

CONSUMO HÍDRICO DO MARACUJAZEIRO AMARELO SOB CONDIÇÕES DE USO DE ÁGUA SALINA, BIOFERTILIZANTE BOVINO E COBERTURA MORTA

JOSÉ LUCÍNIO DE OLIVEIRA FREIRE¹; LOURIVAL FERREIRA CAVALCANTE²;
JOSÉ FERREIRA DA COSTA FILHO³; THIAGO JARDELINO DIAS³; ALEX MATHEUS
REBEQUI⁴

¹ Engenheiro Agrônomo, Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Crato - CE, Fone: (0xx88) 3523 2098, lucinio@folha.com.br

² Engenheiro Agrônomo, Professor DSc, Departamento de Solos e Engenharia Rural, CCA/UFPB, Areia - PB

³ Engenheiro Agrônomo, Pós-Graduando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, CCA/UFPB, Areia - PB

⁴ Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias - UFPB, Areia - PB

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de setembro de 2009 – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

RESUMO: O experimento foi conduzido no município de Remígio, PB, no período de outubro de 2008 a abril de 2009, com o objetivo de determinar as necessidades hídricas do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener) irrigado com água não salina (0,5 dS m⁻¹) e salina (4,5 dS m⁻¹) nas covas sem e com biofertilizante bovino comum e sem e com cobertura morta. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2³, em três repetições e 72 unidades experimentais, correspondentes a lisímetros de 0,264 m² de área com dreno na base para lixiviação. Foram avaliados a evapotranspiração da cultura (ET_c) e os coeficientes de cultivo (K_c) das plantas, em distintas fases fenológicas, dos 10 aos 156 dias após o transplantio. Na interação água não salina x biofertilizante bovino x cobertura morta os menores consumos hídricos das plantas foram observados no crescimento vegetativo apical (2,76 mm dia⁻¹) e formação dos ramos (5,12 mm dia⁻¹), enquanto na floração e frutificação a ET_c foi de 5,29 mm dia⁻¹. Nas fases de formação dos ramos, floração e início da frutificação, as testemunhas com água não salina (T₁) apresentaram valores médios de consumo hídrico superiores em 18,4% e 7,7%, respectivamente, aos das plantas testemunhas irrigadas com água salina (T₅). Independentemente do uso de biofertilizante e da cobertura morta, as plantas irrigadas com água salina apresentaram uma ET_c acumulada (681,94 mm) inferior às irrigadas com água de boa qualidade (736,68 mm). Para as plantas irrigadas com água não salina e salina, os respectivos valores médios dos coeficientes de cultivo variaram de 0,51 a 1,17 e 0,45 a 1,10.

PALAVRAS-CHAVE: evapotranspiração, coeficientes de cultivo, manejo da irrigação.

WATER CONSUMPTION OF YELLOW PASSION FRUIT UNDER CONDITIONS OF USE SALINE WATER, BOVINE BIOFERTILIZER AND MULCH

ABSTRACT: The experiment was carried out municipality Remigio, state of Paraiba, Brazil, during the period of october 2008 to april 2009 with the objective of determining the water requirements of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener) not irrigated with saline water (0.5 dS m⁻¹) and saline (4.5 dS m⁻¹) in the presence and absence of bovine biofertilizer and mulch. The experimental design was randomized blocks in factorial

design 2³, in three replicates and 72 experimental units, corresponding to lysimeter of 0.264 m². Was evaluated the evapotranspiration of reference (the tank class method A), the evapotranspiration of the crop coefficient and the cultivation of plants from 10 to 156 days after transplanting. In non-saline water interaction x biofertilizer bovine x mulch the lowest water consumption of plants were observed in the apical growth (2.76 mm day⁻¹) and formation of branches (5.12 mm day⁻¹), while in flowering and the fruiting ET_c was 5.29 mm day⁻¹. During the training classes, beginning of flowering and fruiting, the witnesses with no saline water (T₁) had average values of water consumption higher by 18.4% and 7.7%, respectively, to witness the plants irrigated with saline water (T₅). Regardless of the use of bovine biofertilizer and mulch, plants irrigated with saline water showed a cumulative ET_c (681.94 mm) below the irrigated with water of good quality (736.68 mm). For plants not irrigated with saline water and saline, the average values of crop coefficients ranged respectively from 0.51 to 1.17 and from 0.45 to 1.10.

KEYWORDS: evapotranspiration, crop coefficients, irrigation management.

INTRODUÇÃO: O uso da irrigação possibilita ganhos quantitativos e qualitativos na cultura do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener), em razão de incrementos nos níveis de produtividade, uniformidade e continuidade de produção e melhorias nos atributos externos e internos dos frutos. A necessidade hídrica diferenciada ao longo do ciclo da cultura expressa a evapotranspiração da cultura (ET_c), sendo o seu conhecimento importante no dimensionamento e no manejo de projetos de irrigação, uma vez que quantifica a água a ser repostada ao solo para atender à cultura (Costa et al., 2000). O coeficiente de cultivo (K_c) representa a relação entre a ET_c e a evapotranspiração de referência (ET₀). Em regiões semiáridas, a utilização de água com níveis elevados de salinidade para a irrigação é condição essencial para a continuidade da atividade agrícola. Para reduzir os efeitos depressivos da salinidade da água, ou do solo, no comportamento vegetativo e produtivo do maracujazeiro amarelo, pesquisas vêm sendo implementadas com a utilização do biofertilizante bovino em conjunto com alternativas de proteção contra perdas hídricas (Cavalcante et al., 2006). O objetivo deste trabalho foi determinar a evapotranspiração e o coeficiente de cultivo do maracujazeiro amarelo irrigado com água de boa qualidade e salina, em substrato com e sem biofertilizante bovino, na ausência e presença de cobertura morta.

MATERIAIS E MÉTODOS: O experimento foi conduzido no período de outubro de 2008 a abril de 2009 no município de Remígio, PB (6°53'00" de latitude Sul, 36°02'00" de longitude Oeste e altitude de 470 m). As variáveis climáticas observadas durante o experimento foram pluviosidade de 363,40 mm, temperatura média do ar de 24,7 °C e umidade relativa média de 79,62 %. O substrato constou de uma mistura dos primeiros 10 cm de um Argissolo Amarelo distrófico não salino (Santos et al., 2006) com esterco bovino (10% do volume). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2³, referente a água salina e não salina, na presença e ausência de biofertilizante bovino comum, sem e com cobertura morta, em três repetições e três plantas por parcela, totalizando 72 unidades experimentais. Cada unidade experimental correspondeu a uma planta de maracujazeiro amarelo transplantada para uma bombona plástica (tipo lisímetro) de 0,264 m² de área (Figura 1), contendo 158 dm³ de substrato, 5 cm de areia lavada de rio e de 2,5 cm de brita fina na parte inferior e um dreno coletor da água excedente com 2 cm de diâmetro.



Figura 1- Arranjo espacial dos lisímetros na área experimental.

Nos tratamentos, a dotação hídrica foi com água não salina (CE de 0,5 dS m⁻¹) e água salina (CE de 4,5 dS m⁻¹), com frequência de irrigação de 7 dias. O biofertilizante foi obtido sob fermentação anaeróbica de esterco bovino fresco, dissolvido em água na proporção de 1:1, e aplicado ao solo uma semana antes do plantio e a cada 90 dias. A cobertura morta foi feita com uma camada de 10 cm de capim braquiária (*Brachiaria decumbens* L.) ao redor da planta. O arranjo espacial das plantas foi de 3 x 3 m. Para as avaliações das necessidades hídricas das plantas dos 10 aos 156 dias após o transplante (DAT), as variáveis analisadas foram a evapotranspiração da cultura (ET_c) e o coeficiente de cultivo (K_c) nos estádios fenológicos de crescimento apical (I: 10 a 58 DAT), formação dos ramos (II: 59 a 114 DAT) e floração e início da frutificação (III: 115 a 156 DAT). A ET₀ foi obtida pelo método do Tanque Classe A, conforme Doorenbos e Pruitt (1977). Para a determinação da ET_c do maracujazeiro amarelo irrigado foi utilizado o método do lisímetro de drenagem, conforme a expressão: $ET_c = [P + (I - D)] S^{-1}T^{-1}$, em que:

ET_c = evapotranspiração da cultura (mm dia⁻¹); P = precipitação pluviométrica (litros); I = irrigação do lisímetro (litros); D = água drenada do lisímetro (litros); S = área do lisímetro (m²); T = frequência de irrigação (dias).

O coeficiente de cultura (K_c) foi obtido pela relação entre a evapotranspiração da cultura (ET_c) e a evapotranspiração de referência (ET₀) (Doorenbos e Kassam, 1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os dados médios diários referentes à evapotranspiração da cultura do maracujazeiro por subperíodos semanais se encontram na Tabela 1. Nas fases de formação dos ramos, floração e início da frutificação, as testemunhas com água não salina (T₁) apresentaram valores médios de consumo hídrico superiores em 18,4% e 7,7%, respectivamente, aos das plantas testemunhas irrigadas com água salina (T₅). Souza et al. (2009), em avaliações com esta cultura no estado do Ceará, obtiveram valores médios de ET_c de 2,99 mm dia⁻¹ no crescimento vegetativo apical, semelhante aos tratamentos T₄ (2,82 mm dia⁻¹) e T₈ (2,58 mm dia⁻¹) deste trabalho. Na interação água não salina x biofertilizante x cobertura morta, os menores consumos hídricos médios das plantas foram observados no crescimento vegetativo apical (2,76 mm dia⁻¹) e formação dos ramos (5,12 mm dia⁻¹), enquanto na floração e frutificação a ET_c foi de 5,29 mm dia⁻¹. Alencar (2000) obteve, nas condições de Piracicaba, SP, um máximo consumo de água (4,68 mm dia⁻¹) no início da floração do maracujazeiro amarelo. Independentemente do uso de biofertilizante e da cobertura morta, as plantas irrigadas com água salina apresentaram uma ET_c acumulada (681,94 mm) inferior às irrigadas com água de boa qualidade (736,68 mm). Na fase de

crescimento vegetativo apical, com a interação água salina x biofertilizante bovino x cobertura morta, observou-se um decréscimo de consumo hídrico. Essa tendência foi observada em todas as fases fenológicas das plantas quando a interação envolve a irrigação com água de boa qualidade, inferindo que os efeitos benéficos do insumo orgânico e da cobertura morta resultam em menor consumo hídrico. As tendências de ascensão e de redução no consumo de água pelas plantas observadas em todos os tratamentos, principalmente nos estádio II e III, são semelhantes às observadas por Sousa (2000), sendo atribuídas às condições climáticas e ao desenvolvimento das plantas, visto que os máximos valores de ET_c foram registrados na formação de ramos (II), floração e início da frutificação (III).

Tabela 1 – Evapotranspiração do maracujazeiro amarelo em subperíodos de 7 dias.

Subperíodos	DAT	ET_c (mm dia ⁻¹)							
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈
1	10 - 16	2,45	2,14	1,90	2,31	2,85	2,32	2,24	1,61
2	17 - 23	2,83	2,45	2,07	2,13	3,30	2,02	2,52	1,72
3	24 - 30	2,87	2,57	2,64	2,27	3,63	2,61	2,48	1,93
4	31 - 37	3,61	3,01	2,82	2,77	3,97	2,94	3,27	2,21
5	38 - 44	4,16	3,18	3,55	3,46	4,19	3,37	4,16	2,50
6	45 - 51	5,09	4,32	4,43	4,00	5,29	4,07	5,45	3,87
7	52 - 58	4,43	3,92	4,26	2,39	3,77	3,64	5,08	3,84
8	59 - 65	6,21	5,25	5,03	5,42	5,10	5,65	6,41	6,14
9	66 - 72	4,40	4,80	4,38	4,16	4,28	3,90	4,20	4,08
10	73 - 79	5,49	5,42	5,47	5,04	5,01	4,84	5,47	5,49
11	80 - 86	6,04	5,53	5,70	6,07	4,98	4,52	5,40	6,42
12	87 - 93	6,56	6,03	5,44	5,72	5,41	4,91	5,52	6,40
13	94 - 100	5,09	5,70	4,84	4,29	3,97	3,63	3,75	4,32
14	101 - 107	5,18	5,40	5,66	4,68	4,36	4,36	3,99	4,49
15	108 - 114	5,56	5,63	5,04	4,38	4,53	4,10	4,19	4,70
16	115 - 121	6,43	6,42	6,38	5,74	5,48	4,93	5,27	5,31
17	122 - 128	4,85	4,78	4,39	4,42	4,43	4,27	4,24	4,30
18	129 - 135	4,92	5,06	4,83	4,92	4,97	4,83	4,74	4,78
19	136 - 142	5,90	5,70	5,75	5,95	5,49	5,34	5,80	5,85
20	143 - 149	6,27	5,92	5,98	6,33	5,92	5,41	6,07	6,22
21	150 - 156	6,90	6,50	6,56	6,96	6,49	5,93	6,68	6,81

DAT = dias após o transplante; T₁ = A₁B₁C₁; T₂ = A₁B₁C₂; T₃ = A₁B₂C₁; T₄ = A₁B₂C₂; T₅ = A₂B₁C₁; T₆ = A₂B₁C₂; T₇ = A₂B₂C₁; T₈ = A₂B₂C₂; A₁ = água não salina; A₂ = água salina; B₁ = ausência de biofertilizante; B₂ = presença de biofertilizante; C₁ = sem cobertura morta; C₂ = com cobertura morta.

No crescimento vegetativo inicial, os maiores valores médios de K_c foram observados nos tratamentos T₅ e T₁. Souza et al. (2009) obtiveram valores de K_c de 0,69, 0,92 e 1,08, respectivamente para as fases I, II e III, semelhantes em valores absolutos para todos os tratamentos deste trabalho. Silva et al. (2006) encontraram valores de K_c de 0,60 para a fase de crescimento vegetativo apical, 0,90 na formação da cultura e 1,20 durante a floração e frutificação, valores muito próximos aos obtidos no tratamento T₁ nesta pesquisa.

Tabela 2 – Valores médios dos coeficientes de cultivo (K_c) nos distintos estádios fenológicos do maracujazeiro amarelo.

EF	K_c							
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈
I	0,64	0,55	0,55	0,51	0,69	0,53	0,64	0,45
II	0,98	0,96	0,91	0,87	0,82	0,78	0,84	0,91
III	1,17	1,14	1,12	1,14	1,09	1,02	1,09	1,10

DAT = dias após o transplante; EF = estádios fenológicos K_c = coeficientes de cultivo.

CONCLUSÕES: As plantas do maracujazeiro amarelo irrigadas com água não salina apresentaram consumo hídrico acumulado (736,68 mm) superior em 8,02% às irrigadas com água salina (681,94 mm). A evapotranspiração das plantas onde se utilizou biofertilizante bovino e cobertura morta foi inferior em 12,56% (T₄) e 4,76% (T₈), respectivamente, nas plantas irrigadas com água não salina (T₁) e salina (T₅). Para as plantas irrigadas com água não salina e salina, os valores médios respectivos dos coeficientes de cultivo variaram de 0,51 a 1,17 e 0,45 a 1,10.

AGRADECIMENTOS: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALENCAR, C. M. **Consumo de água do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims var flavicarpa Deg*)**. 2000, 49 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.
- CAVALCANTE, L. F.; ANDRADE, R.; COSTA, J. R. M.; CAVALCANTE, I. H. L.; GONDIM, S. C.; LIMA, E. M. de; MACEDO, J. P. da S.; SANTOS, J. B. dos; SANTOS, C. J. O. Maracujá-amarelo e salinidade. In: CAVALCANTE, L. F.; LIMA, E. M. de (ed.). **Algumas frutíferas tropicais e a salinidade**. Jaboticabal: Funep. 2006. p. 91-114.
- COSTA, E. L da ; SOUZA, W. F. de; NOGUEIRA, L. C.; SATURNINO, H. M. Irrigação do maracujazeiro. In: **Cultura do maracujazeiro. Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 59-66, 2000.
- DOORENBOS, J.; PRUIT, W.O. **Las necesidades de agua de los cultivos**. 4. ed. Roma: FAO. 1984. 194 p. (Estudios FAO: Riego y Drenaje, 24).
- DOORENBOS, J.; KASSAN, A. H. **Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos**. Rome: FAO, 1979. 212 p. (Estudios FAO: Riego y Drenaje, 33).
- SILVA, T. J. A.; FOLEGATTI, M. V.; SILVA, C. R. S.; ALVES JÚNIOR, J.; PIRES, R. C. M. Evapotranspiração e coeficientes de cultura do maracujazeiro amarelo conduzido sob duas orientações de plantio. **Irriga**, Botucatu, v. 11, n. 1, p. 90-106, 2006.
- SOUSA, V. F. **Níveis de irrigação e doses de potássio aplicados via fertirrigação por gotejamento no maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg*)**. 2000, 178 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.
- SOUZA, M. S. M.; BEZERRA, F. M. L.; VIANA, T. V. A.; TEÓFILO, E. M.; CAVALCANTE, I. H. L. Evapotranspiração do maracujá nas condições do Vale do Curu. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 11-16, 2009.