

Manejo da Irrigação da Melancia: Uso do Tanque Classe "A"

Melancia Irrigada no Nordeste

Constante aporte tecnológico às atividades agrícolas irrigadas no Nordeste brasileiro se faz necessário, para que haja uma exploração racional dos recursos hídricos, baseada em um manejo sustentável da sua capacidade de suporte. A melhoria do manejo da irrigação resulta em otimização da utilização dos equipamentos de irrigação, da energia elétrica e dos próprios recursos hídricos.

A produção de melancia no Brasil é voltada para o consumo interno, sendo as principais regiões produtoras o Nordeste (29,4% da área colhida) e o Sul (33,2%). As produtividades médias são baixas, principalmente nas Regiões Norte (12,5 t/ha) e Nordeste (17,8 t/ha).

A melancia tem grande importância socioeconômica no Nordeste brasileiro, por ser cultivada, principalmente, por pequenos agricultores, sob irrigação e água de chuva, devido ao seu fácil manejo e menor custo de produção, quando comparada a outras hortaliças. Analisando os estados produtores de melancia na Região Nordeste, com base no ano de 2001, verifica-se que o Maranhão apresenta a segunda área colhida, no entanto a produtividade é de apenas 6,3 t/ha, pois a produção é baseada na estação das chuvas e com baixo nível tecnológico de cultivo. A Bahia apresenta a maior produção (212.640 t), com produtividade acima da média nacional (20,3 t/ha), no entanto abaixo de outros estados que usam sistema de cultivo mais tecnificado (Piauí e Rio Grande do Norte). Na Região do Submédio São Francisco, nos Estados de Pernambuco e Bahia, onde os solos são argilosos e rasos (Vertissolos), é utilizada, prioritariamente, irrigação por superfície, por meio de sulcos de infiltração. O Ceará é grande importador de melancia, pois sua área colhida é pequena (367 ha) e a produtividade é baixa (15,6 t/ha), no entanto pode haver expansão da produção devido às condições climáticas favoráveis e à estruturação dos perímetros públicos de irrigação.

A aplicação de água na cultura da melancia é realizada de forma totalmente sem controle, sendo raros os produtores que fazem uso de indicadores da necessidade hídrica da cultura (tensiômetros, tanque classe "A"); além da grande variação na dotação de rega para a cultura (4,2 a 5,3 mm dia⁻¹), as lâminas são fixas do início até o final do ciclo de desenvolvimento.

Diversos antecedentes indicam que no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, em Petrolina (PE), as eficiências de aplicação da irrigação na cultura da melancia são baixas, causando consumo excessivo de água e elevando os custos de produção, com grande possibilidade de encharcamento ou de elevação do nível do lençol freático, fatores que afetam negativamente a produção. Por outro lado, há carência de informação para se adequar a irrigação às necessidades fisiológicas dos cultivos, às características edafológicas e ao clima da região.



Autores

Francisco José de Seixas Santos
Eng. agrôn., M. Sc.
Embrapa Meio-Norte/UEP Parnaíba
seixas@cpamn.embrapa.br

Raimundo Nonato de Lima
Eng. agrôn., M. Sc.
Embrapa Agroindústria Tropical
rlima@cpat.embrapa.br

Braz Henrique Nunes Rodrigues
Eng. agríc., M. Sc.
Embrapa Meio-Norte/UEP Parnaíba
braz@cpamn.embrapa.br

Lindbergue Araújo Crisóstomo
Eng. agrôn., Ph. D.
Embrapa Agroindústria Tropical
lindberg@cpat.embrapa.br

Francisco de Souza
Eng. agrôn., Ph. D.
Dep. de Engenharia Agrícola, UFC
fsouza@ufc.br

John Jackie Gonçalves Oliveira
Eng. agrôn., M. Sc.
Instituto Centro de Ensino
Tecnológico - CENTEC
jjgol@yahoo.com

A adoção de um manejo racional da água de irrigação na cultura da melancia, minimizando as perdas por déficit ou excesso, garantirá produtividade compatível com a potencialidade de produção da cultura para a Região Nordeste.

Para determinação da água consumida pela melancia são necessárias informações sobre a evapotranspiração da cultura (Etc), evapotranspiração de referência (Eto) e evaporação (EV) da região de plantio, além da necessidade de determinação de coeficientes, com base em pesquisas locais ou adaptados de outras regiões. Esses coeficientes variam de acordo com as fases de desenvolvimento da cultura.

Parâmetros climáticos, características das culturas, sistemas de cultivo e aspectos ambientais são fatores que afetam a evapotranspiração. A evapotranspiração de uma superfície cultivada pode ser medida diretamente a partir da transferência de massa ou pelo método do balanço de energia, a partir de estudos do balanço de água no solo, determinados em campos cultivados ou lisímetros. A evapotranspiração não é de fácil mensuração, pois muitas vezes os métodos são caros, exigentes em termos de exatidão da medição e somente podem ser totalmente utilizados em pesquisas individuais. Embora sejam impróprios para medições de rotina, esses métodos são importantes para avaliação das evapotranspirações estimadas por métodos indiretos.

Existe um grande número de equações empíricas ou semi-empíricas que foram desenvolvidas para calcular a evapotranspiração de referência a partir de dados meteorológicos, porém a de Penman-Monteith é a recomendada pela FAO – United Nations Organization for Food and Agriculture. A evaporação a partir de uma superfície de água livre pode produzir um índice do efeito integrado da radiação, temperatura do ar, umidade relativa e vento para estimar a evapotranspiração.

O objetivo deste trabalho é promover o uso racional da água de irrigação na cultura da melancia, pela difusão de planilhas baseadas em medidas diárias de evaporação obtidas do tanque classe "A" e nas várias fases de desenvolvimento da cultura.

Irrigação na Cultura da Melancia

Fases de desenvolvimento

As necessidades hídricas das culturas variam de acordo com as fases de crescimento: I) fase inicial - do plantio até 10% de cobertura do solo; II) fase de desenvolvimento - 10% de cobertura até total cobertura; III) fase intermediária - do total estabelecimento da cultura até o início do amadurecimento dos frutos; IV) fase final - da maturação à colheita dos frutos. Para a melancia cultivada na Região

Nordeste, essas fases têm duração aproximada de 24, 13, 19 e 15 dias, respectivamente.

Aplicações de grandes quantidades de água durante as fases de produção podem não melhorar o rendimento ou a qualidade dos frutos. O excesso de água na irrigação da melancia pode acarretar solubilização dos nutrientes na planta e resultar em redução de rendimento.

Na fase de polinização e desenvolvimento do fruto da melancia, a umidade excessiva é prejudicial, por causar microclima favorável às doenças. A baixa umidade relativa do ar favorece a formação de frutos mais compactos e a alta umidade relativa, o aparecimento de doenças e a formação de frutos de baixa qualidade. Do início da maturação até a colheita, a exigência por água é bem menor; o excesso nessa fase poderá causar rachaduras nos frutos, torná-los insípidos e aumentar o aparecimento de podridões de diferentes origens.

Necessidades hídricas

Para se obter a evapotranspiração de uma cultura utiliza-se a equação:

$$Etc = Eto \cdot Kc \quad (1)$$

onde Etc é a medida diária da evapotranspiração da cultura (mm.dia⁻¹);

Eto é a evapotranspiração potencial de referência (mm dia⁻¹) estimada ou medida diariamente; e

Kc é o coeficiente da cultura.

Como a maioria dos efeitos ambientais é incorporada na estimativa de Eto, a mesma representa os índices da demanda climática, enquanto Kc varia predominantemente com as características específicas da cultura, com limitada influência da atmosfera. Isto torna possível a utilização dos valores médios de Kc para diferentes locais e climas, sendo esta a razão básica para a aceitação global e a utilidade da aproximação do coeficiente de cultivo. O Kc é, basicamente, a razão entre a Etc e Eto, representando a integração dos efeitos de quatro características primárias que distinguem as culturas da grama utilizada como referência: altura da cultura, albedo da superfície cultura-solo, resistência do dossel da folha, e evaporação do solo.

A Eto pode ser determinada tanto a partir de dados meteorológicos, como de medidas de tanques de evaporação. A taxa de evaporação a partir de tanques é facilmente obtida, e a evaporação do tanque classe "A" (EV) é relacionada com Eto por meio do coeficiente do tanque (Kp)

$$Eto = Kp \cdot EV \quad (2)$$

onde, EV é a evaporação obtida no tanque classe "A" (mm dia^{-1}); e

Kp é o coeficiente do tanque.

Usando-se as equações (1) e (2) pode-se definir:

$$K_i = K_c \cdot K_p \quad (3)$$

$$\text{Etc} = K_i \cdot \text{EV} \quad (4)$$

onde, K_i é o coeficiente de irrigação.

As necessidades hídricas da melancia estão sendo estudadas na Região Nordeste e vários autores já apresentaram coeficientes de cultivo (K_c) e de irrigação (K_i) para a cultura.

Em Paraipaba, CE, com a variedade Crimson Sweet, determinaram-se os valores dos coeficientes de cultivo (K_c), obtidos por meio da Etc e Eto medidas em lisímetro de pesagem, para as fases inicial (0,41), crescimento (0,41 - 1,36), intermediária (1,36) e final (0,71). Também, foram obtidos os coeficientes de cultivo (K_c), para a Região Litorânea do Ceará, pela relação entre a evapotranspiração máxima da cultura, calculada pelo método do balanço hídrico, e a evapotranspiração de referência, estimada pelos métodos Penman-Monteith, Radiação FAO-24 e Blaney-Cridle FAO-24. Os K_c 's obtidos pelo método Penman-Monteith foram: 0,32 (inicial), 0,67 (desenvolvimento das ramas), 1,27 (florescimento), 1,18 (enchimento dos frutos) e 0,95 (maturação).

Para os dos Tabuleiros Litorâneos do Piauí, com base nas curvas de produtividade comercial e eficiência de uso da água, e considerando-se expectativas de produtividade superiores a 60.000 kg/ha, recomenda-se a aplicação de níveis de irrigação diferenciados, aliados a boas práticas de manejo da cultura, variando de 0,40 a 0,60 EV (fração de evaporação do tanque classe "A"). Para o nível de irrigação 0,56 da evaporação do tanque classe "A", foram encontrados peso médio de fruto comercial e produtividade comercial máximos.

Com base em informações diretas da evaporação do tanque classe "A" e do lisímetro de pesagem foi determinado o consumo diário de água (Etc) da cultura da melancia e, durante as fases de desenvolvimento da cultura, foram obtidos os seguintes K_i 's: fase inicial, 0,17; fase de crescimento, 0,17 a 0,79; fase intermediária, 0,79; fase final: 0,45.

Sistema de irrigação

Nos sistemas de irrigação utilizados para a melancia, a eficiência de uso de água é melhor quando se utiliza o

gotejamento ($0,16 \text{ m}^3$ de água/kg de melancia), em relação à aspersão ($0,23 \text{ m}^3 / \text{kg}$) e à irrigação de superfície ($0,44 \text{ m}^3 / \text{kg}$).

A irrigação por gotejamento permite a obtenção de produções elevadas de melancia, com baixa incidência de doenças, facilidade no controle de plantas daninhas e na aplicação de fertilizantes via água de irrigação. Os espaçamentos mais comuns na melancia irrigada por gotejamento podem variar de $3,0 \times 1,0 \text{ m}$ até $2,5 \times 0,70 \text{ m}$, com uma planta por cova. Os produtores que cultivam áreas extensas, com alto nível de tecnologia e insumos modernos, adotam espaçamentos de 3,0 metros entre fileiras e de 0,5 a 1,0 metro entre plantas dentro das fileiras, com uma planta por cova.

Tanque Classe "A"

Dentre os vários métodos existentes para o manejo da irrigação, o do tanque classe "A" tem sido amplamente utilizado em todo o mundo, devido, principalmente, ao seu custo relativamente baixo, à possibilidade de instalação próximo da cultura a ser irrigada e à sua facilidade de operação, aliado aos resultados satisfatórios para a estimativa hídrica das culturas.

O tanque de evaporação classe "A" é cilíndrico (Fig. 1), com diâmetro de 121 cm e 25,5 cm de profundidade, construído de material galvanizado (calibre 22), e montado sobre uma plataforma de madeira aberta, de 15 cm de altura. Deve-se completá-lo com água até 5 cm da borda e o nível da água não deve baixar além de 7,5 cm desta. A água deve ser renovada regularmente para eliminar as impurezas. Normalmente, é dotado de parafuso micrométrico, com capacidade para medir variações de 0,02 mm, localizado em poço tranqüilizador. O local para instalação deve ser preferencialmente gramado ($20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$), com abertura nas laterais da plataforma para permitir a livre circulação do ar.



Fig. 1. Tanque classe "A".

O tanque classe "A" é encontrado com frequência no Nordeste, particularmente nas estações climatológicas. Assim, o manejo da irrigação da melancia por meio do tanque classe "A" é plenamente possível, pela facilidade de obtenção dos dados na região a custos relativamente baixos.

A utilização do tanque classe "A" para o manejo da irrigação pode ser adotado pelo produtor sem grandes dificuldades, pois o instrumental requerido é relativamente simples. O custo do tanque classe "A" (US\$ 1.500,00) limita a sua utilização pelos pequenos agricultores. No entanto, diversos pesquisadores têm trabalhado objetivando o desenvolvimento de evaporímetros de baixo custo (US\$ 80,00), fácil manuseio e boa precisão na medição da evaporação de uma superfície livre de água.

O tanque classe "A" vem sendo utilizado no manejo da irrigação de diversas culturas. Em trabalhos com uvas finas foi possível uma economia de 56,3% no total de água aplicada, normalmente, por produtores que não adotam nenhum tipo de critério no manejo da irrigação. Na cultura do meloeiro, as necessidades hídricas podem ser determinadas pela utilização do tanque padrão. Para essa cultura, o requerimento de água pode ser estimado pelo tanque classe "A" modificado (tanque reduzido), pois quando comparado com o obtido por uma estação agrometeorológica automática, por meio da equação de Penman-Monteith, constatou-se correlação da ordem de 0,7646 e concordância de 0,9373, tornando viável a utilização do tanque reduzido para pequenos produtores.

O tanque classe "A" pode ser também utilizado no controle da irrigação do feijoeiro no sistema plantio direto e do arroz cultivado em terras altas. Foi encontrada coerência entre os valores obtidos da evapotranspiração do feijoeiro, no período dos 26 aos 95 dias após a semeadura, pelos métodos do tanque classe "A" e Penman-Monteith, com a técnica padrão da razão de Bowen.

A evaporação é considerada como fator climatológico relativamente estável, apresentando variações interanuais fracas, sobretudo com relação a fatores como a pluviometria ou as lâminas escoadas. Com o exposto, mesmo quando o produtor não dispuser de tanque classe "A" na sua área, o manejo da irrigação da melancia pode ser realizado a partir de dados de evaporação médios mensais da região, que são menos precisos, porém proporcionam melhor eficiência de uso de água em relação ao cultivo sem controle. A utilização de dados diários de evaporação proporciona maior exatidão e controle da água aplicada.

Planilhas de Irrigação

As planilhas de irrigação foram confeccionadas utilizando-se a metodologia de cálculo para a determinação das necessidades hídricas de culturas conduzidas com sistema

de irrigação localizada proposta por Vermeiren & Jobling. No entanto, a evapotranspiração de referência, estimada ou medida, utilizada nos cálculos, foi substituída pelas medidas da evaporação obtidas diretamente no tanque classe "A". Os coeficientes de cultivo (Kc) foram substituídos por coeficientes de irrigação (Ki), que são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Coeficientes de irrigação (Ki) para as diferentes fases de desenvolvimento da cultura da melancia.

Fase	Dias após o plantio	Coefficiente de irrigação (Ki)
Inicial	0-23	0,17
Crescimento	24-36	0,17-0,79
Intermediária	37-55	0,79
Final	56-70	0,45

Por apresentar uma grande variação no Ki (0,17 a 0,79), a fase de crescimento foi dividida em três subfases, com quatro e cinco dias de duração, com os seguintes Ki's: 0,32, 0,48 e 0,63.

A influência da cobertura do solo para determinação do coeficiente de redução (Kr), metodologia adotada em função do sistema localizado de irrigação molhar apenas as faixas onde estão as linhas de plantas, não será levado em consideração, pois os dados de Ki da melancia foram medidos diretamente de uma área cultivada com sistema de irrigação localizada. Assim, todos os coeficientes de redução serão iguais a 1.

A eficiência (Ks) do solo em armazenar água é igual a 91% e 100%, respectivamente, para solo arenoso e argiloso, e será utilizada juntamente com o coeficiente de uniformidade de irrigação dos sistemas localizados (CUD = 90%) para definição da eficiência global de aplicação de água (Ea).

$$Ea = 10.000 / Ks \cdot CUD \quad (5)$$

A lâmina bruta (LB) de água a ser aplicada na melancia é determinada pela água consumida pela cultura (Etc), adicionada das perdas definidas pela eficiência global de aplicação de água (Ea). Assim:

$$LB = Etc \cdot Ea \quad (6)$$

Para determinação do volume de água aplicado (V) e o tempo diário de irrigação (Ti), são importantes as vazões dos gotejadores (q) e o espaçamento entre eles (Ep):

$$V(L) = LB(mm) \cdot Ep(m^2) \quad (7)$$

$$Ti \text{ (min)} = 60 \times V(L) / q \text{ (L/h)} \quad (8)$$

Para o manejo da irrigação da melancia, utilizando-se dados diários da evaporação, podem ser usadas as Tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Essas tabelas são para a melancia cultivada em solo arenoso, com gotejadores de vazão 1,33 e 3,75 L/h, espaçamento 3,0 x 1,0 m. Para sua utilização, inicialmente, localiza-se a tabela com a idade do plantio, com o dado de evaporação do dia anterior, em seguida, localiza-se a linha correspondente. Nas colunas seguintes, são apresentados: a água consumida pela cultura, a lâmina bruta a ser aplicada na irrigação, o volume a ser aplicado e, na última coluna, o tempo de irrigação, que pela simplicidade e popularização da coleta desse parâmetro (hora-minuto) permite, facilmente, o controle do produtor sobre sua irrigação.

Como exemplo de utilização das tabelas, será escolhida uma com a melancia no 28º dia após o plantio e evaporação medida no tanque classe "A" de 8,0 mm. A tabela que possibilita o manejo no 28º dia é a Tabela 4. Assim, os dados nas colunas serão: água consumida pela cultura (3,84 mm), lâmina bruta a ser aplicada (4,69 mm), volume a ser aplicado (14,07L) e tempo de irrigação (225 min), utilizando-se gotejador com vazão 3,75 L/h.

As planilhas foram construídas para evaporação com intervalos de 0,5 mm. Quando a evaporação obtida se encontrar entre duas medidas expostas na planilha, o tempo de irrigação deve ser proporcional aos tempos das duas medidas.

Tabela 2. Recomendação de irrigação para melancia.

Solo arenoso; idade: 0-23 dias; espaçamento: 3,0 m x 1,0 m; $K_i = 0,17$; espaçamento: 3 x 1 m; vazão: 1,33 e 3,75 L/h

Evaporação (mm)	Água consumida (mm)	Lâmina bruta (mm)	Volume (L)	Tempo (min)	
				Vazão 1,33	Vazão 3,75
2,0	0,34	0,42	1,25	56	20
2,5	0,43	0,52	1,56	70	25
3,0	0,51	0,62	1,87	84	30
3,5	0,60	0,73	2,18	98	35
4,0	0,68	0,83	2,49	112	40
4,5	0,77	0,93	2,80	126	45
5,0	0,85	1,04	3,11	140	50
5,5	0,94	1,14	3,42	155	55
6,0	1,02	1,25	3,74	169	60
6,5	1,11	1,35	4,05	183	65
7,0	1,19	1,45	4,36	197	70
7,5	1,28	1,56	4,67	211	75
8,0	1,36	1,66	4,98	225	80
8,5	1,45	1,76	5,29	239	85
9,0	1,53	1,87	5,60	253	90
9,5	1,62	1,97	5,92	267	95
10,0	1,70	2,08	6,23	281	100
10,5	1,79	2,18	6,54	295	105
11,0	1,87	2,28	6,85	309	110
11,5	1,96	2,39	7,16	323	115
12,0	2,04	2,49	7,47	337	120
12,5	2,13	2,59	7,78	351	125
13,0	2,21	2,70	8,10	365	130
13,5	2,30	2,80	8,41	379	135
14,0	2,38	2,91	8,72	393	139

Tabela 3. Recomendação de irrigação para melancia.Solo arenoso; Idade: 24-27 dias; espaçamento: 3,0 m x 1,0 m; $K_i = 0,32$; espaçamento: 3 x 1 m; vazão: 1,33 e 3,75 L/h

Evaporação (mm)	Água consumida (mm)	Lâmina bruta (mm)	Volume (L)	Tempo (min)	
				Vazão 1,33	Vazão 3,75
2,0	0,64	0,78	2,34	106	38
2,5	0,80	0,98	2,93	132	47
3,0	0,96	1,17	3,52	159	56
3,5	1,12	1,37	4,10	185	66
4,0	1,28	1,56	4,69	212	75
4,5	1,44	1,76	5,27	238	84
5,0	1,60	1,95	5,86	264	94
5,5	1,76	2,15	6,45	291	103
6,0	1,92	2,34	7,03	317	113
6,5	2,08	2,54	7,62	344	122
7,0	2,24	2,74	8,21	370	131
7,5	2,40	2,93	8,79	397	141
8,0	2,56	3,13	9,38	423	150
8,5	2,72	3,32	9,96	449	159
9,0	2,88	3,52	10,55	476	169
9,5	3,04	3,71	11,14	502	178
10,0	3,20	3,91	11,72	529	188
10,5	3,36	4,10	12,31	555	197
11,0	3,52	4,30	12,89	582	206
11,5	3,68	4,49	13,48	608	216
12,0	3,84	4,69	14,07	635	225
12,5	4,00	4,88	14,65	661	234
13,0	4,16	5,08	15,24	687	244
13,5	4,32	5,27	15,82	714	253
14,0	4,48	5,47	16,41	740	263

Tabela 4. Recomendação de irrigação para melancia.Solo arenoso; idade: 28-32 dias; espaçamento: 3,0 m x 1,0 m; $K_i = 0,48$; espaçamento: 3 x 1 m; vazão: 1,33 e 3,75 L/h

Evaporação (mm)	Água consumida (mm)	Lâmina bruta (mm)	Volume (L)	Tempo (min)	
				Vazão 1,33	Vazão 3,75
2,0	0,96	1,17	3,52	159	56
2,5	1,20	1,47	4,40	198	70
3,0	1,44	1,76	5,27	238	84
3,5	1,68	2,05	6,15	278	98
4,0	1,92	2,34	7,03	317	113
4,5	2,16	2,64	7,91	357	127
5,0	2,40	2,93	8,79	397	141
5,5	2,64	3,22	9,67	436	155
6,0	2,88	3,52	10,55	476	169
6,5	3,12	3,81	11,43	516	183
7,0	3,36	4,10	12,31	555	197
7,5	3,60	4,40	13,19	595	211
8,0	3,84	4,69	14,07	635	225
8,5	4,08	4,98	14,95	674	239
9,0	4,32	5,27	15,82	714	253
9,5	4,56	5,57	16,70	754	267
10,0	4,80	5,86	17,58	793	281
10,5	5,04	6,15	18,46	833	295
11,0	5,28	6,45	19,34	873	309
11,5	5,52	6,74	20,22	912	324
12,0	5,76	7,03	21,10	952	338
12,5	6,00	7,33	21,98	991	352
13,0	6,24	7,62	22,86	1031	366
13,5	6,48	7,91	23,74	1071	380
14,0	6,72	8,21	24,62	1110	394

Tabela 5. Recomendação de irrigação para melancia.Solo arenoso; idade: 33-36 dias; espaçamento: 3,0 m x 1,0 m; $K_i = 0,63$; espaçamento: 3 x 1 m; vazão: 1,33 e 3,75 L/h

Evaporação (mm)	Água consumida (mm)	Lâmina bruta (mm)	Volume (L)	Tempo (min)	
				Vazão 1,33	Vazão 3,75
2,0	1,26	1,54	4,62	208	74
2,5	1,58	1,92	5,77	260	92
3,0	1,89	2,31	6,92	312	111
3,5	2,21	2,69	8,08	364	129
4,0	2,52	3,08	9,23	416	148
4,5	2,84	3,46	10,38	468	166
5,0	3,15	3,85	11,54	521	185
5,5	3,47	4,23	12,69	573	203
6,0	3,78	4,62	13,85	625	222
6,5	4,10	5,00	15,00	677	240
7,0	4,41	5,38	16,15	729	258
7,5	4,73	5,77	17,31	781	277
8,0	5,04	6,15	18,46	833	295
8,5	5,36	6,54	19,62	885	314
9,0	5,67	6,92	20,77	937	332
9,5	5,99	7,31	21,92	989	351
10,0	6,30	7,69	23,08	1041	369
10,5	6,62	8,08	24,23	1093	388
11,0	6,93	8,46	25,38	1145	406
11,5	7,25	8,85	26,54	1197	425
12,0	7,56	9,23	27,69	1249	443
12,5	7,88	9,62	28,85	1301	462
13,0	8,19	10,00	30,00	1353	480
13,5	8,51	10,38	31,15	1405	498
14,0	8,82	10,77	32,31	1457	517

Tabela 6. Recomendação de irrigação para melancia.

Solo arenoso; idade: 37-55 dias; espaçamento: 3,0 m x 1,0 m; Ki = 0,79; espaçamento: 3 x 1 m; vazão: 1,33 e 3,75 L/h

Evaporação (mm)	Água consumida (mm)	Lâmina bruta (mm)	Volume (L)	Tempo (min)	
				Vazão 1,33	Vazão 3,75
2,0	1,58	1,93	5,79	261	93
2,5	1,98	2,41	7,23	326	116
3,0	2,37	2,89	8,68	392	139
3,5	2,77	3,38	10,13	457	162
4,0	3,16	3,86	11,58	522	185
4,5	3,56	4,34	13,02	587	208
5,0	3,95	4,82	14,47	653	232
5,5	4,35	5,31	15,92	718	255
6,0	4,74	5,79	17,36	783	278
6,5	5,14	6,27	18,81	849	301
7,0	5,53	6,75	20,26	914	324
7,5	5,93	7,23	21,70	979	347
8,0	6,32	7,72	23,15	1044	370
8,5	6,72	8,20	24,60	1110	394
9,0	7,11	8,68	26,04	1175	417
9,5	7,51	9,16	27,49	1240	440
10,0	7,90	9,65	28,94	1305	463
10,5	8,30	10,13	30,38	1371	486
11,0	8,69	10,61	31,83	1436	509
11,5	9,09	11,09	33,28	1501	532
12,0	9,48	11,58	34,73	1567	556
12,5	9,88	12,06	36,17	1632	579
13,0	10,27	12,54	37,62	1697	602
13,5	10,67	13,02	39,07	1762	625
14,0	11,06	13,50	40,51	1828	648

Tabela 7. Recomendação de irrigação para melancia.Solo arenoso; idade: 56-71 dias; espaçamento: 3,0 m x 1,0 m; $K_i = 0,45$; espaçamento: 3 x 1 m; vazão: 1,33 e 3,75 L/h

Evaporação (mm)	Água consumida (mm)	Lâmina bruta (mm)	Volume (L)	Tempo (min)	
				Vazão 1,33	Vazão 3,75
2,0	0,90	1,10	3,30	149	53
2,5	1,13	1,37	4,12	186	66
3,0	1,35	1,65	4,95	223	79
3,5	1,58	1,92	5,77	260	92
4,0	1,80	2,20	6,59	297	105
4,5	2,03	2,47	7,42	335	119
5,0	2,25	2,75	8,24	372	132
5,5	2,48	3,02	9,07	409	145
6,0	2,70	3,30	9,89	446	158
6,5	2,93	3,57	10,71	483	171
7,0	3,15	3,85	11,54	521	185
7,5	3,38	4,12	12,36	558	198
8,0	3,60	4,40	13,19	595	211
8,5	3,83	4,67	14,01	632	224
9,0	4,05	4,95	14,84	669	237
9,5	4,28	5,22	15,66	706	251
10,0	4,50	5,49	16,48	744	264
10,5	4,73	5,77	17,31	781	277
11,0	4,95	6,04	18,13	818	290
11,5	5,18	6,32	18,96	855	303
12,0	5,40	6,59	19,78	892	316
12,5	5,63	6,87	20,60	930	330
13,0	5,85	7,14	21,43	967	343
13,5	6,08	7,42	22,25	1004	356
14,0	6,30	7,69	23,08	1041	369

Para o manejo da irrigação da melancia a partir de dados de evaporação médios mensais de uma região, é necessário obter-se uma série histórica dos dados e a partir desta, confeccionar um calendário de irrigação que será utilizado durante todas as fases de desenvolvimento da cultura. O produtor saberá, por antecipação, o tempo diário de irrigação do plantio até a colheita.

Como exemplo da confecção do calendário de irrigação para a melancia, serão utilizados os dados de evaporação na Região de Paraipaba, CE, expostos na Tabela 8, para plantio realizado no dia 15 de setembro, com o tipo de

solo e as características dos gotejadores idênticos aos do exemplo anterior.

As várias fases de desenvolvimento da cultura ocorrerão dentro das seguintes datas: 15/09 a 08/10 (fase inicial), 09/10 a 12/10 (fase de crescimento - subfase 1), 13/10 a 17/10 (fase de crescimento - subfase 2), 18/10 a 21/10 (fase de crescimento-subfase 3), 22/10 a 09/11 (fase intermediária) e 10/11 a 24/11 (fase final). Com o auxílio das Tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7, que representam as fases da melancia, além da Tabela 8, foi construído o calendário de irrigação da melancia para a Região de Paraipaba, CE, apresentado na Tabela 9.

Tabela 8. Médias históricas e totais mensais e anuais da evaporação do tanque classe "A" (Paraipaba, 1975 - 2001).

Mês	Total (mm)	Média (mm)
Janeiro	230,3	7,4
Fevereiro	194,8	7,0
Março	191,4	6,2
Abril	190,1	6,3
Mai	190,1	6,1
Junho	190,8	6,4
Julho	208,3	6,7
Agosto	244,0	7,9
Setembro	261,6	8,7
Outubro	276,0	8,9
Novembro	259,4	8,6
Dezembro	251,0	8,1
Ano	2.687,8	7,4

Tabela 9. Calendário de irrigação para a melancia na Região de Paraipaba, CE, para plantio em 15 de setembro.

Data	Tempo de irrigação (min)
15/09 a 30/09	87
01/10 a 08/10	89
09/10 a 12/10	167
13/10 a 17/10	250
18/10 a 21/10	329
22/10 a 31/10	412
01/11 a 09/11	398
10/11 a 24/11	227

A difusão do uso do tanque classe "A" para a irrigação da melancia é de fundamental importância para a elevação da produtividade média da cultura no Nordeste. A simplicidade e o baixo custo são as maiores vantagens do manejo da irrigação por meio de planilhas baseadas no tanque classe "A".

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, P. E. P. de; GOMIDE, R. L. Evapotranspiração do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) determinada por três métodos. In: CONGRESSO BRASILEIRO

DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31., 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA/SBEA, 2002. p.114.

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration**. Rome: FAO, 1998.297p.

ALVES, R.E.; SANTOS, F.J. de S.; OLIVEIRA, V.H. de; BRAGA SOBRINHO, R.; SILVA NETO, R.M. da; CRISÓSTOMO, J.R. **Situação atual, necessidades de pesquisa agrícola e capacitação de mão-de-obra no Vale do Açu**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. 19p.

ANDRADE JUNIOR, A. S. de.; RODRIGUES, B.H.N.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; MELO, F.de B.; CARDOSO, M.J.; FRIZZONE, J.A. Níveis de irrigação por gotejamento em melancia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Lavras. **Anais ...** Lavras: UFLA/SBEA, 1998. v.1, p.1-3.

BEZERRA, F.M.L.; OLIVEIRA, C.H.C. de; Evapotranspiração máxima e coeficientes de cultura nos estádios fenológicos da melancia (*Citrus vulgaris* L.) irrigada através de três métodos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/SBEA, 1998. v. 2, p.242-244.

CLARK, G.A.; MAYNARD, D.N.; STANLEY, C.D. Drip-irrigation management for watermelon in a humid region. **Applied Engineering Agriculture**, v.12, n.3, p.335-340, 1996.

DIAS, R.de C.S.; COSTA, N. D.; FARIA, C.M.B. de **Cultura da melancia**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1995. 28p.

DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. **Las necesidades de agua de los cultivos**. 4. ed. Roma: FAO, 1984. 194p. (Estudio FAO: Riego y Drenaje, 24).

EL-BEHEIDI, M.A.; EL-SHERBEINY, A.A.; EL-SAWAH, M.H. Watermelon growth and yield as influenced by nutrition and irrigation methods in new reclaimed sandy soils. **Egyptian Journal of Horticulure**, v.17, n.1, p.47-56, 1990.

FERNANDES, A.L.T.; TESTEZLAF, R.; DRUMOND, L.C.D.; SOUZA, G.F. e; SANTOS, W.O. Utilização de mini-tanque evaporimético para controle da irrigação da cultura do melão cultivado em estufa plástica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBEA, 2001. p22.

GERVÁSIO, E.S.; LIMA, L.A. Uso de um evaporímetro alternativo e sua comparação com o tanque "Classe A". In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26., 1997, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: SBEA, 1997. p.47. Trab. EAS073.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabelal>. Acesso em: 26 dez.2002.

KLAR, A. E. **A água no sistema solo-planta-atmosfera.** 2. ed., São Paulo: Nobel, 1988. 408p.

KONRAD, M.; HERNANDEZ, F.B.T.; SASSAKI, N.; BOLIANI, A.C. Manejo da irrigação e produção de uva fina de mesa no noroeste paulista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29., 2000. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBEA, 2000. p.73. Trab. EAS 119.

LOPES FILHO, R.P.; PEREIRA, G.M.- MUNIZ, J.A. Utilização de um minitanque evaporimétrico de baixo custo no interior de casa de vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBEA, 2001. p22.

MIRANDA, F. R. de, RODRIGUES, A. G.; SILVA, H. R. da; SILVA, W. L. de C. e; SATURNINO, H. M.; FARIA, F. H. de S. **Instruções técnicas sobre a cultura da melancia.** Belo Horizonte: EPAMIG, 1997. 28p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 51) MOLLE, F. **Perdas por evaporação e infiltração em pequenos açudes.** Recife: SUDENE/DPG/PRN/GT.HME, 1989.175p.

NORONHA FILHO, J. N.; VIEIRA, V. J. de S.; MELO, J.J. de L.; SILVA FILHO, A. V. da **Melancia (*Citrullus lanatus*) cultivo sob condições irrigada.** Recife: SEBRAE, 1994. 29p. (Agricultura, 10)

OLIVEIRA, J.J.G. **Evapotranspiração máxima e coeficientes de cultivo da melancia (*Citrullus lanatus*, Schrad) através de lisímetro de pesagem de precisão para a região litorânea do Ceará.** 1999. 121f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

PEDROSA, J. F. **Cultura da melancia.** 2. ed. rev. Mossoró: ESAM, 1997. 53p. Notas de aulas destinadas aos alunos do Curso de Agronomia da Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM.

RODRIGUES, B.H.N.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; BASTOS, E.A. **Níveis de água na cultura da melancia.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 5p. (Embrapa Meio-Norte, Comunicado Técnico, 120).

SAAD, J.C.C.; SCALOPPI, E.J. Análise dos principais métodos climatológicos para estimativa da evapotranspiração potencial. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 8., 1988, Florianópolis. **Anais.** Florianópolis: Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, 1988. v. 2, p. 999-1021.

SANTOS, F.J. de S.; OLIVEIRA, J.J.G.; SOUZA, F. de; GARCIA, F.C. de H. Irrigação da melancia (*Citrullus lanatus*, Schrad): manejo através do tanque classe "A". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBEA, 2001. p.21.

SEDIYAMA, G.C. **Curso de engenharia de irrigação: necessidades de água para os cultivos.** Brasília: ABEAS, 1987. (ABEAS. Curso de Especialização por Tutoria à Distância, módulo 4).

SILVA, E.M. da.; AZEVEDO, J.A. de.; GUERRA, A.F.; FIGUERÊDO, S.F.; ANDRADE, L.M. de., ANTONINI, J.C. dos A. Manejo de irrigação para grandes culturas. In: FARIA, M.A. de (Coord.) **Manejo de Irrigação.** Lavras: UFLA/SBEA, 1998. p. 239-280.

SOUZA, V.F. de; RODRIGUES, B.H.N.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; COELHO, E.F.; VIANA, F.M.P.; SILVA, P.H.S. da. **Cultivo do meloeiro sob fertirrigação por gotejamento no Meio-Norte do Brasil.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1999. 68p. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 21).

STONE, L.F.; SILVA, S.C. da. **Uso do tanque Classe "A" no controle da irrigação do feijoeiro no sistema plantio direto.** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 1999a. 2p. (Embrapa Arroz e Feijão. Pesquisa em Foco, 25)

STONE, L.F.; SILVA, S.C. da. **Uso do tanque Classe "A" no controle da irrigação do arroz de terras altas.** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 1999b. 2p. (Embrapa Arroz e Feijão. Pesquisa em Foco, 28)

VERMEIREN, L.; JOBLING, G.A. **Riego localizado.** Roma: FAO, 1986.203p. VILLA, W.; GROPPA, G.A.; TESSARIOLI NETO, J.; GELMINI, G.A. **Cultura da melancia.** Campinas: CATI, 2001. 35p. (CATI. Boletim Técnico, 243).

VOLPE, C.A.; CHURATA-MASCA, M.G.C. **Manejo da irrigação em hortaliças: método do tanque Classe A.** Jaboticabal: FUNEP, 1988. 19p.

Circular Técnica, 20

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici,

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Fone: (0xx85) 299-1800

Fax: (0xx85) 299-1803 / 299-1833

E-mail: negocios@cnpat.embrapa.br

1ª edição: (2004) *on line*

Comitê de Publicações

Presidente: *Valderi Vieira da Silva*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Membros: *Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo,*

Marlos Alves Bezerra, Levi de Moura Barros, José

Ednilson de Oliveira Cabral, Oscarina Maria Silva

Andrade e Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira.

Expediente

Supervisor editorial: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Normalização bibliográfica: *Ana Fátima Costa Pinto*

Revisão de texto: *Maria Emília de Possídio Marques*

Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira.*