

Evapotranspiração e coeficientes de cultivo da *Alpinia purpurata*¹

Evapotranspiration and crop coefficient of *Alpinia purpurata*

Antônia Renata Monteiro Gomes^{2*}, Rubens Sonsol Gondim³, Fred Carvalho Bezerra⁴ e
Carlos Alexandre Gomes Costa⁵

Resumo – A escassez de informações sobre as necessidades hídricas da *Alpinia purpurata* são fatores limitantes para a implantação e aumento da produtividade da cultura, principalmente em regiões de clima árido e semi-árido. Tivemos como objetivo estimar a evapotranspiração e o coeficiente de cultivo da *Alpinia purpurata*, cultivada em ambiente protegido, nas condições litorâneas do Estado do Ceará. O trabalho foi conduzido na área experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, no município de Paraipaba, CE. Utilizou-se o método do balanço hídrico, num volume de solo controlado até a profundidade de 0,60 m. A cultivar de *Alpinia purpurata* red foi plantada no espaçamento 0,90 m x 2,00 m. Foram feitas adubações orgânicas e minerais a cada três meses. A cultura foi irrigada usando-se a microaspersão. A evapotranspiração acumulada durante a condução do experimento foi de 291,0 mm, correspondendo a um valor médio de 2,4 mm d⁻¹. Observaram-se variações nos valores de coeficiente de cultivo (Kc) decorrentes das condições climáticas e das fases fenológicas da cultura. Os valores médios dos coeficientes de cultivo (Kc), obtidos pela evapotranspiração de referência estimada por um tanque Classe A instalado no interior do telado, foram 0,72; 1,07 e 0,77 para as fases vegetativas, floração e colheita, respectivamente.

Palavras-chave - Irrigação. Necessidades hídricas. Floricultura.

Abstract – The lack of information about *Alpinia purpurata* water needs is a limiting factor for the crop implementation and productivity increase, especially in arid and semi-arid regions. This work had as objective to estimate the evapotranspiration and crop coefficient of *Alpinia purpurata*, grown in a screen greenhouse condition at the coast region of Ceará State, Brazil. The crop was grown at Embrapa Agroindústria Tropical experimental station, Paraipaba, Ceará. The water balance method was used in a controlled soil depth of 0,60 m. The *Alpinia purpurata* red cultivar was planted in a 0,90 m x 2,00 m spacing. Both organic and mineral fertilizations were done each three months. The field was microsprinkler irrigated. The accumulated evapotranspiration during the period was 291,0 mm, which represented an average of 2,4 mm d⁻¹. The observed crop coefficient (Kc) variations were due to climate conditions and crop development stages. The Kc average values, from ET_o estimated from a class A pan evaporation installed inside the greenhouse, were 0.72; 1.07 and 0.77 for initial, crop development and blossom stages respectively.

Key words - Irrigation. Crop water need. Tropical flower.

* Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 14/02/2008; aprovado em 22/09/2008

Oriundo de pesquisa desenvolvida na Embrapa Agroindústria Tropical no âmbito do projeto FINEP-AGROFLORES

²Eng. Agrônoma, M. Sc., em Irrigação e Drenagem, Embrapa Agroindústria Tropical, Rua, Dra. Sara Mesquita, 2270, Fortaleza, CE, CEP: 60 511-110, remontgomes@yahoo.com.br

³Eng. Agrônomo, M. Sc., Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, rubens@cnpat.embrapa.br

⁴Eng. Agrônomo, D. Sc., em Fisiologia Vegetal, Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, fred@cnpat.embrapa.br

⁵Estudante de Agronomia, Estagiário na Embrapa Agroindústria Tropical, alexandreaagronomia@yahoo.com.br

Introdução

A espécie *Alpinia purpurata* destaca-se entre as ornamentais tropicais, podendo ser explorada tanto na área de jardinagem como para produção de flores de corte. São plantas herbáceas rizomatosas, com altura variando de 1,5 a 2,0 m. As inflorescências são formadas por folhas modificadas, denominadas brácteas (LORENZI; SOUZA, 2001).

Sendo a alpinia uma planta ornamental, de uma forma geral é bastante exigente quanto às necessidades hídricas, portanto, a irrigação é uma técnica indispensável para o aumento da produtividade dessa cultura, principalmente em regiões de clima árido e semi-árido. Nesse sentido há carência de informações, tais como coeficiente de cultivo e evapotranspiração da cultura nas diferentes fases de desenvolvimento da cultura que possam subsidiar o manejo de irrigação, que na maioria das vezes é realizado com base no senso prático dos irrigantes.

O balanço hídrico segundo Pereira et al. (1997) é um sistema de entrada e saída de água no solo, que resulta na aplicação do princípio de conservação de massa para a água num volume de solo que abrange a zona radicular. Chuva, orvalho, escoamento superficial, drenagem lateral, ascensão capilar e irrigação, são os seis componentes básicos de entrada de água. Enquanto: a evapotranspiração, o escoamento superficial e subsuperficial, a drenagem lateral e a drenagem profunda as possíveis saídas. A utilização do balanço hídrico, o qual fornece o conhecimento de como as plantas utilizam a água do solo e de como respondem aos níveis de armazenagem, pode ser uma ferramenta viável para o estabelecimento de um manejo racional da irrigação. Vem sendo utilizado satisfatoriamente em estudos que visam à determinação da evapotranspiração de cultivos (ETc) (MONTENEGRO et al., 2004; FREITAS; BEZERRA, 2004; MIRANDA et al., 2007; KARRAY et al., 2008). O balanço hídrico pode ser feito em períodos diário, semanal, mensal e até anual. Segundo Reichardt (1985), o balanço hídrico realizado em períodos longos pode acarretar em uma maior perda de informações. Silva et al. (2001), em estudos utilizando balanço hídrico para estimar a evapotranspiração da mangueira, concluíram que o balanço hídrico mostrou-

se eficiente, quando elaborado em períodos de sete dias. Resultados similares foram encontrados por Trambouze et al. (1998), os quais observaram que o método do balanço hídrico do solo somente oferece estimativa precisa de evapotranspiração quando elaborado para períodos de uma semana. Considerando a escassez de informações a respeito do manejo de água nesta cultura, tivemos como objetivo estimar a evapotranspiração e os coeficientes de cultivo da *Alpinia* cultivada em ambiente protegido, nas condições climáticas do Ceará.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental do Curu/Embrapa - Agroindústria Tropical, localizada em Paraipaba, CE (Latitude 3°17' Sul, Longitude 39°15' Oeste e altitude de 30 m), no período de setembro de 2003 a março de 2004.

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Aw', classificado como tropical chuvoso e caracterizado por apresentar o máximo de chuvas no outono e período seco no inverno. O solo da área experimental é classificado como Neossolo Quartzarênico, cuja granulometria do solo e os parâmetros α , m , n e as umidades do solo na saturação (θ_s) e residual (θ_r) para o modelo proposto por Van Genuchten (1980), são apresentados nas Tabelas 1 e 2. O experimento foi realizado em ambiente protegido, tipo telado, totalmente

Tabela 1 - Análise granulométrica do solo da área do experimento, Paraipaba, CE, 2003

Camada	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total
(m)	(g kg ⁻¹)	(g kg ⁻¹)	(g kg ⁻¹)	(g kg ⁻¹)
0,00 – 0,20	640	270	50	40
0,20 – 0,40	700	190	50	60
0,40 – 0,60	630	230	40	100
0,60 – 0,80	590	250	50	110

Tabela 2 - Valores dos parâmetros α , m , n , θ_r e θ_s do modelo de Van Genuchten e massa específica do solo para as profundidades 0,10; 0,30; 0,50 e 0,70 m, de um Neossolo Quartzarênico. Paraipaba, CE. 2003

Profundidade	α	M	N	θ_r	θ_s	Massa específica
(m)	(m ⁻¹)	(-)	(-)	(cm ³ cm ⁻³)	(cm ³ cm ⁻³)	(g cm ⁻³)
0,10	0,0786	0,1721	4,5817	0,037	0,386	1,66
0,30	0,0542	0,4386	2,9573	0,042	0,331	1,65
0,50	0,0621	0,3860	2,8140	0,048	0,353	1,58
0,70	0,0573	0,3450	2,8284	0,057	0,343	1,58

coberto por malha preta, com 50% de sombreamento, de forma que atenuasse a radiação incidente sobre a cultura que é típica de floresta sombreada. A estrutura do telado era de madeira, com dimensões: 30 m de comprimento, 15 m de largura e 4 m de altura, correspondendo a uma área de 450 m². A cultivar de *Alpinia purpurata* utilizada foi a red, cujas mudas foram propagadas por rizomas.

O plantio foi realizado no dia 3 de setembro de 2003, em espaçamentos 0,90 m x 2,00 m. Durante a condução do experimento foram feitas adubações orgânicas e minerais a cada três meses, sendo que a primeira adubação orgânica foi realizada um dia antes do plantio, utilizando-se húmus de minhoca (5 kg m⁻²) e a primeira adubação mineral foi realizada dois meses após o plantio utilizando-se 0,0625 kg cova⁻¹ da fórmula 15-15-15 (NPK) adicionado ao FTE-BR 12 (3,75 kg ha⁻¹). Os tratos culturais, como capinas e controle de pragas e doenças, foram realizados no decorrer do ciclo da cultura, quando necessários.

O sistema de irrigação utilizado foi do tipo microaspersão, cujos emissores apresentavam uma vazão de 68 L h⁻¹. O controle das irrigações foi realizado através de tensiômetros instalados a 0,10 m e 0,30 m, onde se concentra grande parte da zona radicular, sendo que os instalados a 0,10 m serviram para indicar o momento da irrigação (tensão de água de -10 kPa) e juntamente com as leituras do tensiômetro a 0,30 m, o cálculo da lâmina de irrigação. Dessa forma, repôs-se então, a umidade na camada de solo situada na zona radicular em capacidade de campo.

A evapotranspiração da cultura (ETc) foi estimada utilizando-se o método do balanço hídrico do solo, realizado de acordo com a metodologia apresentada por Reichardt (1985), (Equação 1), para a profundidade de 0 a 0,60 m. Foram utilizados dados de três baterias de tensiômetros com manômetros de mercúrio, instalados nas profundidades de 0,10; 0,30; 0,50 e 0,70 m. Considerando-se a indisponibilidade de tensiômetros à época de plantio o balanço hídrico foi iniciado setenta dias após o plantio (13/11/2003) até a colheita das flores (16/03/2004) e realizado para intervalos semanais (11° e 28° semanas após o plantio).

$$ETc = P + I \pm Qz - \Delta h \quad (1)$$

em que,

ETc - evapotranspiração da cultura (mm);

P - precipitação pluvial (mm);

I - irrigação (mm);

Q_z - drenagem profunda ou ascensão capilar (mm);

Δh - variação da armazenagem (mm) da água do solo na camada de profundidade de 0 a 0,60 m.

Os dados de precipitação pluvial utilizado no presente trabalho foram obtidos, diariamente, através de um pluviômetro instalado dentro do ambiente protegido (telado). A precipitação efetiva foi considerada como 75% da precipitação total no período (HARGREAVES; SAMANI, 1992). Os componentes da drenagem profunda ou ascensão capilar da água no solo foram calculados diariamente para a profundidade de 0,60 m utilizando as leituras dos tensiômetros nas profundidades de 0,50 m e 0,70 m e a equação de Buckingham – Darcy, escrita de uma maneira simplificada por Reichardt (1985), da seguinte forma:

$$Qz = -K(\theta) \frac{\Delta \Psi t}{\Delta Z} \quad (2)$$

em que,

K (θ) – condutividade hidráulica do solo, em função da umidade do solo (cm d⁻¹);

$\frac{\Delta \Psi}{\Delta Z}$ – gradiente do potencial hidráulico da água no solo (cm cm⁻¹).

Aplicando-se a equação 3 para a direção vertical, na profundidade máxima de controle do solo, Z = 0,60 m, obtém-se a seguinte equação:

$$Qz = -K(\theta)_{0,60} \left\{ \frac{\Psi_{T50} - \Psi_{T70}}{20} \right\}_0 \quad (3)$$

em que,

$\left\{ \frac{\Psi_{T50} - \Psi_{T70}}{20} \right\}_{0,60}$ – gradiente do potencial hidráulico da água no solo, obtido a partir dos potenciais totais a 0,50 m e 0,70 m.

Os valores de K(θ)_{0,60} foram obtidos em um ensaio de campo realizado em área próxima ao experimento, conforme metodologia sugerida por Hillel et al. (1972). A equação obtida que define a condutividade hidráulica a 0,60 m de profundidade é expressa da seguinte forma:

$$K(\theta)_{0,60} = 2^{10e(87,677(\theta-0,353))} \quad (4)$$

em que,

K (θ)_{0,60} – condutividade hidráulica em função da umidade média do solo (θ) na profundidade de 0,60 m;

e – logaritmo neperiano. (Base natural de logaritmos)

A determinação da variação do armazenamento da água no solo na profundidade e no intervalo de tempo considerado foi obtida mediante a expressão de Reichardt (1985):

$$\Delta h = (\bar{\theta}_2 - \bar{\theta}_1) Z \quad (5)$$

em que,

$\bar{\theta}_2$ – umidade do solo média até a profundidade de 0,60 m, ao final do período ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$);

$\bar{\theta}_1$ – umidade do solo média até a profundidade de 0,60 m no início do período considerado ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$);

Z – profundidade adotada para o balanço (0,60 m)

A evapotranspiração de referência (ET_o) foi obtida através do método do tanque Classe A instalado dentro do telado. Os dados (umidade relativa do ar, velocidade do vento e evaporação medida no tanque classe A) utilizados para o cálculo de ET_o foram coletados de uma mini-estação agrometeorológica instalada dentro do telado e são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Condições climáticas médias medidas durante o experimento, Paraipaba, CE, 2003-2004

Meses	Umidade relativa (%)	Evaporação (mm)	Velocidade do vento (m s^{-1})
Nov	64	4,2	1,8
Dez	66	3,8	1,6
Jan	77	2,2	0,9
Fev	76	3,1	0,7
Mar	82	2,8	0,8

Utilizando-se os valores da evapotranspiração de referência (ET_o), obtidas pelo tanque Classe A e os valores da evapotranspiração da cultura obtidos através do balanço hídrico, foram calculados os coeficientes de cultivo (K_c) para diferentes fases fenológicas através da expressão apresentada por Doorenbos e Pruitt (1977):

$$K_c = \frac{ET_c}{ET_o} \quad (6)$$

em que,

ET_c – evapotranspiração da cultura, mm d^{-1} ;

ET_o - evapotranspiração de referência, mm d^{-1} .

De acordo com as observações de caráter morfológico, o desenvolvimento da cultura foi dividido em três fases fenológicas: vegetativa, floração e colheita.

Resultados e discussão

As lâminas de irrigação aplicadas no experimento e a pluviosidade ocorridas entre a 11ª e 28ª semana podem ser visualizadas na Figura 1. A precipitação efetiva durante o experimento foi de 390,9 mm, com uma distribuição

bastante irregular. Considerando-se que o ambiente protegido era do tipo telado, as precipitações chegavam a aumentar a umidade do solo e também reduziam a evaporação, assim como havia maior umidade relativa em seu interior. Desta forma, a elevada precipitação ocorrida durante a condução do experimento e a influência do ambiente protegido sobre os fatores climáticos, ocasionou uma menor necessidade de irrigação. A lâmina total de água acumulada, aplicada através da irrigação, atingiu 130,2 mm. As maiores lâminas de irrigação aplicadas foram 24 mm e 26 mm.

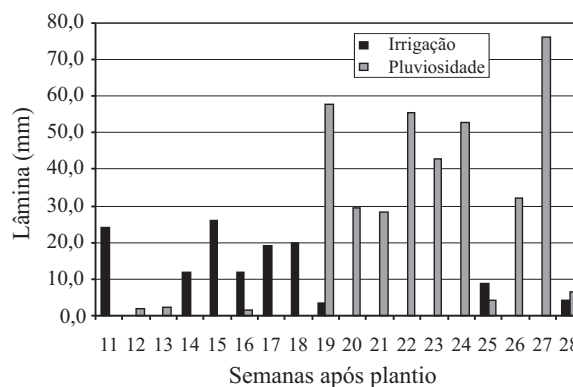


Figura 1 – Lâmina de irrigação e pluviosidade ocorridas durante o período do balanço hídrico (11ª - 28ª semanas após o plantio).

Na Figura 2 são apresentados os potenciais matriciais do solo nas profundidades de 0,10 m e 0,30 m. Pode-se observar que as lâminas de irrigação aplicadas e as precipitações pluviométricas foram suficientes para atender à demanda hídrica da cultura durante o período do estudo. O potencial matricial do solo na zona radicular (0-0,30 m) manteve-se entre a capacidade de campo e o potencial de -15 kPa.

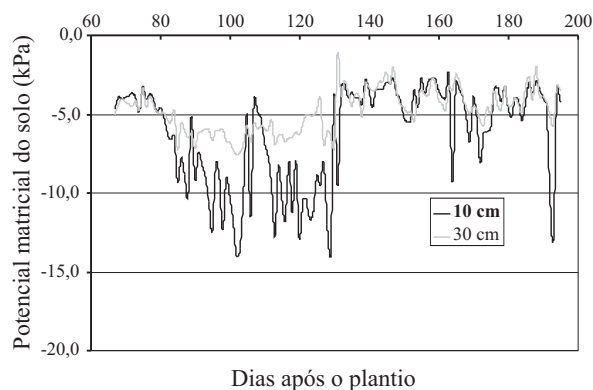


Figura 2 – Potencial matricial do solo nas profundidades de 0,10 m e 0,30 m ao longo do ciclo da alpinia.

Com relação ao armazenamento de água no perfil do solo, verificou-se uma variação de $-53,1$ mm a $+36,6$ mm (Figura 3). Isto evidencia que houve aporte de água no perfil em período de baixo conteúdo de água do solo, e em outros onde havia excesso de umidade. Analisando-se a Figura 3, observa-se que o fluxo foi negativo em todos

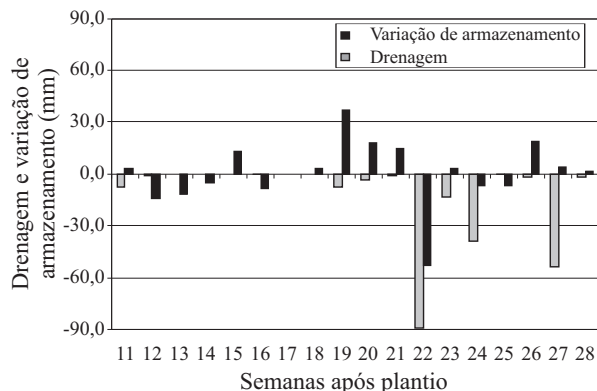


Figura 3 - Drenagem e variação de armazenamento de água no solo verificada durante o período do balanço hídrico (período da 11^o a 28^o semanas após o plantio).

os intervalos estudados, caracterizando, portanto, perda por drenagem profunda favorecida pela textura arenosa do solo somada às altas lâminas de precipitação.

Na Tabela 4 são apresentados os valores médios de E_{Tc} , E_{To} e K_c da *Alpinia purpurata red*.

Observam-se variações nos valores de K_c decorrentes das condições climáticas predominantes e fases fenológicas da cultura. A evapotranspiração acumulada durante a condução do experimento foi da ordem de 291,0 mm, correspondendo a um valor médio de $2,4$ mm d^{-1} . Na fase de crescimento vegetativo a evapotranspiração média da cultura foi de $2,30$ mm d^{-1} . Para as fases de floração e colheita a E_{Tc} foi de $2,64$ mm d^{-1} e $2,10$ mm d^{-1} , respectivamente.

Na Figura 4 está representada a curva do K_c determinada para a alpinia. O K_c apresentou um valor médio de $0,72$ na fase de crescimento vegetativo, houve um rápido aumento do K_c , até atingir um valor médio de $1,07$, durante a fase de florescimento, podendo ser observado um pico de $1,3$ na formação das inflorescências. Após a colheita das flores e o desbaste das plantas, os valores de K_c decresceram e atingiram um valor médio de $0,77$.

Tabela 4 – Valores de evapotranspiração da cultura (E_{Tc}), evapotranspiração de referência (E_{To}) e coeficiente de cultivo (K_c) em *Alpinia purpurata red*, na região de Paraipaba, CE

DAP*	Fases fenológicas	E_{Tc} (mm d^{-1})	E_{To} (mm d^{-1})	(K_c)
70	Vegetativo	1,9	3,8	0,50
77	Vegetativo	2,2	3,2	0,68
84	Vegetativo	2,3	3,3	0,69
91	Vegetativo	2,4	3,1	0,77
98	Vegetativo	1,9	2,7	0,70
105	Vegetativo	3,1	3,1	1,00
112	Floração	2,7	3,0	0,90
119	Floração	2,9	2,9	1,00
126	Floração	2,5	2,5	1,00
135	Floração	1,5	1,5	1,00
140	Floração	1,8	1,8	1,00
147	Floração	2,8	2,5	1,12
154	Floração	3,9	3,0	1,30
161	Floração	3,0	2,5	1,20
168	Colheita	2,9	2,9	1,00
175	Colheita	1,6	2,5	0,64
182	Colheita	2,6	3,4	0,76
189	Colheita	1,3	1,9	0,68
Média		2,4	2,8	0,88

* Dias após o plantio

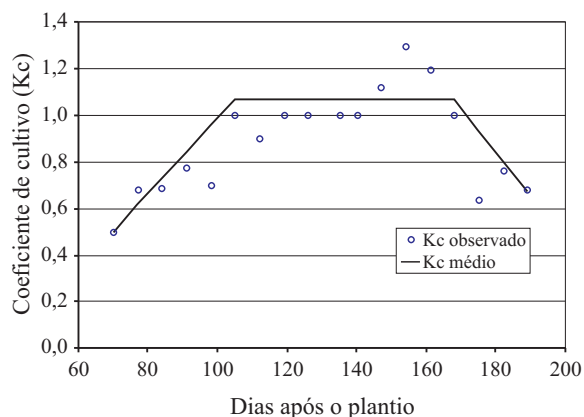


Figura 4 – Curva do coeficiente de cultivo (Kc) da alpinia, observada em Paraipaba, CE, 2003/2004

Tabela 5 - Coeficientes de cultivo médio da *Alpinia purpurata red* nas diferentes fases fenológicas a partir da ETo estimada pelo tanque Classe A instalado dentro do cultivo protegido

Fases fenológicas	Períodos	Kc
Vegetativo	70 à 111 DAP*	0,72
Floração	112 à 167 DAP*	1,07
Colheita	168 à 189 DAP*	0,77

(*) DAP – dias após o plantio

Encontra-se na Tabela 5 os coeficientes de cultivo médio para as diferentes fases de desenvolvimento da cultura. São poucas as informações de estudos que relatam coeficientes de cultivo de flores tropicais. O valor médio de Kc observado neste estudo durante a fase vegetativa aproxima-se ao reportado por Gondim et al. (2005) que encontraram para a *Heliconia bihai* L., durante a fase vegetativa, valores de Kc de 0,80 e 0,60 utilizando o método do balanço hídrico e Penman-Monteith FAO, respectivamente. Gomes et al. (2006), em condições semelhantes de estudo, encontraram para a heliconia, variedade Alan carle, valores médios de coeficientes de cultivo (Kc) de 0,78 e 1,26 para as fases vegetativa e floração, respectivamente.

Conclusões

A evapotranspiração média da cultura da alpinia, cultivada em ambiente protegido na região litorânea do Estado de Ceará, foi de 2,4 mm d⁻¹ e os valores médios dos coeficientes de cultivo (Kc) obtidos pela evapotranspiração de referência estimada pelo tanque Classe A foram 0,72; 1,07 e 0,77 para a fase vegetativa, floração e colheita, respectivamente.

Referências

- DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Guidelines for predicting crop water requirements**. Rome: FAO, 1977. 179 p. (FAO Irrigation and Drainage Paper, 24).
- FREITAS, A. A.; BEZERRA, F. M. L. Coeficientes de cultivo da melancia nas suas fases fenológicas. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 35, n. 02, p. 319-325, 2004.
- GOMES, A. R. M. et al. Estimativa da evapotranspiração e coeficiente de cultivo da *Heliconia psittacorum* L x *H. spathocinada* (Arist) cultivada em ambiente protegido. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37, n. 01, p. 13-18, 2006.
- GONDIM, R. S.; BEZERRA, F. C.; GOMES, A. R. M. Coeficiente de cultivo da *Heliconia bihai* L., cultivada em ambiente protegido, na região litorânea do Estado do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 15., 2005, Teresina. **Anais...** Teresina: ABID, 2005. 1 CD.
- HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. A. **Irrigation scheduling: a short-couser manual on irrigation scheduling and instrumentation**. [s.L.: s.n], 1992. 46 p.
- HILLEL, D.; KRENTOS, V. D.; STYLIANOU, Y. Procedure and test of an internal drainage method for measuring soil hydraulic characteristics in situ. **Soil Science**, v. 114, n. 05, p. 395-400, 1972.
- KARRAY, J. A. et al. Water balance of the olive tree–annual crop association: A modeling approach. **Agricultural Water Management**, v. 95, n. 05, p. 575-586, 2008.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001. 736 p.
- MIRANDA, F. R. et al. Evapotranspiração e coeficientes de cultivo do coqueiro anão-verde. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 38, n. 02, p. 129-135, 2007.
- MONTENEGRO, A. A. T.; BEZERRA, F. M. L.; LIMA, R. N. Evapotranspiração e coeficientes de cultura do mamoeiro para a região litorânea do Ceará. **Engenharia Agrícola**, v. 24, n. 02, p. 464-472, 2004.
- PEREIRA, L. S.; ALLEN, R. G. Novas aproximações aos coeficientes culturais. **Engenharia Agrícola**, v. 16, n. 04, p. 118-143, 1997.
- REICHARDT, K. **Processo de transferências no sistema solo-planta-atmosfera**. 4. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1985. 466 p.
- SILVA, V. P. R. da. et al. Estimativa da evapotranspiração da mangueira com base no balanço hídrico do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 05, n. 03, p. 456-462, 2001.
- TRAMBOUZE, W.; BERTUZZI, P.; VOLTZ, M. Comparison of methods for estimating actual evapotranspiration in a row – cropped vineyard. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 91, n. 01, p. 193–208, 1998.
- VAN GENUCHTEN, M. T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science American Journal**, v. 44, n. 05, p. 892-898, 1980.