



MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ROSEIRA EM AMBIENTE PROTEGIDO

José Aglodualdo Cavalcante Júnior¹, Benito Moreira de Azevedo², Geocleber Gomes de Sousa³, Denise Vieira Vasconcelos⁴, Thales Vinícius de Araújo Viana², Mario de Oliveira Rebouças Neto⁵

RESUMO

Avaliou-se os efeitos de diferentes lâminas de irrigação na produtividade da cultura da roseira (*Rosa sp*) cultivada em ambiente protegido. O experimento foi conduzido no Comercio Exportação Importação e Produção de Flores (CEAROSA), localizada no Distrito de Inhuçú, São Benedito, Ceará, Brasil, no período de setembro a dezembro de 2005. A variedade de roseira avaliada no experimento foi a Iracema. No experimento foram estudadas cinco lâminas de irrigação correspondente a: 100; 150; 200; 250 e 300% da evaporação de água no tanque Classe “A” (ECA). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições. Aos 90 dias após o plantio (DAP) foram analisadas as seguintes variáveis de produtividade: Top Quality (TQ), Carmela Diamante (CD), Carmela Ouro (CO) e total. A produtividade da roseira Iracema de hastes do tipo Top Quality e a produtividade total foram influenciadas pelas lâminas de irrigação nas condições ambientais estudadas. A lâmina de irrigação estimada de 467,6 (mm ciclo⁻¹) é a que proporciona melhor produtividade total (334.815 hastes ha⁻¹ ciclo⁻¹).

Palavras-chave: *Rosa SP*, Floricultura, Déficit hídrico, Casa de vegetação

IRRIGATION MANAGEMENT IN THE CULTURE OF ROSES IN THE GREENHOUSE

ABSTRACT

It was evaluated the effects of different irrigation levels on the yield of rose (*Rosa sp*) cultivated in protected. The experiment was conducted at CEAROSA Comércio Exportação

¹Engenheiro Agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola, Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Câmpus Crateús. Rua Lopes Vieira S/N. – Venâncios, CEP: 63700 - 000. Crateús – CE. E-mail: cavalcante_junior@hotmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola, Departamento de Professor Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Av. Mister Hull, 2977, CEP 60455-760, Fortaleza, CE. E-mail: benitoazevedo@hotmail.com

³Engenheiro Agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola, bolsista de PNPd/CAPES/UFC, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Av. Mister Hull. E-mail: sousasolosgeo@hotmail.com

⁴Engenheira Agrônoma, Doutora em Engenharia Agrícola Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Av. Mister Hull. E-mail: denisevasconcelos@hotmail.com

⁵Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Av. Mister Hull. E-mail: agromario@gmail.com

MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ROSEIRA EM AMBIENTE PROTEGIDO

Importação e Produção de Flores LTDA, located in the Inhuçú District, São Benedito, Ceará (state), Brazil, from September to December 2005. The culture used in the experiment was the rose, Iracema variety. The experiment studied five irrigation levels corresponding to: 100, 150, 200, 250 and 300% of evaporation in the Class A evaporation pan (ECA). The experimental design was randomized blocks with five treatments and four replications. To the 90 days after the planting (DAP) the following productivity variables were analyzed: Top Quality (TQ), Carmela Diamante (CD), Carmela Ouro (CO) and total. The productivity of the rosebush Iracema of stems of the type Top Quality and the total productivity were influenced by the irrigation sheets in the studied environmental conditions. The sheet of dear irrigation of 467.6 (mm cycle⁻¹) it was the one that provided the maximum total productivity of 334.815 (stems ha⁻¹ cycle⁻¹). The irrigation estimated 467.6 (mm cycle⁻¹) is the one that provides the best overall productivity (334 815 (one cycle rods ha⁻¹)).

Keywords: Rose SP, Floriculture, Water deficit, Greenhouse

INTRODUÇÃO

A roseira é uma das flores mais populares no mundo, cultivada desde a antiguidade, pertence à família Rosácea e ao gênero Rosa (BARBOSA, 2003), está entre os principais produtos do mercado de flores mundial sendo a flor de corte mais vendida na Europa (ADECE, 2011).

A diversidade e a amplitude de climas e solos no Brasil permitem cultivos de inúmeras espécies de flores e plantas ornamentais, de diversas origens (nativas ou exóticas, de clima temperado ou tropical). Entretanto, se comparado com outros países como Costa Rica e Equador, o Brasil ainda tem uma participação pouca expressiva no mercado mundial. De acordo com informações do Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR, 2010), a média anual de consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil é de R\$ 13,00 a R\$ 15,00 por pessoa.

O Ceará em dez anos alcançou a liderança na produção de rosas no Brasil. Em 2009, a floricultura brasileira exportou US\$ 31,5 milhões. O Estado teve participação de 13% nas exportações, com pouco mais de US\$ 4 milhões, atrás apenas de São Paulo, com US\$ 21,6 milhões. Os principais destinos dos produtos de floricultura cearense são: 70% vão para Holanda, 20% vão para os Estados Unidos e 10% distribuídos em países com Portugal e França. Um dos fatores para que o estado

do Ceará ocupe esta posição privilegiada no mercado nacional e internacional, são as condições climáticas favoráveis (AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 2010).

No cultivo da roseira em ambiente protegido, o sistema de irrigação por gotejamento é o mais utilizado devido às vantagens que apresenta, entre elas a economia de água e energia, baixa vazão, evita molhamento das folhas, maior rendimento e qualidade dos produtos obtidos, mão de obra reduzida para operar o sistema, além de possibilitar a aplicação de fertilizantes através da fertirrigação diretamente na zona efetiva do sistema radicular (BIBLIO et al., 2010; VILAS BOAS et al., 2011).

O manejo da irrigação na cultura da roseira nas regiões serranas do estado do Ceará tem se caracterizado pelo seu empirismo, muitas vezes com aplicação excessiva ou deficitária de água (REGO et al., 2009). Alves et al. (2008) avaliando diferentes níveis de irrigação na cultura da roseira cultivada em ambiente protegido, observaram que as plantas sem estresse hídrico aumentou seu desempenho produtivo em número de hastes por vãos.

Diante desta situação, há necessidade de estudos, tanto do ponto de vista científico quanto econômico. O que permitirá estimar as necessidades hídricas de diversas culturas, entre elas a da roseira em ambiente protegido, uma vez que a

MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ROSEIRA EM AMBIENTE PROTEGIDO

aplicação inadequada de água pode gerar perda de produção em função da falta de aeração das raízes, déficit hídrico, pela lixiviação dos nutrientes e do ponto de vista econômico, aumento dos custos com aplicação de água e energia,

quando aplicada em excesso. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes lâminas de irrigação na produtividade da cultura da roseira (*Rosa sp*) cultivada em ambiente protegido.

MATERIAL É MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Empresa CEAROSA Comércio Exportação Importação e Produção de Flores LTDA, localizada no Vale dos Buritis, Distrito de Inhuçú, São Benedito, Ceará de coordenadas geográficas 04°07'S, 40°53' W e 886 m de altitude, no período de setembro a dezembro de 2005.

De acordo com a classificação climática de Köppen (1948), o clima

da região é do tipo Am, caracterizado como clima tropical chuvoso, com precipitação total anual superior a 1500 mm, característico de áreas elevadas. Os valores médios mínimos e máximos mensais de temperatura do ar e umidade relativa do ar, registrados durante o experimento no interior do ambiente protegido, podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios de Temperatura e Umidade Relativa do ar

Mês	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)		
	Mínima	Máxima	Média	Mínima	Máxima	Média
Outubro	19	36	27,5	51	91	71,0
Novembro	18	35	26,5	54	91	72,5
Dezembro	19	35	27,0	56	91	73,5

O solo da área é classificado como Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 2006), de textura franco arenosa. Algumas características físicas e

químicas do solo foram determinadas antes da aplicação dos tratamentos, podem ser observadas nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Características físicas do solo da área experimental

Profundidade	Granulométrica			Argila	Densidade	
	Areia grossa	Areia fina	Silte		DS	DP
	g kg ⁻¹				g cm ⁻³	
0,6-0,8 (m)	470	340	90	100	13,5	2,55
0,8-1,0 (m)	440	340	90	130	1,34	2,58

DS=densidade do solo; DP=densidade e partículas

MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ROSEIRA EM AMBIENTE PROTEGIDO

Tabela 3 - Características químicas do solo da área experimental

Parâmetros									
Profundidade 0 – 0,2 (m)									
pH	MO	P	K	Ca	Mg	CTC	H+Al	Na	Cea
CaCl ₂	g dm ⁻³	mg m ⁻³			mmolc dm ⁻³				dS m ⁻¹
6	21	536	4,66	126	15	166	19	2,1	2,1

A cultura utilizada foi a roseira, variedade Iracema, um híbrido, do tipo decorativo, produzida como flor de corte. A roseira Iracema apresenta hastes retilíneas e eretas, quase sem espinhos, folhas grandes, alternadas, coloração verde escura e opaca, sua flor principal apresenta coloração vermelha, o tamanho do botão varia de médio a grande, de 4,0 a 6,0 cm de diâmetro, hastes de 50 a 80 cm, ciclo é de 42 a 45 dias e pode produzir mais de 150 hastes por metro quadrado por ano.

As mudas, da variedade Iracema, empregadas nessa pesquisa foram obtidas a partir de hastes de rosas sadias, da própria variedade, através do processo de enxertia do tipo garfagem holandesa simples, realizada na própria empresa. As hastes foram cortadas em estacas com aproximadamente 8 cm de comprimento, imersas em um recipiente com os hormônios ácido indolbutírico (IBA) e ácido naftalênico acético (ANA) e plantadas em bandejas de plástico, com suas células contendo pó de coco seco pré-lavado. Após 30 dias de plantadas nas bandejas, foram transplantadas para os canteiros.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, composto por cinco tratamentos e quatro repetições. Cada repetição foi composta por 19 plantas, sendo as 15 plantas centrais consideradas úteis, e as quatro restantes serviam de bordadura. O plantio foi realizado no solo, em canteiros com 0,70 m de altura, no espaçamento de 1,30 x 0,08 m

As laterais dos canteiros foram protegidas por um plástico do tipo blackwhite de 125 mm.

Os tratamentos consistiram de cinco lâminas de irrigação: 100, 150, 200, 250 e 300% da evaporação de água observada em um tanque Classe "A" (ECA), instalado no interior do ambiente protegido. O tanque foi instalado em cima de um canteiro, sobre um estrado de madeira, em nível.

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento, com vazão média de 2 L.h⁻¹. As diferenciações das lâminas de irrigação, de acordo com os tratamentos, iniciaram no dia 02 de novembro e prosseguiram até o dia 23 de dezembro de 2005. Aos 21 dias após a diferenciação dos tratamentos, iniciou-se a colheita das hastes comerciais para analisar a produtividade da roseira por ciclo por hectare, de acordo com a classificação estabelecida pela empresa em: Top Quality (TQ) com hastes de 60 e 50 cm de comprimento, Carmela Diamante (CD) com hastes de 60, 50 e 40 cm e Carmela Ouro (CO) com hastes de 50 e 40 cm.

As irrigações foram diárias, a partir das leituras do nível da água no tanque, que eram efetuadas sempre às 8 horas, com o auxílio de um parafuso micrométrico instalado no poço tranquilizador. A partir da lâmina de água evaporada, era calculado o tempo de irrigação (Ti), em minutos (min), utilizando-se a equação 1 para cada tratamento.

$$T_i = \frac{EV \times A_p \times F_c}{E_i \times Q} \times 60 \quad (1)$$

MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ROSEIRA EM AMBIENTE PROTEGIDO

Em que:

EV - % de água evaporada, no período de 24 h;

Ap - Área da parcela (m²);

Fc - Fator de cobertura, adimensional, sendo considerado igual a 1;

Ei - Eficiência de irrigação, adimensional, sendo considerado igual a 0,9;

Q - Vazão na parcela (L h⁻¹).

Os tratos culturais ocorreram desde o plantio até o fim do ciclo de produção da roseira. Durante todo o período de produção, foi realizado o controle fitossanitário das plantas de acordo com o planejamento feito pela própria empresa. As adubações químicas, com macro e micronutrientes, foram realizadas diariamente por meio de fertirrigação, também seguindo o planejamento da

empresa.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o valor máximo a 5% de significância para o Teste F e realizando-se análise de regressão quando ocorreu efeito significativo. Para as análises, foram utilizados os aplicativos Microsoft Office Excel (2003) e SISVAR versão 4.6 (Ferreira,2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes tratamentos, durante o ciclo produtivo, de 42 dias, receberam lâminas de irrigação de 168,9; 241,5; 322,0; 402,5 e 483,6 mm, equivalentes a 100; 150; 200; 250 e 300% da evaporação de água observada no tanque Classe "A" (ECA), simbolizando respectivamente, os tratamentos L₁, L₂, L₃, L₄ e L₅.

Na Tabela 4 está apresentada a análise de variância da roseira Iracema, classificada por Top Quality, Carmela Diamante, Carmela Ouro e produtividade total (hastes ha⁻¹ ciclo⁻¹) em função das diferentes lâminas de irrigação. A produtividade total da roseira refere-se à soma das hastes dos tipos: Top Quality

(TQ), Carmela Diamante (CD) e Carmela Ouro (CO). A produtividade do tipo Top Quality e produtividade total da roseira foram influenciadas pelas lâminas de irrigação ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F, entretanto, para os tipos Carmela Diamante e Carmela Ouro as lâminas de irrigação não influenciaram a produtividade. Resultados semelhantes ao deste trabalho, foram obtidos por Amorim (2007) e Maia et al. (2008). Por outro lado, Rêgo et al. (2004) registraram dados opostos ao desse estudo. Segundo esses autores, as diferentes lâminas testadas não influenciaram na produtividade do crisântemo.

Tabela 4 - Análise de variância das produtividades da roseira Iracema, classificadas por Top Quality, Carmela Ouro, Carmela Diamante e produtividade total de acordo com as diferentes lâminas de irrigação, São Benedito, Ceará, 2005.

FV	GL	Quadrado médio			
		Top Quality	Carmela Diamante	Carmela Ouro	Total
Tratamento	4	5,02E+09*	4,89E+09ns	1,40E+09 ns	1,72E+10*
Repetição	4	1,44E+09	2,54E+09	7,94E+08	4,77E+09
Resíduo	16	1,33E+09	2,01E+09	5,16E+09	1,91E+09
Total	24				
CV (%)		38,19	31,64	35,35	15,61

FV= fonte de variação; GL - grau de liberdade; (ns) não significativo; * significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F; CV – Coeficiente de variação

MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ROSEIRA EM AMBIENTE PROTEGIDO

A partir da análise de regressão dos dados de produtividade da roseira Top Quality em função das lâminas de irrigação, verificou-se que a equação linear foi a que melhor representou a produtividade da roseira por hectare por ciclo em função da lâmina de irrigação com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,84 (Figura 1). Verificou-se que a produtividade aumentou linearmente com o aumento das lâminas de irrigação, com o valor máximo de 134.167 hastes $ha^{-1} ciclo^{-1}$, para a lâmina de irrigação de 483,6 mm $ciclo^{-1}$. Resultados oposto ao desse estudo foi constatado por Alves et al. (2008) na cultura da roseira em ambiente protegido. Esses autores encontraram um produtividade de 4,31 hastes/vaso/ciclo para uma lâmina de 140% da ECA. Trabalhando em ambiente protegido, Oliveira et al. (2011) com a cultura da ervilha, encontraram resultados similares ao desse estudo, em que a produtividade aumentou com o aumento das lâminas de irrigação durante o ciclo produtivo.

O incremento observado na

produtividade de hastes do tipo Top Quality entre a menor e a maior lâmina de irrigação foi de 228,5%, sendo que a amplitude foi de 93.333 hastes $ha^{-1} ciclo^{-1}$. Ressalta-se que a irrigação acarreta aumento na produtividade das culturas, favorecendo os processos de crescimento, floração e frutificação das plantas. Desse modo, verifica-se a essencialidade da água na produção da roseira, dada a correlação observada entre a aplicação de lâminas de irrigação e a capacidade produtiva da planta (RÊGO et al., 2009).

Salienta-se que o emprego de lâminas superiores poderia, possivelmente, promover a alteração da inclinação do gráfico, gerando até mesmo valores decrescentes, uma vez que, segundo (PIRES et al., 2002), o excesso de água na região em torno da raiz da planta diminui a aeração e afeta a absorção de nutrientes, causa acúmulo de substâncias tóxicas como metano, etileno e gás sulfídrico, além de possibilitar a lixiviação dos nutrientes.

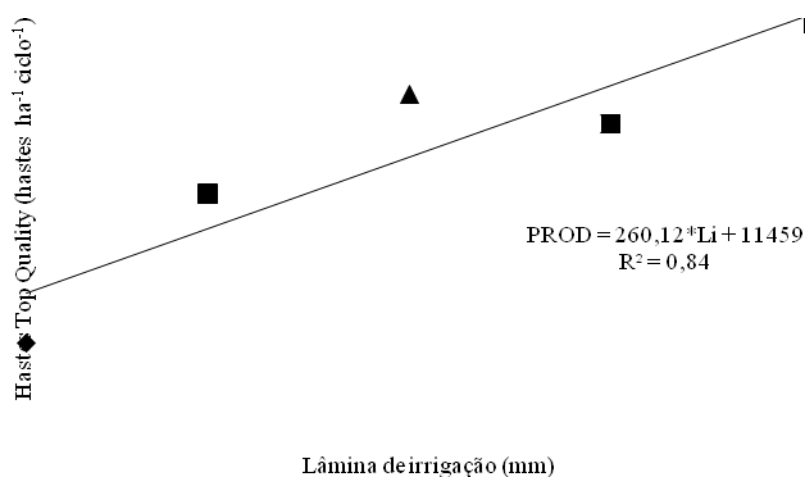


Figura 1 - Produtividade da roseira do tipo Top Quality em função das lâminas de irrigação .

A análise de regressão da produtividade total da roseira em função da lâmina de irrigação ajustou-se a um modelo polinomial quadrático com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,87 (Figura 2). Observou-se que houve uma

tendência de aumento na produtividade total até a lâmina de irrigação estimada de 467,6 mm $ciclo^{-1}$, que proporcionou a produtividade máxima estimada de hastes na ordem 334.815 hastes $ha^{-1} ciclo^{-1}$. Provavelmente, a lâmina de irrigação

MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ROSEIRA EM AMBIENTE PROTEGIDO

acima de 467,6 mm ciclo⁻¹, resultará em problemas relacionados com excesso de água.

O incremento observado na produtividade total de hastes entre a menor e a lâmina de irrigação que proporciona a máxima produtividade obtida pela derivação da equação da curva foi de 71,3%, sendo que a amplitude foi de 139.398 hastes ha⁻¹ciclo⁻¹. Trabalhos que evidenciaram respostas significativas desse manejo da irrigação nessa variável produtiva, foram reportadas por Rêgo et al. (2009) na cultura da roseira e por Bilibio

et al. (2010) na cultura da berinjela sob diferentes lâminas de irrigação em ambiente protegido.

É pertinente ressaltar que a água em excesso proporciona aumento dos custos de produção e do risco de lixiviação da água e dos nutrientes nela diluídos para regiões abaixo da profundidade efetiva das raízes, promove um ambiente anaeróbico no solo provocando ao aumento de substâncias tóxicas, o que pode prejudicar o desenvolvimento radicular (FLECHA,2004).

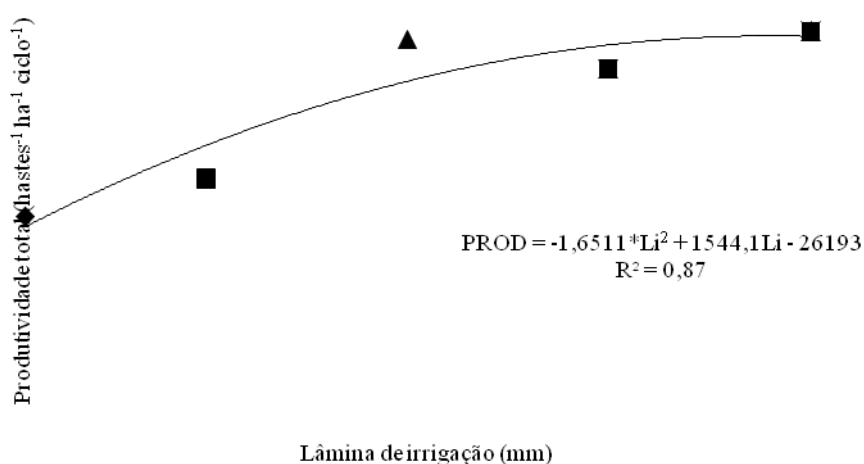


Figura 2 - Produtividade da roseira em função das lâminas de irrigação

CONCLUSÕES

A produtividade da roseira Iracema de hastes do tipo Top Quality e a produtividade total foram influenciadas pelas lâminas de irrigação nas condições ambientais estudadas.

A lâmina de irrigação estimada de 467,6 mm.ciclo⁻¹ foi a que proporcionou a produtividade total máxima de 334.815 hastes ha⁻¹ciclo⁻¹.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa de Comercio Exportação Importação e

Produção de Flores LTDA (CEAROSA) e ao CNPq

LITERATURA CITADA

Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará. Exportações do Ceará no ano de 2010,

com foco no agronegócio. Disponível em: <http://www.adece.ce.gov/downloads/agronegocio/exportacoescearenses10_PP.pdf>.

MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ROSEIRA EM AMBIENTE PROTEGIDO

Acessado em : 9 mar. 2011.

ALVES, A. M.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M.; JOVINO, M. R. M.; FURLAN, R. A. Efeitos de níveis de irrigação sobre a cultura da rosa, **Irriga**, v.13, n.2, p.152-159, 2008.

AMORIM, D. M. B. **Cultivo protegido de roseiras sob diferentes lâminas de irrigação no Agreste – PE**. Garanhuns: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007. 103p. Dissertação Mestrado.

BARBOSA, J. G. **Produção comercial de rosas**. Viçosa: Aprenda fácil, 2003. 200p.
BILIBIO, C.; CARVALHO, J. DE A.; MARTINS, M.; REZENDE, F. C.; FREITAS, W. A. DE F.; GOMES, L. A. A. Função de produção da berinjela irrigada em ambiente protegido. **Irriga**, v.15, n.1, p.10-22, 2010.

EMBRAPA – Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2006. 306p.

FLECHA, P. A. N. **Sensibilidade das culturas da batata (*Solanum tuberosum* L.) e da alface (*Lactuca sativa* L.) ao excesso de água no solo**. 2004. 68f. Dissertação (Mestrado em irrigação e drenagem) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

FERREIRA, D. F. Sisvar, Versão 4.6 (Build 6.0) DEX/FLA. 2003. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/danielff/prog.htm>>. Acessado em: 05 nov. 2005.

Flores do Ceará para o mundo. Agroindústria Tropical Online, Fortaleza, 2010-2011. Disponível em: <<http://pt.calameo.com/read/0002491298dd ea0f092fc>>. Acessado em: 02 mar. 2011.

KOPPEN, W. **Climatologia; versão para o espanhol**: de Pedro R. Hendrichs Pérez. México, Fundo de Cultura Econômica. 1948. p. 466p.

MAIA, A. A.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M. DE.; JOVINO, M. R. M.; FURLAN, R. R. Efeitos de níveis de irrigação sobre a cultura da rosa. **Irriga**, v.13, n.2, p.152-159, 2008.

OLIVEIRA, E. C.; CARVALHO, J. A.; REZENDE, F. C.; FREITAS, W. A. Viabilidade técnica e econômica da produção de ervilha (*pisum sativum* L.) cultivada sob diferentes lâminas de irrigação. **Engenharia Agrícola**, v.31, n.2, p.324-333, 2011.

PIRES, J. L. F.; SOPRANO, E.; CASSOL, B. Adaptações morfológica da soja em solo inundado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.37, n. 1, p.41-50, 2002.

RÊGO, J. L.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M. DE.; BASTOS, F. G. C.; GONDIM, R. S. Efeitos de níveis de irrigação na cultura do crisântemo. **Revista Ciência Agronômica**, v.35, n.2, p.302-308, 2004.

RÊGO, J. L.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M.; ARAÚJO, W. F.; FURLAN, R. A.; BASTOS, F. G. C. Produtividade de crisântemo em função de níveis de irrigação, **Horticultura Brasileira**, v.27, p. 045-048, 2009.

VILAS BOAS, R. C.; PEREIRA, J. M.; SOUZA, ROVILSON, J. DE.; CONSONI, R. Desempenho de cultivares de cebola em função do manejo da irrigação por gotejamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.2, p.117-124, 2011.