

Consumo de Água e Coeficiente de Cultura da Goiabeira Irrigada por Microaspersão

Luiz Henrique Basso¹
Antonio Heriberto de Castro Teixeira¹
José Antonio Moura e Silva²
Emanuel Elder Gomes da Silva²
Marcelo de Novaes Lima Ferreira³
Joselane Luiza Trajano Maia³
Eliane de Lima Targino²

A cultura da goiabeira em Petrolina e Juazeiro

A área cultivada com goiabeira em Petrolina-PE e Juazeiro-BA, no Vale do São Francisco, é estimada em cerca de 2500 ha, sendo que a cv. Paluma é a mais plantada. Os sistemas de irrigação mais utilizados nesse cultivo são a aspersão convencional e a microaspersão, mas tem ocorrido um aumento significativo do segundo sistema nos últimos anos. No Vale do São Francisco, a produção comercial de goiabas pode ser obtida a partir de dois anos após o plantio.

A goiabeira é um arbusto ou uma árvore de pequeno porte, e durante o primeiro ano após o plantio, recebe uma poda de formação para orientar o crescimento dos ramos. Posteriormente, são realizadas podas de frutificação nos ramos maduros para estimular o florescimento e a produção de frutos. Essas práticas alteram a copa da goiabeira (altura, diâmetro de copa, área foliar), e juntamente com as variações climáticas locais, produzem alterações do consumo de água.

Manejo de irrigação a partir de dados de evapotranspiração

A evapotranspiração de referência (ET_o) é aquela que ocorre numa ampla superfície de grama (cultura de referência), com altura de 12 cm, crescendo ativamente, cobrindo todo o solo e sem deficiência de água. A ET_o pode ser estimada por vários métodos, entre os quais o do tanque classe A e o de Penman-Monteith.

O tanque classe A é prático e de menor custo, mas necessita de um fator de correção (K_p) que depende da umidade relativa do ar, do tipo de cobertura do solo ao seu redor e da velocidade do vento. Nos dias em que ocorre chuva a medida da evaporação pode ser prejudicada, inviabilizando a estimativa da ET_o. O tanque classe A fornece uma medida dos efeitos integrados da radiação, vento, temperatura e umidade relativa do ar na evaporação de uma superfície de água. Entretanto, a reflexão da radiação solar pela água pode ser diferente do que é considerado para a superfície de grama (23%), quando o nível de água estiver baixo. O armazenamento

¹ Pesquisador, Ph.D., Embrapa Semi-Árido, CP 23, 56300-970, Petrolina-PE, lhbasso@cpatsa.embrapa.br.

² Bolsista do CNPq, Embrapa Semi-Árido, CP 23, 56300-970, Petrolina-PE.

³ Pós-graduando, ESALQ/USP, Dept^o Engenharia Rural, Piracicaba-SP.

de calor dentro do tanque pode aumentar a evaporação de água, e a temperatura e umidade relativa do ar imediatamente acima e ao lado da superfície de água podem interferir na transferência de calor e, conseqüentemente, na evaporação de água. Os dados de evaporação do tanque classe A (ECA) para um determinado local devem ser corrigidos por um coeficiente de tanque (K_p), que é determinado em função da velocidade do vento, umidade relativa do ar, e tipo e extensão da vegetação ao redor do tanque. Assim, $ET_o = ECA \cdot K_p$.

Com a difusão das estações agrometeorológicas, o uso do método de Penman-Monteith para a estimativa de ET_o torna-se viável. Esse método leva em consideração a radiação solar, vento e temperatura e umidade do ar, e as resistências do ar, da cultura e do solo ao fluxo de calor que ocasiona a evapotranspiração. Oferece maior precisão, sendo o mais indicado para a estimativa diária, mas envolve o uso de uma maior quantidade de equipamentos e cálculos complexos.

Dessa forma, o valor de ET_o para uma localidade e na mesma data pode apresentar variação em função do método utilizado. A partir da ET_o pode-se calcular a evapotranspiração da cultura (ET_c), com o uso de coeficientes de cultura (K_c), que relacionam o consumo de água da cultura de referência (grama) com a cultura específica em um determinado estágio do seu desenvolvimento. Assim, $ET_c = ET_o \cdot K_c$. Para uma mesma cultura, os valores de K_c variam entre as fases fenológicas devido às diferenças de altura, diâmetro de copa e área foliar. Os valores de K_c são determinados experimentalmente.

De posse dos dados de ET_o e K_c , pode-se adotar um manejo de irrigação. Em um sistema de microaspersão com um emissor por planta, o tempo de irrigação (TI , h) pode ser calculado por:

$$TI = \frac{ET_c \cdot E_1 \cdot E_2 \cdot P}{E_i \cdot q}$$

em que ET_c é a evapotranspiração da cultura no período de tempo considerado (mm), E_1 e E_2 são os espaçamentos dos microaspersores (m), P é a porcentagem de molhamento do microaspersor em relação à área ocupada por uma planta (decimal), E_i é a eficiência do sistema de irrigação por microaspersão (0,9) e q a vazão do microaspersor (L/h).

Estimativa do Consumo de Água e do Coeficiente de Cultivo

Em Petrolina-PE, durante três ciclos de produção (março de 1999 a dezembro de 2001), determinou-se, pelo balanço hídrico no solo, a ET_c da goiabeira, cv. Paluma, cultivada com espaçamento de 6 x 5 m em um Argissolo Vermelho Amarelo, textura média (82% areia, 6% de silte e 12% de argila). O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão, com um emissor por planta e 42% de molhamento da superfície. A evapotranspiração de referência (ET_o) foi determinada pelos métodos do tanque classe A e de Penman-Monteith, e o coeficiente de cultura (K_c) pela relação ET_c / ET_o .

No 1º ciclo, as plantas apresentaram desuniformidade quanto à altura e comprimento de ramos. Durante o período de florescimento e crescimento de frutos foi realizado um desbaste de flores e de frutos menores, deixando-se apenas os frutos em estágio de crescimento mais avançado para evitar um maior prolongamento do ciclo. O primeiro florescimento, em geral, não resulta em produção de interesse comercial (pequeno número de frutos), e alguns produtores eliminam as flores do 1º ciclo para proporcionar a melhor formação da copa para os ciclos seguintes. Assim, a produção de goiaba na 1ª colheita foi de apenas 1689 kg/ha, enquanto que na 2ª e 3ª colheitas, a produção foi de 17548 e 24097 kg/ha, respectivamente.

A duração e o consumo de água nos períodos considerados durante os três ciclos de produção da goiabeira são apresentados na Tabela 1. Do plantio até o término da 1ª colheita (417 dias), o consumo total de água foi de 1166,0 mm (consumo médio de 36,7 L/planta.dia). No 2º ciclo (194 dias) e 3º ciclo (200 dias), o consumo total foi de 766,4 mm (46,3 L/planta.dia) e 723,3 mm (45,6 L/planta.dia), respectivamente. A eficiência de uso de água (EUA), definida pela relação entre a produção por área e o consumo de água, foi de 22,9 kg/ha.mm (2º ciclo), e 33,3 kg/ha.mm (3º ciclo). O consumo diário máximo foi 6,5 mm (82,0 L/planta) no florescimento do 1º ciclo (março de 2000); 5,8 mm (73,2 L/planta) na colheita do 2º ciclo (fevereiro de 2001); e 4,9 mm (62,0 L/planta) durante o crescimento dos frutos do 3º ciclo (outubro de 2001). Em pomares, as plantas podem ser tratadas de forma individualizada no que se refere ao consumo de água, pois elas estão isoladas, e quando irrigadas por um sistema de irrigação localizada (microaspersão e gotejamento), recebem a água em uma parte da área de solo que ocupam.

Tabela 1. Evapotranspiração de referência (ET_o), evapotranspiração da cultura (ET_c) e consumo hídrico médio diário da goiabeira cv. Paluma em Petrolina – PE, para os períodos (F1a: plantio à poda de formação; F1b: poda de formação ao início do florescimento; F1c: poda de frutificação ao início do florescimento; F2: florescimento e queda fisiológica; F3: crescimento dos frutos; F4: maturação e colheita).

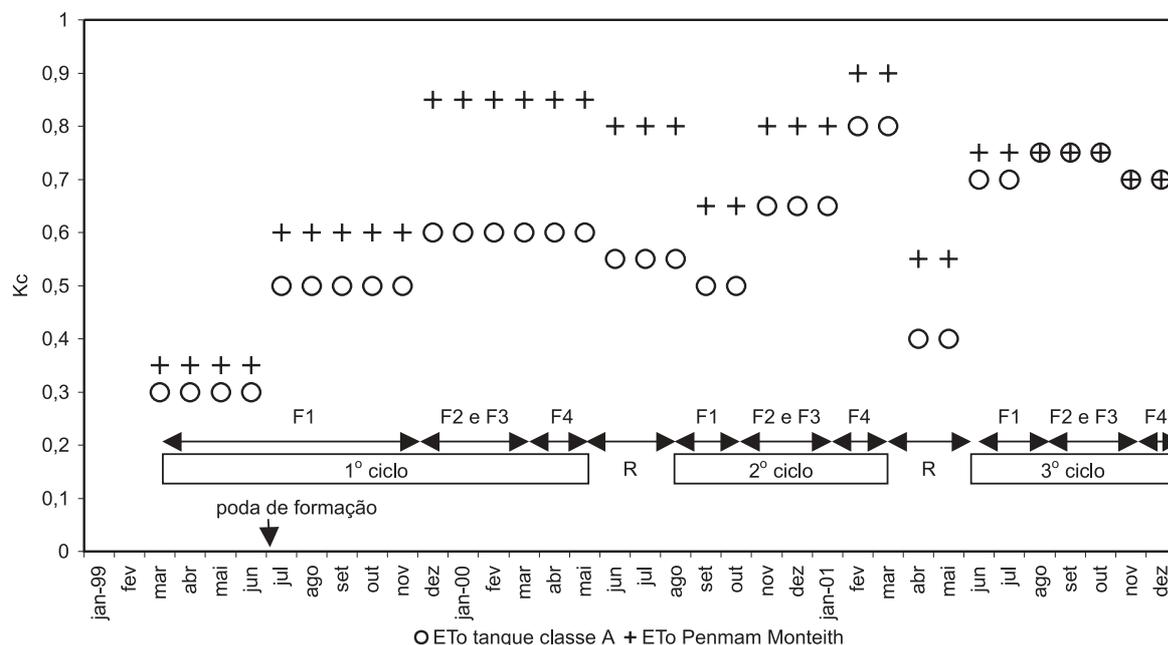
Períodos	Dias	ET _o - mm	ET _o - mm	ET _c - mm	Consumo Médio Diário (mm ou L/planta*)
		tanque A	PM		
1º ciclo (março de 1999 a maio de 2000)					
F1a – 25/3 a 29/6	96	439,1	372,4	130,0	1,3 ou 16,8
F1b – 30/6 a 29/11	153	850,7	672,8	380,1	2,5 ou 31,4
F2 e F3 – 30/11 a 10/3	102	512,8	383,8	398,3	3,9 ou 49,2
F4 – 11/3 a 15/5	66	307,8	229,2	257,6	3,9 ou 49,2
Repouso – 16/5 a 30/8	107	530,3	372,8	291,7	2,7 ou 34,4
2º ciclo (agosto de 2000 a março de 2001)					
F1c – 31/8 a 23/10	54	344,1	251,0	169,7	3,1 ou 39,6
F2 e F3 – 24/10 a 30/01	99	541,2	443,3	406,0	4,1 ou 51,2
F4 – 31/01 a 12/03	41	201,0	212,1	190,8	4,8 ou 60,2
Repouso – 13/03 a 7/6	87	397,5	303,1	179,3	2,1 ou 26,0
3º ciclo (junho a dezembro de 2001)					
F1c – 8/6 a 9/8	63	253,7	224,6	173,8	2,7 ou 34,8
F2 e F3 – 10/8 a 26/11	109	599,5	576,3	450,8	4,1 ou 52,2
F4 – 27/11 a 24/12	28	152,3	164,2	98,7	3,5 ou 44,5

*diâmetro de molhamento de 4 m, que equivale a 12,6 m² (42% do espaçamento de 6 x 5 m), considerado como a área de superfície do solo que contribui para a evapotranspiração.

Pela Fig. 1, observa-se que os valores de K_c até o florescimento do 1º ciclo foram menores, devido ao pequeno diâmetro da copa; porém, um aumento do coeficiente ocorreu após a poda de formação em 29 de junho de 1999, durante o crescimento de frutos, maturação e 1ª colheita, quando houve o aumento da copa. Em seguida, houve uma fase de repouso com interrupção da irrigação entre junho e agosto de 1999, que ocasionou a redução do coeficiente. Apesar de não haver aplicação de água e, portanto, não ser necessário o uso de K_c, a sua determinação mostra o quanto a ET_c correspondeu à ET_o nesse período. No 2º ciclo, iniciado com a poda de frutificação em 30 de agosto de 2000, o valor de K_c continuou baixo devido à eliminação de parte dos ramos (redução de diâmetro da copa e área foliar), mas a partir do florescimento uniforme, os valores

aumentaram e atingiram o máximo durante os períodos de maturação e colheita. Com o início de uma nova fase de repouso (interrupção da irrigação) entre março e junho de 2001, os valores baixaram novamente. Com a poda de frutificação do 3º ciclo em 7 de junho, o K_c apresentou um outro aumento até o início do florescimento e crescimento do fruto, e uma pequena redução na maturação e colheita. Dentro de uma mesma fase fenológica do 2º e 3º ciclos, observa-se que os valores de K_c estão mais próximos entre si, em relação ao 1º ciclo, pois as plantas apresentaram um maior diâmetro de copa. No 3º ciclo, o diâmetro da copa variou de 3 m aos 14 dias após a poda de frutificação, até 4,7 m aos 188 dias após a poda, no período de colheita. Para os usuários que se utilizem do tanque classe A, o valor de K_p igual a 0,75 é recomendado para a região de Petrolina- PE e Juazeiro-BA.

Fig. 1: Coeficiente de cultura (Kc) para a goiabeira cv. Paluma em Petrolina – PE, considerando-se o método de estimativa de ETo, as fases fenológicas (F1:crescimento vegetativo; F2: florescimento e queda fisiológica; F3: crescimento dos frutos; F4: maturação e colheita), e os períodos de repouso (R).



Conclusões

O consumo médio diário de água pela goiabeira aumentou do 1º ciclo (36,7 L/planta) para o 2º e 3º ciclo (46,3 e 45,6 L/planta, respectivamente). Conseqüentemente, os valores do coeficiente de cultura (Kc) do 1º ciclo foram menores que os do 2º e 3º ciclos, para as mesmas fases fenológicas. Para um manejo de irrigação mais criterioso, o método de estimativa de ETo utilizado para a determinação do Kc, e o método de estimativa de ETo utilizado pelo irrigante devem ser o mesmo.

Referências Bibliográficas

CODEVASF. Cadastro Frutícola do Vale do São Francisco. Brasília: CODEVASF. 1999 (cd-rom)
 GONZAGA NETO, L. **Goiaba**: produção. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 72p. (Frutas do Brasil, 17).

KLAR, A. E. **Irrigação**: frequência e quantidade de aplicação. São Paulo: Nobel, 1991. 156p.

MEDINA, J.C.; CASTRO, J.V.; SIGRIST, J.M.M.; DE MARTIN, Z.J.; KATO, K.; MAIA, M.L.; GARCIA, A.E.B.; LEITE, R.S.S.F. **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2ª ed. rev. Campinas: ICEA, 1988. 224p.

PEREIRA, F.M.; MARTINEZ JÚNIOR, M. **Goiabas para industrialização**. Jaboticabal: Legis Summa, 1986. 142p.

PEREIRA, A.R.; VILLA NOVA, N.A.; SEDIYAMA, G.C. **Evapotranspiração**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183p.

REICHARDT, K. **Processos de Transferência no Sistema Solo-Planta-Atmosfera**. Campinas, Fundação Cargill. 1985. 466p.

Agradecimentos

Ao técnico agrícola Valfredo dos Santos da Embrapa Semi-Árido, pelo auxílio na realização do experimento.

Comunicado Técnico, 112



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Semi-Árido
 Endereço: BR 428, km 152, Zona Rural
 Caixa Postal 23 CEP 56300-390 Petrolina-PE
 Fone: (0xx87) 3862-1711
 Fax: (0xx87) 3862-1744
 Home page: www.cpatas.embrapa.br
 E-mail: sac@cpatsa.embrapa.br

1ª edição
 1ª impressão (2001): 1000 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Luiz Maurício Cavalcante Salviano.
Secretário-Executivo: Eduardo Assis Menezes
Membros: Luís Henrique Bassoi
 Patrícia Coelho de Souza Leão
 João Gomes da Costa
 Maria Sonia Lopes da Silva
 Edineide Maria Machao Maia

Expediente

Supervisor editorial: Eduardo Assis Menezes.
Editoração eletrônica: Lopes Gráfica e Editora.