

EFEITOS DE NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO SOBRE O ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR, A MATÉRIA SECA E O DESENVOLVIMENTO DA INFLORESCÊNCIA NA CULTURA DO CRISÂNTEMO

Thales Vinícius de Araújo Viana¹; Juliana de Lima Rêgo¹; Benito Moreira de Azevedo¹; Wellington Farias Araújo²; Francisco Gleyber Cartaxo Bastos³

¹Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, thales@ufc.br

²Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR

³Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

1 RESUMO

A cultura do crisântemo (*Dendranthema grandiflora*, Tzevelev.) produz uma das principais flores comercializadas no Brasil e no Mundo. O governo do Estado do Ceará tem incentivado à produção de flores para abastecer o mercado interno e para a exportação. Entretanto, o manejo da irrigação na cultura tem se caracterizado pelo seu empirismo. Este trabalho teve como objetivo estudar os efeitos de níveis de irrigação sobre a cultura do crisântemo, cultivado em ambiente protegido. O experimento foi conduzido em um ambiente protegido, no município de Guaramiranga-CE, com irrigação por gotejamento. O delineamento experimental foi em bloco ao acaso com quatro tratamentos (níveis de irrigação correspondentes a 50%, 75%, 100% e 125% da evaporação no tanque classe "A", ECA) e quatro repetições. O ciclo da cultura foi de 82 dias e as lâminas totais aplicadas foram: 192; 246; 301 e 355 mm para os tratamentos 50, 75, 100 e 125% da ECA, respectivamente. Os níveis de irrigação não influenciaram o índice de área foliar e a taxa de matéria seca. O diâmetro das inflorescências e o n° de inflorescências por haste apresentaram respostas quadráticas aos níveis de irrigação. Os níveis de irrigação que tiveram uma melhor resposta situaram-se entre 75 e 100% da ECA. O maior diâmetro das inflorescências e o maior número de inflorescências por haste foram estimados com os níveis de irrigação de 90 e 83% da ECA, respectivamente.

UNITERMOS: manejo de irrigação, *Dendranthema*, ambiente protegido.

VIANA, T.V.A.; RÊGO, J.L.; AZEVEDO, B.M.; ARAÚJO, W.F.; BASTOS, F.G.C. EFFECTS OF IRRIGATION LEVELS ON THE LEAF AREA INDEX, DRY MATTER AND INFLORESCENCE DEVELOPMENT IN THE CHRYSANTHEMUM CULTURE

2 ABSTRACT

The chrysanthemum crop (*Dendranthema grandiflora*, Tzevelev.) produces one of the most important flower traded in Brazil and in the world. The government of Ceará State has been motivating flower production to meet the internal market and exportation demands. However, irrigation water management in the culture has been characterized by empiricism. This work objective was to study the effects of irrigation levels on chrysanthemum culture in greenhouse. The experiment was carried out in a protected greenhouse, in the municipality of Guaramiranga-CE, with drip

irrigation. Experimental design was done in blocks with four treatments (irrigation levels corresponding to 50%, 75%, 100% and 125% of the evaporation in the "A" class pan evaporation, ECA) and four replications. Crop cycle lasted 82 days and the total water applied was: 192; 246; 301 and 355 mm for 50, 75, 100 and 125% ECA treatments, respectively. Irrigation levels did not influence the leaf area index and the dry matter values. Inflorescence diameter and inflorescence number per stem presented square values in response to irrigation levels. Irrigation levels that had a better response ranged from 75 to 100% of ECA. The largest inflorescence diameter and the biggest inflorescence number per stem were obtained at irrigation levels of 90 and 83% of ECA, respectively.

KEYWORDS: irrigation management, *Dendranthema*, greenhouse

3 INTRODUÇÃO

O mercado mundial de flores e plantas ornamentais está em plena expansão e tem como principal exportador a Holanda, seguida pela Colômbia e Itália, entre outros. O Brasil tem uma participação pouco expressiva no segmento mundial, mas esta participação vem se expandindo ao longo dos anos. O mercado nacional, que está voltado basicamente para o mercado interno, vem crescendo atualmente em cerca de 20% ao ano, tendo como principal produtor o Estado de São Paulo com cerca de 70% da produção nacional (SÃO JOSÉ, 2003).

O agronegócio da floricultura no Estado do Ceará tem sofrido, nos últimos anos, uma verdadeira revolução. Localizado em uma região privilegiada geograficamente, em relação aos principais países importadores, e possuindo condições edafoclimáticas próprias para a produção programada de flores e de plantas ornamentais, o Ceará se destaca no cenário nacional como um dos principais pólos de expansão da floricultura, graças aos grandes projetos que o governo estadual está implantando (SECRETARIA DE AGRICULTURA E PECUÁRIA DO CEARÁ, 2002).

Segundo Olivetti et al. (1994), Giacoboni (1996) e Gruszynski (2001), o crisântemo é uma das principais culturas comercializadas no Brasil e no Mundo. Pode ser usada tanto como flor de vaso, como de corte ou de jardim. É uma flor de origem subtropical que apresenta como principal exigência climática períodos de dias curtos durante a sua floração. É uma cultura de ciclo curto e apresenta uma grande variedade de

formas e cores, podendo ser produzida em diferentes condições de cultivo, em ambiente protegido ou a céu aberto.

O manejo da irrigação na cultura do crisântemo tem se caracterizado pelo empirismo, muitas vezes com aplicação excessiva ou deficitária de água, sendo o consumo de água pelo crisântemo e plantas ornamentais, no geral, pouco estudado, sendo a literatura a respeito praticamente inexistente (FURLAN et al., 1998). Deste modo, nota-se que há certa dificuldade por parte dos produtores em se fazer o manejo racional da irrigação nessas culturas, principalmente naquelas conduzidas em ambiente protegido, visto que, por apresentarem condições ambientais próprias, impedem o uso direto dos métodos já consagrados para a determinação da evapotranspiração, como também, pelo elevado custo dos equipamentos para medições e/ou estimativas das necessidades hídricas da cultura. Outro fator é a cultura ser relativamente recente em nosso país, em comparação com outras já tradicionais, tendo sido estudado até o momento as técnicas básicas de plantio, tais como espaçamento, adubação, combate a pragas e a doenças. Não havendo estudos com relação à quantidade de água a ser aplicada à cultura tanto no Brasil quanto no Mundo.

No estado do Ceará a pesquisa com o crisântemo ainda é incipiente, tanto em aspectos relacionados ao consumo hídrico como à condução geral da cultura. Ressalta-se, ainda, que mesmo cultivado em pequenas áreas, o consumo hídrico da cultura pode contribuir, quando superdimensionado, para

reduzir ainda mais as escassas fontes hídricas disponíveis no estado, necessitando-se assim de uma apurada medição do seu valor. A quantificação da água permite projetar sistemas de irrigação mais adequados, o que conseqüentemente reduz o consumo de água e energia.

A quantidade água disponível no solo é um dos fatores mais importantes para a cultura, pois, está relacionada com o desenvolvimento vegetativo e a produtividade da cultura. O déficit hídrico refletirá em um desenvolvimento lento e baixa produtividade, enquanto que o excesso, favorecerá o aparecimento de doenças prejudicando o desenvolvimento da cultura. Conhecendo qual a quantidade de água a ser fornecida as plantas, podemos garantir um manejo mais eficiente da irrigação, reduzindo custos, evitando excessos desnecessários e melhorando a qualidade da produção (VIEIRA et al, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos de níveis de irrigação e identificar o melhor nível de irrigação sobre a cultura do crisântemo (*Dendranthema grandiflora*, Tzvelev), cultivado em ambiente protegido, sob irrigação por gotejamento.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Venezuela, no município de Guaramiranga-CE, cujas coordenadas geográficas de referências são: 04°15'48" de latitude sul, 38°55'59" de longitude oeste e 880 m de altitude.

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo Am, clima de montanha, ou seja, clima tropical chuvoso característico de áreas elevadas, sendo novembro, com 35,5 mm, o mês com menor precipitação média mensal. Guaramiranga apresenta precipitação média anual de 1674,2 mm, temperatura média anual de 20,5°C, sendo a média das mínimas igual a 17,8°C e das máximas equivalentes a 25,1°C (Instituto Nacional de Meteorologia, 1961 – 1990).

O solo da área experimental foi classificado como LUVISSOLO, textura franco argilo arenosa. A cultura utilizada foi o Crisântemo (*Dendranthema grandiflora*, Tzevelev) variedade Calábria.

O experimento foi instalado em um ambiente protegido com 9 m de largura, 30 m de comprimento e 3 m de pé direito. A estrutura é de madeira, aberta nas laterais e com cobertura de polietileno transparente de baixa densidade (PEBD). No ambiente protegido foram confeccionados 6 canteiros de 1,2 m de largura, 29,4 m de comprimento e 0,3 m de altura.

A área experimental foi composta por 4 canteiros centrais (parcelas úteis) e 2 canteiros externos (bordaduras). O delineamento estatístico utilizado foi blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constituíram em diferentes níveis de irrigação repondo a lâmina d'água evaporada com base nos valores do tanque Classe "A", a saber, 50%, 75%, 100% e 125% da ECA. Cada parcela tinha 5,88 m² (1,2 m x 4,9 m), sendo que os 4,9 m lineares de cada extremidade constituíram a bordadura.

Os tratos culturais foram realizados de acordo com Barbosa (2003). Por recomendação da análise de solo não foi necessária a realização da adubação pré-plantio. A adubação de cobertura foi determinada pela análise do solo e aplicada a cada dois dias, por fertirrigação, na fase de estabelecimento da cultura, após esta fase a fertirrigação passou a ser aplicada uma vez por semana, aplicando-se 200 mg.L⁻¹ de N, 50 mg.L⁻¹ de P₂O₅ e 200 mg.L⁻¹ de K₂O, durante os primeiros 50 dias, reduzindo-se posteriormente a concentração pela metade até a colheita.

As mudas de crisântemo foram formadas em bandejas, a partir de estacas de 5 cm. Foi utilizado como substrato a palha de arroz carbonizada. O transplante das mudas enraizadas para os canteiros foi realizado 12 dias após a fixação das mesmas na bandeja.

Os 4 canteiros centrais da área experimental foram divididos em 4 parcelas úteis (tratamentos) e duas bordaduras de 1,2 m de largura, 4,9 m de comprimento e 0,3 m de altura, totalizando 16 parcelas de 5,88 m²,

cada. Para evitar o tombamento ou hastes tortas, foi feito o tutoramento das plantas usando malhas de 0,15 m x 0,15 m, colocadas sobre os canteiros, antes do plantio, servindo também para monitorar o espaçamento. As plantas foram conduzidas no sistema de haste única, utilizando 2 mudas por vão da malha de tutoramento, colocando 3 mudas extras nos 4 vãos externos, totalizando, aproximadamente, 100 mudas por metro quadrado. Para facilitar a marcação, a malha foi colocada rente ao solo no momento do plantio, sendo levantada progressivamente à medida que os crisântemos cresciam.

Para aumentar o fotoperíodo da cultura utilizou-se a iluminação artificial com 18 lâmpadas incandescentes de 100 W, instaladas a 1,8 m de altura e espaçadas de 1,6 m x 1,8 m. Estas foram ligadas no período noturno, alternando automaticamente intervalos de luz com intervalos de escuro, interrompendo o período escuro para favorecer o crescimento vegetativo. Esta operação foi feita diariamente até o 21º dia após o transplante (DAT). Após este período, eliminou-se a iluminação artificial para induzir a floração. A partir do 52º DAT foi feita a retirada do botão apical (principal) para favorecer o desenvolvimento dos botões laterais.

Nos dois primeiros dias após o transplante das mudas, foi feita apenas irrigação por aspersão usando microaspersores do tipo invertido, com 0,070 m³.h⁻¹ (70 L.h⁻¹) de vazão e pressão de serviço de 200 kPa. A partir do 3º DAT foram feitas tanto irrigações por aspersão, com o propósito de aumentar a umidade dentro da estufa, proporcionando assim, um microclima favorável ao desenvolvimento da cultura, quanto por gotejamento (ou a fertirrigação, dependendo do dia da semana) por meio de mangueiras gotejadoras do tipo Queen gil, espaçadas de 0,2 m, com vazão de 0,004 m³.h⁻¹ (0,4 L.h⁻¹), pressão de serviço de 100 kPa e espaçamento entre os gotejadores de 0,10 m. Cada canteiro tinha 6 mangueiras gotejadoras.

A necessidade de água da cultura foi estimada a partir da evaporação medida em um tanque classe "A" (ECA) instalado dentro do ambiente protegido, no centro da área

experimental. Na fase de estabelecimento da cultura (até 23 DAT) foram feitas as fertirrigações a cada 2 dias, de acordo com a recomendação da análise do solo. A partir do 24º DAT as irrigações diárias (exceto quando havia fertirrigação) foram diferenciadas por tratamento de acordo com a evaporação de água no tanque classe "A" e o estágio de desenvolvimento da cultura e as fertirrigações passaram a ser realizadas uma vez por semana, possibilitando neste dia a reposição integral da evaporação do tanque classe "A" sem distinção de tratamento.

O volume total da irrigação (V_T), em litro, em cada tratamento foi estimado através da Equação 01:

$$V_T = Q \times \frac{N_i \times ECA \times K_p \times K_c \times E_L \times E_G \times F_C}{E_i \times q_g} \times A \quad (\text{Eq. 01})$$

Em que: Q - vazão do sistema em L.h⁻¹ (20 L.h⁻¹); N_i - nível de irrigação (0,50; 0,75; 1,00; 1,25), mm.dia⁻¹; ECA - evaporação de água no tanque classe "A", no período de 24 h; K_p - coeficiente do tanque, considerou-se 1,0 (proposição de Boulard e Jemaa, 1993 e Viana, 2000); K_c - coeficiente da cultura (0,43; 0,79; 1,59; 1,33; conforme Wrege, 1995); E_L - espaçamento entre linhas de irrigação (0,2 m); E_G - espaçamento entre gotejadores (0,10 m); F_C - fator de cobertura do solo, adimensional, sendo considerado igual a 1 (sugestão de Fernandes, 1996); E_i - eficiência de irrigação, adimensional, sendo considerada igual a 0,8 (medido in loco); q_g - vazão do gotejador (0,004 m³.h⁻¹); A - área do tratamento.

Com a finalidade de monitorar a umidade do solo, a mesma foi estimada em função da leitura do tensiômetro de mercúrio, instalada a 15 cm de profundidade no tratamento controle (100% ECA). O potencial mátrico da cultura foi de 20 kPa.

As variáveis avaliadas foram o índice de área foliar (IAF), a taxa de matéria seca da parte aérea (MS), diâmetro da inflorescência e número de inflorescências abertas por haste.

Semanalmente foram retiradas 16 plantas, uma de cada parcela, para avaliação do índice de área foliar (IAF) e matéria seca da parte aérea (65°C). A área foliar total foi

medida por método destrutivo com a separação das folhas das plantas coletadas. Das folhas foram retiradas circunferências de área conhecida e todo o material foi posto para secar em estufa a 65°C, até peso constante, fazendo a relação entre o peso seco das circunferências e o peso seco total das folhas. O IAF foi medido como a relação entre a área foliar total e a área do solo ocupada pela planta.

A colheita foi realizada 82 dias após o transplante (DAT), quando as plantas apresentavam a maioria das inflorescências abertas. O diâmetro da inflorescência foi mensurado na parte mediana da mesma, com um paquímetro.

Os dados foram submetidos à análise de variância (Anova). Posteriormente, quando significativos pelo teste F, os efeitos dos níveis de irrigação foram submetidos à análise de regressão buscando-se ajustar equações com significados biológicos. Na análise de regressão foram testados os modelos, linear, exponencial e polinomial quadrático. Onde as equações de regressão que melhor se ajustaram aos dados foram escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão a 1% (**) e 5% (*) de probabilidade pelo teste F e no maior valor do coeficiente de determinação (R^2).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas de irrigação aplicadas durante todo o ciclo da cultura, foram de 192, 246, 301 e 355 mm (aproximadamente, 4 mm por aspersão e o restante por gotejamento) para os tratamentos 50, 75, 100 e 125% da evaporação do tanque classe "A" (ECA), respectivamente.

Os valores do índice de área foliar (IAF), nos diferentes dias após o transplante, em função de níveis de irrigação não apresentaram diferença significativa entre si.

Observa-se na Figura 1 que o índice de área foliar em função do dia após o transplante apresenta a mesma tendência linear para todos os tratamentos. À medida

que a cultura se desenvolve tende a aumentar o índice de área foliar, mas esta resposta não foi influenciada pelo nível de irrigação.

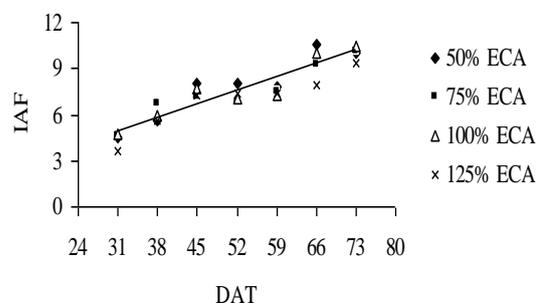


Figura 1. Índice de área foliar em função dos dias após transplante.

Para os valores da matéria seca da parte aérea da planta verificou-se, assim como no índice de área foliar, que não houve diferença significativa. Verifica-se na Figura 2 que houve uma resposta linear entre os valores da matéria seca e os dias após transplante para todos os tratamentos, embora esta resposta não tenha sido influenciada pelo nível de irrigação. Apresentando a mesma tendência que o índice de área foliar, ou seja, o tratamento com maior quantidade de água aplicada alcançou, também, menores valores de matéria seca, correlação representada pela Figura 3. Houve uma tendência de se aumentar à matéria seca, a medida em que se aumentam os dias após transplante.

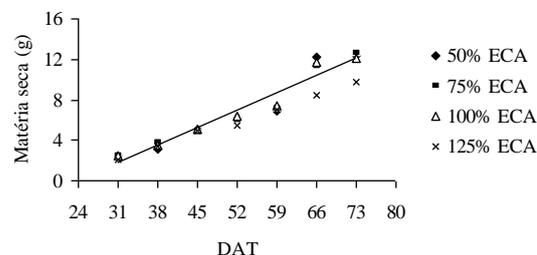


Figura 2. Matéria seca em função dos dias após transplante.

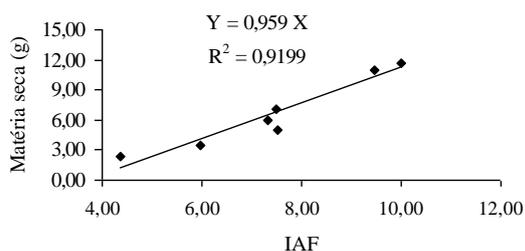


Figura 3. Correlação entre os valores médios do índice de área foliar e da matéria seca.

As variáveis relacionadas às inflorescências, em função do nível de irrigação, de acordo com a evaporação no tanque classe “A” (ECA) foram afetadas significativamente pelo teste F ($p < 0,05$) e apresentaram uma resposta quadrática. Para a variável diâmetro da inflorescência constatou-se que houve diferença significativa, pelo teste F ($p < 0,05$). O modelo que melhor se ajustou à relação diâmetro das inflorescências em função do nível de irrigação foi o polinomial quadrático, apresentando um valor para R^2 de 0,8612 (Figura 4). O maior diâmetro médio das inflorescências (8,58 cm) foi obtido com o tratamento de 100% da ECA e o menor (8,20 cm) com o tratamento 50% da ECA. Resultados semelhantes foram encontrados por Dobashi et al. (1998) e Pereira et al. (2003) que obtiveram maior diâmetro da inflorescência com 100% de água consumida.

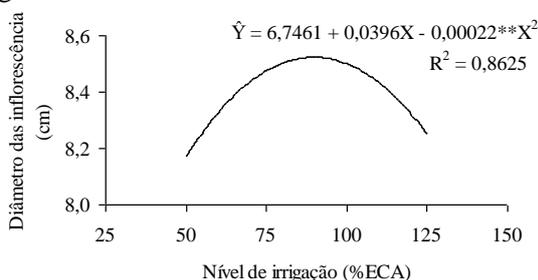


Figura 4. Diâmetro da inflorescência em função do nível de irrigação.

A deficiência hídrica ocasiona o fechamento dos estômatos, diminuindo a concentração intracelular de CO_2 e,

conseqüentemente, gerando o decréscimo na assimilação do mesmo, comentário semelhante fez Bernardo (2002). Em conseqüência, há menores produção de fotoassimilados e de tecidos vegetais. Isto explica o ocorrido com o diâmetro da inflorescência quando se aplicou uma lâmina equivalente a 50% da ECA.

Em oposição, a redução do diâmetro da inflorescência nas parcelas em que se aplicou uma lâmina equivalente a 125% da ECA deve ter sido originada de excesso hídrico no solo. Conforme Cargenel et al. (1996), o excesso hídrico ocasiona a diminuição da pressão de oxigênio (hipoxia) ou a falta do mesmo (anoxia), dificultando a respiração das plantas e, conseqüentemente, diminuindo a produção de energia necessária para a síntese e a translocação dos compostos orgânicos e a absorção ativa dos mesmos. A falta de oxigênio também provoca a redução da fotossíntese e prejudica a conversão da matéria orgânica, pelos microorganismos, em formas solúveis que a planta pode reutilizar. Ocorrendo, portanto, um menor crescimento das plantas devido à diminuição da eficiência de transformação dos fotoassimilados, nestas condições.

Por meio da equação de regressão da Figura 4, estimou-se que o maior diâmetro das inflorescências (8,53 cm) poderá ser obtido com a aplicação de um nível de irrigação correspondente a 90% da ECA. A partir deste nível, o diâmetro das inflorescências decresceu.

A aplicação de diferentes níveis de irrigação interferiu significativamente, pelo teste F ($p < 0,05$), no número de inflorescências por haste. O modelo que melhor se ajustou à relação entre o número de inflorescências por haste e o nível de irrigação foi o polinomial quadrático. Com o ajuste dos dados, obteve-se um coeficiente de determinação (R^2) de 0,9690 (Figura 5). O maior número de inflorescências por haste (8,58) foi obtido com o tratamento 75% da ECA e o menor número de inflorescências por haste (5,83) com o maior nível de irrigação (125% da ECA). Dobashi et al. (1998) e Pereira et al. (2003) observaram que o maior número de inflorescências ocorreu com 100% de água consumida. O maior número inflorescências por haste, aproximadamente 8,2, pode ser encontrado com

a aplicação de um nível de irrigação correspondente a aproximadamente 83% da ECA, depois desse nível diminui a quantidade de inflorescências por haste.

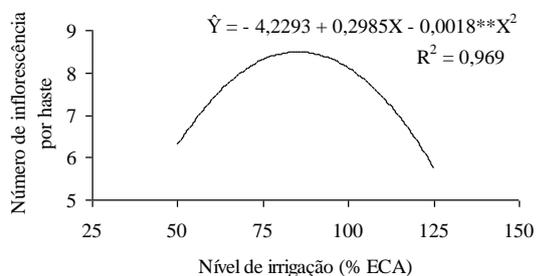


Figura 5. Número de inflorescência por haste em função do nível de irrigação.

6 CONCLUSÕES

Os níveis de irrigação utilizados não influenciaram o índice de área foliar e a taxa de matéria seca.

O diâmetro das inflorescências e n° de inflorescências por haste apresentaram resposta quadrática em relação aos níveis de irrigação.

Os níveis de irrigação que tiveram uma melhor resposta situaram-se entre 75 e 100% da ECA.

O maior diâmetro das inflorescências e o maior número de inflorescências por haste foram estimados com os níveis de irrigação de 90 e 83% respectivamente.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. G. **Crisântemos: Produção de mudas, cultivo para corte de flor, cultivo em vaso, cultivo hidropônico.** Editora aprenda fácil. Viçosa – MG. 2003. 234 p.: il.

GIACOBONI, S. **Informações gerais sobre a cultura de crisântemos de vasos:** guia para produtores. Capão da Canoa: COREAGRI – Consultoria e Representação Agrícola, 1996. 20 p.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação.** 6 ed. rev. Viçosa: UFV, Imprensa. Universitária. 2002. 656 p.

BOULARD, T.; JEMAA, R. Greenhouse tomato crop transpiration model application to irrigation control. **Acta Horticulture**, v.335, p.335-387, 1993.

CARGENEL, A.L.; BREVEDAN, R.E.; LUAYZA, G; PALOMO, R. Evapotranspiration measurements over a soybean crop. **Transactions of the ASAE**, v.39, p.304-308, 1996.

CASARINI, E. **Manejo da irrigação na cultura da roseira cultivada em ambiente protegido.** 2000. 66 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

DOBASHI, A. M. et al. Avaliação do crescimento da boca de leão (*Antirrhinum majus*) submetido a diferentes níveis de deficiência hídrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. v. 1, p. 100-102.

FERNANDES, A.L.T. **Monitoramento da cultura do crisântemo em estufa através do uso de lisímetro e estação agrometeorológica automatizados.** 96f. 1996. Piracicaba, Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

FURLAN, R.A.; BOTREL, T.A.; PAZ, V. P. da S. Consumo de água pela cultura do crisântemo envasado sob condições de casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 2, p. 52 – 55, 1998.

GRUSZYNSKI, C. **Produção comercial de crisântemos:** vaso, corte e jardim. Guaíba: Agropecuária, 2001. 166 p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Normais climatológicas.** Recife, 1961 – 1990. 90 p.

OLIVETTI, M.P.A.; TAKAES, M.; MATSUNAGA, M. Perfil da produção das principais flores de corte no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.24, n.7, p.31-54, 1994.

PEREIRA, J. R. D. et al. Efeito da época de suspensão da fertirrigação e níveis de reposição de água na cultura do crisântemo (*Dendranthema grandiflora*). **Ciência Agrotecnica**, Lavras. v. 27, n. 3, p. 658 – 664, maio/jun. 2003.

SÃO JOSÉ, A. R. **Floricultura no Brasil**. Disponível em <<http://www.uesb.br/flower/florbrasil.html>> Acesso em 17/12/2003.

SECRETARIA DE AGRICULTURA IRRIGADA. **Agronegócio da floricultura no Estado do Ceará, 2002**. Disponível em <http://www5.prossiga.br/arranjos/vortais/floricultura_ce_oquee001.html> e em <http://www5.prossiga.br/arranjos/vortais/floricultura_ce_oquee002.html> Acesso em 17/12/2003.

VIANA, T. V. de A. **Evapotranspiração obtida com o sistema razão de Bowen e um lisímetro de pesagem em ambiente protegido**. 138 f. 2000. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

VIEIRA, G. H. S. et al. **Influência de diferentes lâminas de irrigação nos parâmetros de crescimento do cafeeiro na região de Viçosa, MG, 2004**. Disponível em <www.angelfire.com/nb/irrigation/publicacoes/public3.htm> Acesso em 22/05/2004.

WREGE, M. S. **Determinação do coeficiente de cultivo da cultura do crisântemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat. Var. *Polaris amarelo*)**. 101 f. 1995. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1995