.79 in E1, E3 and E4 irrigated treatments and 0.69; 0.71; 0.70, in E1, E3 and E4 non-irrigated treatments, respectively. Water deficit in non-irrigated treatments during some periods also contributed to the increase in modulus of the leaf water potential (Ψ_{am}). Such fact emphasizes the relevance of irrigation as a determinant requirement for the vegetative development of coffee tree during periods in which precipitations are insufficient to supply the crop water necessities.

KEY - WORDS: Irrigation, *coffea arabica* L., leaf water potential.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma das mais importantes atividades agrícolas do Brasil, com relevante influência nos aspectos socioeconômicos do país. No início foi introduzida em regiões onde encontrou fácil adaptação, devido à disponibilidade hídrica favorável e em seguida expandiu-se para regiões marginais pela deficiência hídrica. Atualmente, possui cerca de 3.440.470 hectares de agricultura irrigada (CHRISTOFIDIS, 2006). O sucesso do agronegócio do café no âmbito nacional e internacional está alicerçado em diversos fatores de sustentabilidade, dentre eles a utilização de modo racional dos recursos naturais, principalmente da água, pois esta é um bem limitado.

O presente trabalho teve como objetivo estabelecer tecnologias para uso da irrigação em sistema de produção de cafeeiros irrigados, visando otimizar o consumo da água, a estabilização e maximização da produção e a sustentabilidade da cafeicultura irrigada.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido entre 2007 e 2008, no município de Mococa utilizando-se plantas de *coffea arabica* L. da cv Catuaí, de dois anos. O delineamento experimental foi em esquema fatorial 6 x 2 (densidade de plantio e irrigação) em blocos ao acaso, os tratamentos consistiram de seis espaçamentos: E1 (1.60 x 0.50 m), E2 (1.60 x 0.75 m), E3 (1.60 x 1.00m), E4 (3.20 x 0.50 m), E5 (3.20 x 0.75 m) e E6 (3.20 x 1.00 m), de parcelas irrigadas (I) e não irrigadas (NI),

sendo que a irrigação iniciou-se em setembro. Durante o experimento dados de temperatura média do ar, precipitação, umidade relativa do ar, velocidade dos ventos e radiação líquida foram obtidos diariamente da Estação Meteorológica Automática (EMA) situada próximo à área experimental. A evapotranspiração de referência (ET_0) foi estimada segundo método Penman-Monteith (ALLEN *et al.*, 1998). A umidade do solo determinada em intervalos semanais a cada 0,10 m até a profundidade 1 m, utilizando-se uma sonda Sentek (modelo Diviner 2000). Com estes valores estimou-se a evapotranspiração da cultura (ET_C) por meio de balanço hídrico de campo (LIBARDI, 2005). Utilizando os dados de ET_0 e ET_C estimou-se o coeficiente de cultura (K_c). O potencial da água nas folhas (Ψ_{am}) dos cafeeiros foi determinado entre as 04:00 e 05:00 horas utilizando-se uma bomba de pressão tipo Scholander (SCHOLANDER *et al.* 1965) da PMS Instrument, (modelo 1000 Corvallis).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentadas as médias mensais dos parâmetros climáticos; ET_0 e as precipitações observadas no período experimental. Os valores de ET_0 variaram de 3,49 a 6,28 mm dia⁻¹, média de 4.61 mm dia⁻¹. KOBAYASHI (2007) em pesquisas realizadas também em Mococa encontrou valores médios de ET_0 iguais a 3.90 mm dia⁻¹. A precipitação acumulada foi de 1.134 mm, estando, portanto, próxima da faixa de 1.200 e 1.800 mm de chuvas ao ano, considerada por ALÈGRE (1959) como ótima para o desenvolvimento do cafeeiro. Analisando os resultados referentes ao armazenamento de água no solo (Figura 1) observa-se que a partir de setembro/07 a variação ocorreu pela somatória da água aplicada nas irrigações e das chuvas. Assim, o consumo de água em alguns períodos foi menor nos tratamentos não irrigados obtendo como reflexo deste estresse, uma diminuição no K_c (Tabela 2). Os valores médios de K_c nos tratamentos E1, E3 e E4 irrigados e não irrigados, foram de 0,86; 0,88; 0,79 e 0,69; 0,71; 0,70, respectivamente. Estes valores de K_c corroboram com aqueles obtidos por VILLA NOVA *et al.*; (2002), os quais variaram de 0,092 a 1,184 para cafeeiros com idade entre 15 a 40 meses, submetidas a diferentes condições de disponibilidade de água no solo.

A partir de novembro de 2007 ocorreu gradativo aumento no volume de precipitações (Tabela 1) e, conseqüentemente, maior disponibilidade de água no sistema solo-planta-atmosfera, o que possibilitou o aumento gradativo do Ψ_{am} (Figura 2), o qual oscilou em função das variações de umidade do solo. Os menores valores observados de Ψ_{am} ao longo do período experimental ocorreram ao final do mês de setembro de 2007 e foram -3,37; -2,37; e -1,68 MPa para os

tratamentos não irrigados E1; E3 e E6, respectivamente (Figura 2). Tal fato pode estar relacionado à resposta da planta ao longo período de deficiência hídrica no solo devido ao baixo volume de precipitações.

TABELA 1. Médias mensais de variáveis climatológicas durante o período experimental na região de Mococa-SP.

Data	Vv ± epm (m s ⁻¹)	UR ± epm (%)	TM ± epm (°C)	Rn ± epm (MJ m ⁻² dia ⁻¹)	ET ₀ ± epm (mm dia ⁻¹)	Precipitação (mm)
Jul-07	2,97 ± 0,15	63,35 ± 2,39	18,88 ± 0,52	8,50 ± 0,44	3,49 ± 0,23	59,40
Ago-07	2,43 ± 0,09	52,89 ± 1,57	20,99 ± 0,25	11,24 ± 0,14	4,42 ± 0,12	0
Set-07	2,64 ± 0,08	47,06 ± 1,55	24,07 ± 0,36	12,59 ± 0,22	5,43 ± 0,12	19
Out-07	2,41 ± 0,08	54,19 ± 2,96	25,05 ± 0,46	11,68 ± 0,71	4,94 ± 0,32	60,80
Nov-07	2,43 ± 0,09	71,97 ± 1,68	23,25 ± 0,28	10,07 ± 0,76	3,56 ± 0,25	144,52
Dez-07	2,57 ± 0,08	66,91 ± 1,77	24,84 ± 0,25	12,17 ± 0,68	6,28 ± 0,35	214,87
Jan-08	2,75 ± 0,10	71,10 ± 1,41	24,24 ± 0,28	10,95 ± 0,58	5,56 ± 0,29	255,29
Fev-08	2,41 ± 0,08	72,78 ± 1,16	24,13 ± 0,22	10,28 ± 0,57	5,16 ± 0,24	214,38
Mar-08	2,06 ± 0,10	71,78 ± 1,54	23,45 ± 0,31	9,10 ± 0,61	4,63 ± 0,29	202,71
Abr-08	2,25 ± 0,08	73,00 ± 1,41	22,64 ± 0,27	6,85 ± 0,43	3,66 ± 0,21	180,60
Mai-08	2,25 ± 0,11	68,45 ± 1,55	19,41 ± 0,30	6,67 ± 0,42	3,54 ± 0,18	22,80
Jun-08	2,68 ± 0,11	68,41 ± 1,75	19,92 ± 0,38	6,21 ± 0,31	3,49 ± 0,18	24,60

TABELA 2. Médias mensais do coeficiente de cultura (Kc) durante o período experimental, na região de Mococa-SP.

Data	E4 - NI	E4 - I	E1 - I	E1 - NI	E3 - NI	E3 - I
Jul-07	0,29	0,45	0,42	0,44	0,55	0,49
Ago-07	0,31	0,42	0,28	0,31	0,47	0,37
Set-07	0,15	0,37	0,61	0,12	0,13	0,62
Out-07	0,23	0,58	0,74	0,18	0,18	0,74
Nov-07	0,89	0,97	1,06	0,86	0,87	1,01
Dez-07	0,94	0,94	1,02	0,96	0,92	1,05
Jan-08	1,01	1,01	1,07	1,02	1,01	1,06
Fev-08	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Mar-08	1,04	1,14	1,17	1,09	1,07	1,19
Abr-08	1,02	1,03	1,05	1,03	1,03	1,05
Mai-08	0,45	0,55	0,77	0,44	0,40	0,79
Jun-08	0,85	0,81	0,96	0,64	0,69	0,97
Média	0,70	0,79	0,86	0,69	0,71	0,88

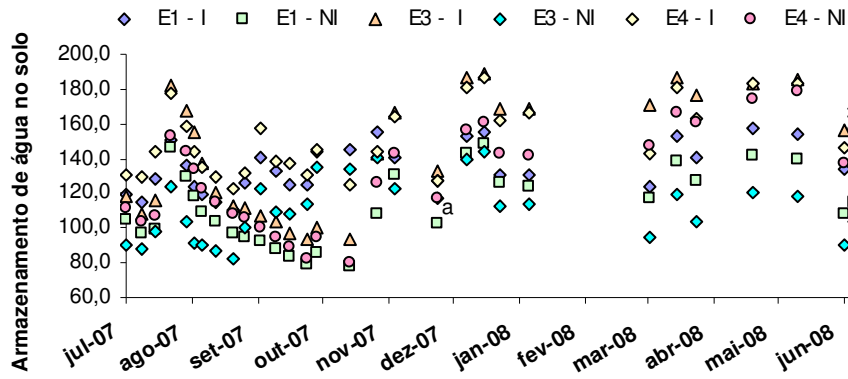


FIGURA 1, Armazenamento de água o solo durante o período experimental, na região de Mococa-SP.

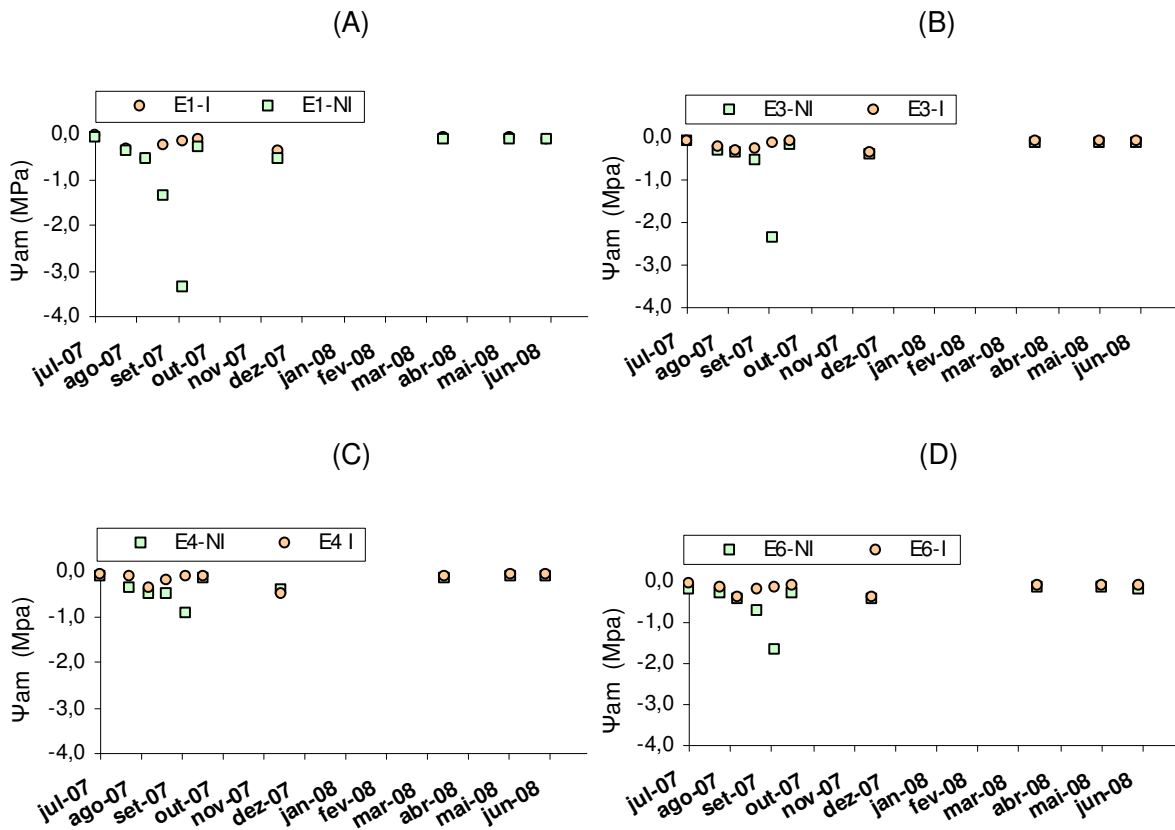


FIGURA 2. Variação do potencial de água na folha (Ψ_{am}) medidos na antemã durante o período experimental, para a cultivar Catuaí, na região de Mococa-SP, (A: E1-NI, E1-I); (B: E3-NI, E3-I); (C: E4-NI, E4-I) e (D: E6-NI, E6-I).

CONCLUSÃO

A irrigação mostrou-se uma ferramenta fundamental no estudo do ciclo de produção do café, principalmente em épocas com uma menor umidade relativa em que as chuvas são mal destruídas, sendo o Ψ_{am} altamente variável em função da umidade no solo, influenciando conseqüentemente nos valores de Kc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALÈGRE, C, **Climates et caféiers d'Arabica, Agronomie Tropicale**, v,14, p,23-58, [1959].
- ALLEN, R,G,; PEREIRA, L,S,; RAES, D,; SMITH, M, **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements, Irrigation e Drainage, Food and Agriculture Organization of the United Nations**, paper 56, Rome: [1998], 300p.
- CHRISTOFÍDIS, D, **Água: gênese, gênero e sustentabilidade alimentar no Brasil**, Brasília, p, 18, [2006].
- KOBAYASHI, E, S, **Consumo de água e produtividade de cafeeiros arábica na região de Mococa**, SP, p, 29-31, [2007], Tese (Mestrado) Instituto Agronômico de Campinas (IAC).
- LIBARDI, P,L, **Dinâmica da água no solo**, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p, 41-277, [2005], (Acadêmica; 61),
- SCHOLANDER, P,F,; HAMMEL, H,T,; BRADSTREET, E,D,; HEMMINGSEN, E,A, **Sap pressure in vascular plants**, Science 148: 339-346, [1965].
- VILLA NOVA, N, A,; FAVARIN, J,L,; ANGELOCI, L, R,; NETO, D, D, **Estimativa do coeficiente de cultura do cafeeiro em função de variáveis climatológicas e fitotécnicas**, Bragantia, Campinas, v,61, n,1, p,81-88,[2002].