

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Engenharia Agrícola
Curso de Mestrado em Agronomia
Área de Concentração: Irrigação e Drenagem

JOSÉ AGLODUALDO HOLANDA CAVALCANTE JÚNIOR

EFEITOS DE NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ROSEIRA
VARIEDADE “IRACEMA” CULTIVADA EM AMBIENTE PROTEGIDO

FORTALEZA-CEARÁ

2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

JOSÉ AGLODUALDO HOLANDA CAVALCANTE JÚNIOR

**EFEITOS DE NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ROSEIRA
VARIEDADE “IRACEMA” CULTIVADA EM AMBIENTE PROTEGIDO**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Agronomia; área de concentração em Irrigação e Drenagem, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Benito Moreira de Azevedo.

**FORTALEZA – CEARÁ
2007**

JOSÉ AGLODUALDO HOLANDA CAVALCANTE JÚNIOR

**EFEITOS DE NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ROSEIRA
VARIEDADE “IRACEMA” CULTIVADA EM AMBIENTE PROTEGIDO**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Agronomia; área de concentração em Irrigação e Drenagem, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Agronomia.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Benito Moreira de Azevedo (Orientador)
Universidade Federal do Ceará

Pesquisadora Dra. Albanise Barbosa Marinho (Conselheira)
DCR/CNPq/Bolsista

Prof. Dr. Luis Gonzaga Medeiros Figueredo Junior (Conselheiro)
Universidade Estadual do Piauí

Prof. Dr. João Hélio Torres D'Ávila (Conselheiro)
Universidade Federal do Ceará

A DEUS, o meu melhor Amigo e o mais Leal,
A razão da minha vida.

Aos meus pais José Aglodualdo e Rute Cavalcante;
Às minhas irmãs Rafaela e Lorena;
Às minhas avós Isolda Moreira e Maria Holanda;
Aos meus avôs Sinval Pires e Adauto Lima (in memoria);
Ao meu amor Lígia Vieira da Silva.

DEDICO

Sobre tudo o que se deve guardar,
Guarda o teu coração,
Porque dele procedem
As fontes de vida.
Pv 4. 23

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pela graça concedida.

À **Universidade Federal do Ceará** (UFC), por minha formação e pelas condições oferecidas para a realização desse curso.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico** (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo durante todo o período do curso.

À **CEAROSA** pela oportunidade da execução deste trabalho em suas dependências, assim como pelo fornecimento do material vegetal, insumos e mão-de-obra, imprescindíveis para a conclusão desta pesquisa.

Ao professor e orientador **Benito Moreira de Azevedo**, pela orientação e sugestões dadas, além do profissionalismo, amizade e presteza.

Ao Sr. **Júlio Cantillo**, engenheiro agrônomo e gerente da CEAROSA, pela convivência, prestatividade e auxílio dado sempre que necessário.

Ao professor **Thales Vinícius de Araújo Viana**, pelos ensinamentos na área de pesquisa e amizade.

Aos meus amigos da CEAROSA, Dejaci, Sr. Pedro, Antônio e Antônio Grilo, pelo apoio técnico e sempre presente quando solicitado.

Aos meus amigos Mário, Kelly, Jardel, Carlos, Maria, o pessoal da pós-colheita e a todos os funcionários da CEAROSA, pela força e incentivo durante a pesquisa.

Ao Rubens Aguiar, gerente do Projeto Flores da SEAGRI pelo incentivo à pesquisa.

Aos meus irmãos da Igreja Presbiteriana Emanuel, pelas orações e incentivo.

Ao Pr. Agnaldo Barbosa Everton e sua esposa Lucy, pelas orações, auxílio e apoio nos momentos difíceis.

Aos meus amigos Paulo de Cairo, Denise Vieira, Guilherme, Marcelo, Alexandre, Kleber, pelo incentivo e ajuda durante o experimento.

Ao Sr. Airton e toda sua família, dono da pousada, pela atenção, companheirismo e ajuda dada sempre que necessário.

Aos meus amigos Luis (Fortaleza), Zé Maria e Ricardo pelo incentivo e convívio durante o experimento.

A todos os professores e colegas do curso de mestrado.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS	11
RESUMO	12
ABSTRACT	13
1.INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 O Mercado de Flores	16
2.2. A cultura da roseira	18
2.3 Irrigação	20
2.4 O consumo de água	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 Localização do experimento	26
3.2 Clima e região	26
3.3 Solo	26
3.4 Variedade Iracema	28
3.5 Estrutura experimental	28
3.6 Propagação das mudas	30
3.7 Plantio das mudas	31
3.8 Tratos culturais	31
3.9 Sistema e Manejo de irrigação	31
3.10 Experimentos	34
3.10.1 Experimento 1: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação	34

3.10.2 Experimento 2: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no tanque Classe “A”	34
3.10.3 Experimento 3: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água observada em um tanque Reduzido	35
3.10.4 Experimento 4: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no atmômetro de Piche	36
3.11 Aplicação dos tratamentos e coleta dos dados	37
3.12 Variável analisada.....	39
3.13 Análises estatísticas.....	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
4.1 Experimento 1: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação.....	41
4.2 Experimento 2: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no tanque Classe “A”.....	43
4.3 Experimento 3: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água observada em um tanque Reduzido	46
4.4 Experimento 4: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no atmômetro de Piche.....	48
5. CONCLUSÕES.....	51

5.1 Experimento 1: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação.....	51
5.2 Experimento 2: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no tanque Classe “A”.....	51
5.3 Experimento 3: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água observada em um tanque Reduzido	51
5.4 Experimento 4: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no atmômetro de Piche	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Variedade “Iracema”.....	28
Figura 2 –	Ambiente protegido tipo Estrutura Espacial, modelo colombiano.....	29
Figura 3 –	Ambiente protegido tipo Estrutura Espacial, detalhe interno.....	29
Figura 4 –	Canteiros de produção.....	30
Figura 5 –	Reservatório de fibra de vidro.....	32
Figura 6 –	Cabeçal de controle.....	32
Figura 7 –	Mangueira gotejadora	33
Figura 8 –	Registros de 16 mm.....	33
Figura 9 –	Detalhe da instalação do tanque Classe “A”.....	35
Figura 10 –	Detalhe da instalação do minitanque	36
Figura 11 –	Detalhe da instalação do atmômetro de Piche	37
Figura 12 –	Coleta e identificação das hastes	38
Figura 13 –	Classificação das hastes	39
Figura 14 –	Produtividade da roseira ($\text{hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$) em função das lâminas de irrigação	42
Figura 15 –	Produtividade da roseira ($\text{hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$) em função das lâminas de irrigação	45
Figura 16 –	Produtividade da roseira ($\text{hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$) em função das lâminas de irrigação	49
Figura 17 –	Produtividade da roseira ($\text{hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$) em função das lâminas de irrigação	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 –	Valores médios de parâmetros climatológicos.....	26
Tabela 02 –	Características físicas do solo da área experimental.....	27
Tabela 03 –	Características químicas do solo da área experimental.....	27
Tabela 04 –	Produtividade da roseira, de acordo com as diferentes lâminas de irrigação	41
Tabela 05 –	Produtividade da roseira, de acordo com as diferentes lâminas de irrigação	44
Tabela 06 –	Produtividade da roseira, de acordo com as diferentes lâminas de irrigação	46
Tabela 07 –	Produtividade da roseira, de acordo com as diferentes lâminas de irrigação	49

RESUMO

Como o rendimento de uma cultura agrícola é função de vários fatores como água, nutrientes, luz e temperatura, dentre outros. A exploração ótima do ponto de vista econômico da roseira requer níveis adequados destes fatores. A água, sem dúvida, é um dos fatores mais importantes relacionados às exigências da roseira. O presente trabalho teve como objetivo definir critérios para o manejo da irrigação na cultura da roseira (*Rosa* sp) em ambiente protegido, avaliando os efeitos de lâminas de irrigação no seu rendimento, baseadas em percentuais da lâmina usada pela CEAROSA, evaporação de água no tanque Classe “A”, evaporímetro de PICHE e tanque reduzido. Os experimentos foram conduzidos na CEAROSA Comércio Exportação Importação e Produção de Flores LTDA, localizada no Vale dos Buritis, sítio Camucim, Distrito de Inhuçú, São Benedito, Ceará, Brasil, no período de setembro a dezembro de 2005. No primeiro experimento foram analisadas cinco lâminas de irrigação, tendo como base a lâmina de água aplicada pela empresa, que foram: 5,4; 7,2; 9,0; 10,8 e 12,6 mm.dia⁻¹. A lâmina de água aplicada pela CEAROSA é de 9,0 mm.dia⁻¹. No segundo experimento foram estudadas cinco lâminas de irrigação correspondentes a: 100; 150; 200; 250 e 300% da evaporação de água no tanque Classe “A” (ECA). No terceiro experimento foram avaliadas cinco lâminas de irrigação equivalentes a: 100; 150; 200; 250 e 300% da evaporação de água observada em um tanque Reduzido (ETR). No quarto experimento avaliaram-se cinco lâminas de irrigação com base na evaporação de água no evaporímetro de Piche (EVP), sendo: 100; 150; 200; 250 e 300% da EVP. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições, cada parcela tinha 15 plantas. Foi avaliada a produtividade de hastes comerciais por ciclo por hectare, de acordo com a classificação estabelecida pela empresa. Os resultados dos experimentos evidenciaram, dentre os tratamentos, que o melhor rendimento da roseira foi, no primeiro, o tratamento L2 (7,2 mm. dia⁻¹), no segundo, foi o tratamento L3 (200% da ECA), no terceiro foi o tratamento L2 (150% da ETR) e no quarto foi também o tratamento L3 (200% da EVP).

Termos para indexação: Floricultura, rosa, manejo de irrigação, gotejamento.

ABSTRACT

As the income of an agricultural culture is function of some nutrient factors as water, light and temperature, amongst others. The excellent exploration of the economic point of view of the rose demands adequate levels of these factors. The water, doubtless, is one of the factors most important related to the requirements of the rose the present work had as objective to define criteria for the handling of the irrigation in the culture of the rose (*Rosa* sp) in protected environments, evaluating the effect of plates of irrigation in its income, based in percentages of plates used for the CEAROSA, evaporation of water in the tank class "A" water in Piche and reduced tank.. The experiments were applied in the CEAROSA trade, exportation, importation and production of flowers LTDA, located in the Valley of the Buritis sitio Camocim, district of Inhuçu, São Benedito, Ceará, Brazil, in the period of September the December of 2005 in the first experiment were analyzed five plate of irrigation, having as base plates of applied water by the company, being: 5,4; 7,2; 9,0; 10,8 and 12,6 mm day⁻¹. the plates of water applied by the CEAROSA is of 9,0 mm. day⁻¹. In the second experiment were studied 5 plate of irrigation corresponding: 100; 150;200; 250; e 300% of the water evaporation in the tank Class "A" (ECA) in the third experiment had been evaluated five plates of irrigation equivalents: 100; 150; 200; 250 and 300% in the fourth experiment of water evaporation observed in a reduced tank (ETR) in the room piche (EVP) being 100; 150; 200; 250; e 300% of the EVP the experimental delineating was of random blocks with 5 treatments and four repetitions each parcel had 15 plants was evaluated the productivity of commercial connecting rods for cycles for hectare, in accordance with the classification established for the company. The results of the experiments had evidenced, amongst the treatments, that optimum income of the rose was, in the first treatment L2 (7,2 mm. day⁻¹.) in the second was the L3 treatment (200% of the ECA), in third (150% of the ETR) were the L2 treatment and in the room it was also the L3 treatment (200% of the EVP)

Terms for indexation: Floriculture rose, handling of irrigation, dripping

1. INTRODUÇÃO

A floricultura está definida como a arte de cultivar flores (FERREIRA, 1997). Em seu sentido mais amplo, inclui múltiplas formas de exploração e cultivo, dentre elas: produção de flores de corte, flores e plantas em vaso, folhagens, mudas e plantas ornamentais, bulbos, tubérculos e outras partes vegetativas (rizomas, estacas, sementes) e flores secas (COSTA, 2003).

No mercado mundial, a floricultura está em plena expansão e tem como principal exportador a Holanda, seguida por Colômbia e Itália. O Brasil ainda apresenta pouca expressão no segmento mundial. Entretanto, esta participação vem se expandindo ao longo dos últimos anos.

O setor de floricultura brasileiro conta atualmente com quatro mil produtores, concentrados, principalmente, em São Paulo (70% da produção), Minas Gerais, Rio de Janeiro, Alagoas, Pernambuco, Bahia, Ceará, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Estima-se que hoje existam cerca de 10 mil pontos de venda, 400 atacadistas em uma dezena de centros atacadistas, gerando 120 mil empregos. Atualmente a atividade vem crescendo cerca de 20% ao ano Gavioli (2004).

O Ceará é o segundo maior exportador de flores do Brasil, atrás apenas de São Paulo. A área plantada, no setor de floricultura, aumentou de 19 hectares em 1999, para 260 hectares em 2006, crescimento de 1.268% (SEAGRI, 2006).

O crescimento da floricultura cearense deve-se, principalmente, ao uso adequado de tecnologias e cultivo protegido, ampliação da área cultivada e uma política agressiva de *marketing*. Foram feitos investimentos para estabelecer um selo de qualidade, agregando confiança e valor aos produtos. O dinamismo do setor vem apoiado em condições climáticas e logísticas favoráveis. O clima nas regiões da serra praticamente não oscila durante o ano, e o Estado está em posição privilegiada em relação à Europa, principal mercado, e Estados Unidos. Essa localização estratégica, reduz em até um terço o frete aplicado às flores do Equador e Colômbia, os dois maiores exportadores da América Latina, com 9,5% do mercado mundial (GAZETA MERCANTIL, 2002 e TOMÉ, 2004).

As quatro áreas mais adequadas ao cultivo de flores no Ceará são: Cariri, Maciço de Baturité, Serra da Ibiapaba e Região Metropolitana de Fortaleza, todas com clima estável, garantindo a produção durante todo o ano.

Quando se fala em flores, a primeira imagem que chega à mente do ser humano é a rosa. A roseira se destaca como uma das principais culturas para o mercado interno e externo, sendo hoje uma das floríferas mais apreciadas no mundo, propiciando efeitos raros de harmonia e beleza. É uma cultura de ciclo curto, e apresenta grande variedade de formas e cores, podendo ser mantida em diferentes condições de cultivo, em céu aberto ou em ambiente protegido.

Como o rendimento de uma cultura agrícola é função de vários fatores como água, nutrientes, luz e temperatura, dentre outros. A exploração ótima do ponto de vista econômico, da roseira requer níveis adequados destes fatores. A água, sem dúvida, é um dos fatores mais importantes relacionado à exigência desta cultura.

A utilização da irrigação localizada, tendo em vista as suas características, principalmente a de maior potencial para economia de água e a possibilidade de manter o solo onde estão concentradas as raízes com um teor adequado de água, promovendo uma maior eficiência na aplicação da água na cultura, auxiliando de maneira decisiva a utilização da água em níveis adequados.

Contudo, o manejo da irrigação na cultura da roseira tem se caracterizado pelo seu empirismo, muitas vezes com aplicação excessiva ou deficitária de água. Em parte, a ocorrência de um manejo inadequado por parte dos produtores pode ser explicada pelo elevado custo dos equipamentos para medições e ou estimativas das necessidades hídricas da cultura. Outro fator que podemos considerar, é a exploração recente desta cultura e a falta de pesquisas relacionadas à mesma.

Logo, o presente trabalho teve como objetivo definir critérios para o manejo da irrigação na cultura da roseira (*Rosa* sp) em ambiente protegido, avaliando os efeitos de lâminas de irrigação no seu rendimento, baseadas em percentuais da evaporação de água no tanque Classe “A”, evaporímetro de PICHE e tanque Reduzido.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Mercado de Flores

O setor da floricultura está passando por um momento bastante glorioso. No comércio internacional, a floricultura movimenta US\$ 8 bilhões por ano, tendo como principal exportador a Holanda, seguida por Colômbia e Itália, detendo 62,2% das exportações. O Brasil participa com 2,5% deste montante, ocupando o 20º lugar no mercado mundial de exportação. Destacam-se também os Estados Unidos, Japão e outros países da União Européia e Mercosul (TOMÉ, 2004).

A floricultura nacional, embora presente no cotidiano desde o final do século XIX, era pouco expressiva até meados da década de 50. As flores eram cultivadas principalmente nos jardins das residências e, quando exploradas profissionalmente, era uma atividade paralela a outras. Existia a imagem de que flores eram artigos supérfluos, gerando resistência à atividade. A produção e a comercialização de flores e de plantas ornamentais no Brasil começaram em escala comercial, respectivamente, pelos imigrantes portugueses e japoneses. No final da década de 60, estruturou-se o primeiro entreposto de comercialização de flores e plantas ornamentais do Brasil, com a inauguração do Mercado de Flores na CEAGESP (Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo). Anos depois, em 1972, por imigrantes holandeses, foi criada a Cooperativa Agropecuária Holambra, e em 1989 foi realizado o primeiro leilão de plantas ornamentais do Brasil, *Veiling Holambra*. Outros fatores importantes para a floricultura no Brasil, foi a criação do IBRAFLORE (Instituto Brasileiro de Floricultura), em 1994, o Mercado Permanente de Flores e Plantas Ornamentais no CEASA Campinas, no ano de 1995 e pela instalação, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Flores e Plantas Ornamentais, que tem como objetivos propor, apoiar e acompanhar as ações para o desenvolvimento das atividades do segmento (SILVEIRA, 1993, GAVIOLI, 2004 e TOMÉ, 2004).

O setor da floricultura brasileiro conta atualmente com quatro mil produtores concentrados, principalmente, em São Paulo (70% da produção), Minas Gerais, Rio de Janeiro, Alagoas, Pernambuco, Bahia, Ceará, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Gavioli, 2004 e Tomé, 2004). Em 2005, de acordo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – Secretaria de Comércio Exterior (MDIC/SECEX), a

área total cultivada de plantas ornamentais era de 5.200 hectares, abrangendo 304 municípios, com um tamanho médio das propriedades de 3,5 hectares. Conforme o MDIC/SECEX (2005), estima-se que existam cerca de 10 mil pontos de venda, 400 atacadistas em uma dezena de centros atacadistas, gerando 120 mil empregos, com uma movimentação, no mercado interno, de US\$ 1,2 bilhões de dólares. Em 2005, as exportações de flores e plantas ornamentais resultaram US\$ 25,75 milhões, com um incremento médio de 17%, e possuindo potencial de 150% em 5 anos.

De acordo com o MDIC/SECEX (2005), os principais produtos da floricultura brasileira para a exportação são mudas, bulbos e flores frescas, correspondendo a 46, 26 e 20%, respectivamente. Para estes produtos o crescimento registrado foi de 110% para mudas, 86% para bulbos e 1500% para flores frescas, durante os anos de 2000 a 2005. A floricultura no Brasil aponta para uma das melhores alternativas para quem busca investimento na agricultura. Isso porque demanda pouca área e o ciclo de produção, dependendo da cultura, é geralmente curto, o que permite giro rápido do capital (MATSUNAGA, 1995).

O setor é muito promissor no estado do Ceará, segundo estimativas da Secretaria de Agricultura e Pecuária (SEAGRI) foi exportado, em 2005, US\$ 3,0 milhões de dólares, tendo como principal destino os mercados da Holanda, Estados Unidos e Alemanha. A expectativa para 2006 é que o valor exportado supere a do ano anterior chegando aos US\$ 4,4 milhões de dólares. As rosas foram responsáveis por US\$ 832,4 mil. O que proporcionou ao estado do Ceará a liderança na exportação de rosas no Brasil. Além disso, o estado do Ceará no cenário nacional é vice-líder na exportação de flores, plantas ornamentais, folhagens e bulbos, líder na exportação de flores tropicais, único Estado a possuir terminal refrigerado para flores, e possui rede Institucional para suporte ao setor.

A SEAGRI prevê que, em 2010, o setor alcance um volume de US\$ 40 milhões em vendas externas, com 570 hectares de área plantada (SCALIOTTI, 2003).

Em relação ao estado do Ceará, especificamente, não são encontradas fontes oficiais em relação à quantidade de empresas. Entretanto, de acordo com Freitas (2006), existem aproximadamente 215 unidades produtoras, sendo 5 de grande porte, 10 de médio porte e 200 micro e pequenas empresas. Levantamentos realizados pela SEAGRI indicam a existência, em todo o estado, de 150 produtores formais. No segmento varejista, a partir de informações disponíveis nas listas telefônicas, foram identificados 130 comerciantes, aproximadamente.

2.2 A cultura da roseira

A roseira, pertence ao gênero *Rosa*, teve origem na Ásia, sendo distribuída para a Europa e América. A rosa, em sua classe taxonômica, pertence à Classe das Angiospermas, Subclasse Dicotiledônea, Ordem Rosales e Família Rosaceae (Urcullu, 1953).

Segundo Boettcher (1991), no mundo, estima-se que existam mais de 30.000 variedades de rosas, produtos de cruzamentos e retrocruzamentos efetuados durante o passar dos anos, das quais cerca de 20.000 estão classificadas. Por apresentarem uma grande facilidade de cruzamentos, possibilitando gerar híbridos de grande aceitação comercial, surgiu um grande interesse pela realização de vários cruzamentos artificiais, obtendo-se cultivares de alto valor comercial. Os países que mais investem em pesquisas para obtenção de novas variedades são: Holanda, Alemanha, Estados Unidos e Colômbia, sendo estas pesquisas financiadas geralmente por empresas particulares. Atualmente, as variedades de rosas são distinguidas pela coloração das pétalas, forma e diâmetro do botão, tamanho da haste, produtividade (hastes.m^{-2}) e resistência às doenças.

A roseira é uma planta perene, arbustiva, com hábito de crescimento ereto, trepador ou reptante, caule lenhoso apresentando ou não espinhos. As folhas são pinadas, caducas, disposta de forma alternada e compostas de cinco a sete folíolos ovalados. Emite ramos basais na primavera e em condições de casa de vegetação, onde a temperatura é mais alta. Os ramos basais são mais grossos, permitindo a planta formar seu esqueleto e produzir hastes florais para comercialização. As flores se desenvolvem no ápice das hastes, de forma solitária ou em cacho, contendo normalmente cinco sépalas com lóbulos laterais e fruto do tipo aquênio (BAÑON ARIAS et al., 1993 e BARBOSA, 2003).

Conforme Durkin (1992) e Kool & Lenssen (1997), o vigor dos ramos basais, particularmente os originados na base da planta, é muito importante, porque seu tamanho e sua taxa de crescimento apresentam correlação positiva com o seu diâmetro. A brotação de ramos basais, em roseiras cultivadas em ambiente protegido, sofre influência da quantidade e do diâmetro dos ramos, devido à competição entre os próprios ramos por luz solar e assimilados.

O agóbio é uma técnica imprescindível para a produção de rosas, que consiste em deixar os ramos basais mais grossos e dobrar para baixo os ramos finos no início do

desenvolvimento da planta. Com isso, há retenção das folhas produzindo assimilados para brotação de ramos basais mais saudáveis e grossos, aumentando a produtividade e a qualidade das hastes florais (LIETH & KIM, 2001).

A faixa ótima de temperatura para o crescimento da roseira é de 17 a 26°C. Temperaturas acima de 26°C aceleram o florescimento, deixando as flores menores e de coloração pálida, enquanto que temperaturas baixas podem atrasar o crescimento e a floração (SALINGER, 1991).

Segundo Mastalerz (1987), citado por Barbosa (2003), em relação à radiação solar, a produtividade da roseira é fortemente influenciada pela luz, sendo que a quantidade da mesma depende, dentre outros fatores, da localização do ambiente protegido. A alta intensidade luminosa aumenta a eficiência fotossintética. Contudo, quando as folhas atingem o seu máximo em absorção de luminosidade não há mais incremento na fotossíntese, permanecendo estável. Logo, quanto maior o número de folhas, maior será a área foliar para a realização de fotossíntese, elevando a produtividade e a qualidade das hastes de rosas.

Moe (1971) e Mastalerz (1987) comprovaram, a partir de vários estudos relacionando temperatura e radiação solar, que a temperatura abaixo de 15°C e a baixa intensidade de radiação solar provocaram uma diminuição de assimilados e uma produção de brotos cegos pelas plantas. Com isso, a planta perde sua capacidade de fornecer hastes florais de valor comercial, além de diminuir a produtividade. Assim, no inverno, ocorre queda na produção e na qualidade das flores.

Conforme Bañon Arias et al. (1993), a umidade relativa do ar ideal para a cultura da roseira está entre 70 e 75%, já para o período de brotação das gemas e crescimento dos brotos é aconselhável que esteja entre 80 e 90%. Mastalerz (1987) considera que a alta umidade do ar, que pode ser regulada por meio da ventilação, nebulização ou umedecimento dos corredores durante as horas mais quentes do dia, desde que se disponibilize às plantas água e níveis adequados de nutrientes no solo, contribui para um rápido crescimento e bom tamanho de folhas para a realização da fotossíntese. A inadequada irrigação juntamente com o estresse hídrico restringe a expansão foliar.

2.3 Irrigação

A irrigação é definida como sendo um método artificial de aplicação de água na agricultura, cuja finalidade é atender às necessidades hídricas das plantas (Gomes, 1999, e Miranda e Pires, 2001).

Para se garantir um rendimento economicamente viável de uma cultura agrícola principalmente em regiões áridas e semi-áridas, a irrigação é indispensável devido ao fato das chuvas não serem suficientes para manter uma umidade no solo adequada durante o ciclo da cultura (CARVALHO et al. 2000).

O sistema de irrigação localizada é o que mais tem se expandido no mundo. Entre as vantagens deste sistema de irrigação, estão a alta eficiência de aplicação de água, a facilidade de operação e a possibilidade de se obter um bom controle da umidade e da aeração do solo (WITHERS & VIPOND, 1988).

Guidolin (1995) escreve que a irrigação é uma prática agrícola voltada principalmente para a produção de alimentos, mas que também enfoca outros campos, como a silvicultura, a produção de fibras e a floricultura, cuja área abrange o cultivo de flores e plantas ornamentais.

Segundo a FAO (1984), a grande importância que se tem dado à irrigação localizada se deve, ao fato da grande economia de água que o método proporciona, juntamente com um considerável incremento no rendimento das culturas.

O sistema de irrigação localizada se caracteriza pela alta frequência de aplicação de água, pequenas vazões, de modo a manter úmido apenas a porção de solo onde estão localizadas as raízes das plantas, sendo que a área molhada depende das características do emissor, do espaçamento entre eles e do tipo de solo (KELLER & BLIESNER, 1990).

De acordo com CABELLO (1986), a irrigação localizada proporciona uma maior eficiência no uso da água em relação aos outros métodos, pois as perdas por evaporação, percolação e escoamento superficial são bastante reduzidas, permitindo um ótimo aproveitamento da lâmina de água aplicada. A irrigação localizada mantém o volume do solo explorado pelas raízes com características físicas, químicas e biológicas que conduzem a maiores rendimento e qualidade dos produtos (RANAHAN, 1992).

De acordo com BENAMI & OFEN (1993), para que uma área agrícola irrigada por um sistema de irrigação localizada funcione de modo racional, dois fatores devem ser analisados: o retorno econômico da cultura irrigada e os custos de instalação,

manutenção e operação do sistema. Sendo então apropriada para condições de agricultura intensiva e de alto retorno econômico.

A irrigação localizada se adapta à grande maioria das culturas, sendo utilizada em todo o mundo na irrigação de frutíferas de pequeno e grande porte, olerícolas, flores e outras culturas (BLJRT & STYLES, 1994).

Para Atehortua (1999), a irrigação é indispensável ao cultivo da roseira, uma vez que, pelas condições climáticas da região Nordeste do Brasil, o cultivo da maioria das variedades ocorre predominantemente em ambiente protegido, conferindo um ótimo desenvolvimento às plantas, aumentando a produtividade e a qualidade das hastes de rosas. A necessidade de água varia com as condições climáticas (radiação solar, temperatura e umidade do ar), com o tipo de solo ou substrato, que devem ser bem drenados e com a infra-estrutura de cultivo (casa de vegetação, sombreamento natural, telado).

Conforme Papadopoulos (1999), no cultivo da roseira em ambiente protegido, o sistema de irrigação por gotejamento é o mais utilizado, pois proporciona a aplicação de água e de nutrientes junto ao caule da planta, onde há maior concentração de raízes.

A irrigação por gotejamento compreende os sistemas de irrigação nos quais a água é aplicada, em gotas, ao solo, diretamente sobre a região radicular da planta, em pequenas intensidades, porém com alta frequência, com possibilidade de manter a umidade próxima à ideal, ou seja, da capacidade de campo (GOMES, 1999; BERNARDO, 2002; MIRANDA e PIRES, 2003). Outras vantagens da irrigação por gotejamento: maior produtividade; maior eficiência no uso da água, fertilizantes e controle fitossanitário; não interfere com as práticas culturais; adapta-se a diferentes tipos de solo e topografia; pode ser usada com água salina ou em solos salinos; economia de mão-de-obra; controle rigoroso da quantidade de água a ser fornecida para a planta; baixo consumo de energia elétrica; facilidade de funcionamento 24 horas por dia; elevada eficiência de aplicação de água; menor desenvolvimento de ervas daninhas na linha de plantio; facilidade de distribuição de fertilizantes e outros produtos químicos junto à água de irrigação; facilidade de automação. As principais desvantagens e limitações são: entupimento dos emissores; distribuição deficiente do sistema radicular; exigência de filtragem altamente eficiente; alto custo inicial. Por apresentar um alto custo inicial, a irrigação por gotejamento deve ser usada em culturas de alto retorno econômico, como o café, morango, melão, tomate, plantas ornamentais, entre outras.

Segundo Miranda e Pires (2003), o manejo da irrigação consiste na determinação de quanto, quando e como se aplicar a água, levando em conta diversos aspectos do sistema produtivo, como adubação (fertirrigação), controle fitossanitário (quimigação), informações climatológicas e econômicas, manejo e estratégias de condução da cultura. Grassi Filho e Santos (2004) complementam, relatando que, além de quanto e quando, também é necessário determinar o que será irrigado, se o solo ou o substrato. Para Bernardo (2005), também é necessário conhecer o comportamento da cultura em função das diferentes quantidades de água fornecida, e identificar as fases de desenvolvimento de maior consumo de água e os períodos críticos, quando a falta ou o excesso provocaria quedas de produção.

Pereira et al. (1997) relatam que a lâmina d'água em excesso pode provocar perdas de água e lixiviação de nutrientes pela percolação abaixo da zona das raízes, favorecer a proliferação de microorganismos patógenos e, em terrenos mal drenados, provocar a saturação do solo. Acrescentam ainda, que a quantidade insuficiente de água proporciona uma redução da reserva útil do solo, prejudicando as plantas, desperdiçando recursos valiosos e aumentando os custos da água aplicada, além de acentuar os problemas relacionados com a salinização do solo. Já para Taiz e Zeiger (1991), Larcher (2000) e Lopes (2004), a deficiência hídrica também gera redução da atividade fotossintética, conjuntamente com a diminuição do volume celular e o declínio da turgescência.

De acordo com Cuartero e Fernández-Muñoz (1999), um ambiente que apresenta reduzida ou inexistente lixiviação da água e altas taxas de evaporação, favorece o estabelecimento de um fluxo hídrico ascendente que provoca o acúmulo de sais, que acaba por interferir no metabolismo dos vegetais.

Segundo Pereira (2002), as plantas ornamentais normalmente são bastante susceptíveis à deficiência de água, já que, nesta condição, costumam apresentar desenvolvimento precário e desuniforme. Apesar do seu baixo consumo de água, a roseira é sensível ao déficit hídrico, especialmente durante o período de crescimento vegetativo, quando é determinado o tamanho e a qualidade das hastes e dos botões florais. Contudo, vale salientar que a forma como o déficit hídrico afeta as plantas varia de acordo com a espécie e o seu estágio de desenvolvimento (DOORENBOS e KASSAM, 2000).

Chimonidou-Pavlidou (1999), testando estresse hídrico em rosas, em várias fases do desenvolvimento de hastes comerciais, verificou que o estresse hídrico durante

a formação da primeira folha da haste atrasou a colheita, mas não influenciou na sua qualidade, e que o estresse hídrico durante o início da formação do botão floral comprometeu a qualidade, pela redução do comprimento da haste e do tamanho do botão.

2.4 O consumo de água

O estudo das variáveis meteorológicas em ambientes protegidos é de fundamental importância para o desenvolvimento dessa atividade, pois sob essas condições elas apresentam valores diferentes das encontradas a céu aberto (FARIAS et al., 1993; FERNANDES, 1996; VIANA et al., 2001; FARIAS & SAAD, 2003). A evapotranspiração em ambientes protegidos é menor do que a que ocorre no exterior, devido à parcial opacidade da cobertura à radiação solar e à redução da ação dos ventos, que são os principais fatores da demanda evaporativa da atmosfera. Geralmente, a evapotranspiração em ambientes protegidos é de 60 a 80% da verificada exteriormente (CAMACHO et al., 1995; LEVIT & GASPAR, 1998; VIANA et al., 2001).

A estimativa da evapotranspiração é possível utilizar vários métodos que podem ser agrupados em: empíricos, aerodinâmico, balanço de energia, combinados e correlação dos turbilhões. Dentre os métodos empíricos, que são resultantes de correlações padronizadas e os elementos meteorológicos medidos em postos também padrões, o método do tanque Classe “A”, devido ao custo relativamente baixo e a facilidade de manejo, vêm sendo bastante empregado em projetos de irrigação. Outra forma são as equações, onde existe um grande número de equações baseadas em dados meteorológicos para o cálculo da ET. Para medir diretamente a evapotranspiração pode-se utilizar os métodos: do balanço hídrico do solo e a lisimetria. (PEREIRA et al., 1997; BERNARDO, 2002).

Apesar da cultura da roseira já ser largamente produzida e comercializada no Brasil, são poucos os trabalhos relacionados ao seu manejo de irrigação. Casarini (2000) conduziu um experimento no município de Atibaia, São Paulo, em um sítio de produção comercial de rosas, com o objetivo de avaliar a qualidade das hastes e botões florais e a produtividade na variedade ‘Osiana’, cultivada em estufa, com diferentes lâminas de irrigação, calculadas a partir da fração de evaporação do tanque evaporimétrico reduzido (0,25; 0,50; 0,75; 1,00 e 1,25). Os resultados apresentaram uma tendência linear de aumento no comprimento e diâmetro das hastes e dos botões florais em função

do aumento das lâminas aplicadas. As lâminas de irrigação, correspondentes aos tratamentos T25, T50, T75, T100 e T125 apresentaram produtividades médias de 80, 114, 134, 136 e 146 hastes por parcela, respectivamente, proporcionando um aumento na produtividade de 42,5; 67,5; 70,0 e 82,5% nos tratamentos T50, T75, T100 e T125, em relação ao tratamento T25, respectivamente. O aumento no índice de área foliar refletiu no aumento da produtividade de hastes de rosas, o T125 foi o que proporcionou a maior produtividade.

Maia (2006) avaliou a produtividade da roseira variedade 'Akito' sob diferentes níveis de irrigação. Os tratamentos constituíram-se de cinco níveis de irrigação quantificados a partir da evaporação medida diariamente em um tanque Classe "A" (ECA), instalado no interior do ambiente protegido. Foram adotados os níveis de irrigação correspondentes a 60, 80, 100, 120 e 140% da ECA. Os resultados mostraram que a equação de regressão que melhor se ajustou foi a polinomial quadrática apresentando um coeficiente de determinação (R^2) de 0,7359. O nível de irrigação correspondente a maior produção de hastes de 50 cm por vaso, foi de 82% da ECA, que equivale a uma produtividade de 1,63 hastes por vaso.

Jovino (2006) conduziu um experimento, também com o objetivo de avaliar a necessidade hídrica da roseira variedade 'Akito', cultivada em vasos em ambiente protegido em São Benedito, Ceará. Os tratamentos consistiram de 5 lâminas de irrigação: lâmina 1 = 2,4 mm.dia⁻¹; lâmina 2 = 3,2 mm.dia⁻¹; lâmina 3 = 4,0 mm.dia⁻¹; lâmina 4 = 4,8 mm.dia⁻¹; lâmina 5 = 5,6 mm.dia⁻¹. Essas lâminas eram proporcionais a 60; 80; 100; 120 e 140% da lâmina de água normalmente utilizada pela empresa (4,0 mm.dia⁻¹). Concluiu que a aplicação da lâmina de irrigação de 2,40 mm.dia⁻¹ proporcionou maior quantidade de hastes de rosas e um maior tamanho médio das hastes em cm. Mostrando que, na medida em que aumentava a aplicação da lâmina reduzia a produtividade das hastes de 40 cm.

Alguns trabalhos semelhantes a esses foram feitos com outras culturas, dentre eles, Rego et al. (2004) utilizando quatro lâminas de irrigação na cultura do Crisântemo em ambiente protegido, com níveis de irrigação medidos a partir da evaporação do tanque Classe "A", verificaram que o aumento da lâmina de irrigação acarretou um acréscimo no comprimento das hastes até esse atingir um nível de irrigação em torno de 90% da ECA, e a partir dessa lâmina foi observada uma redução no tamanho das mesmas.

Furlan et al. (1997) avaliaram o consumo de água do crisântemo (*Dendranthema grandiflora* cv Puritan) cultivado em vasos sob ambiente protegido, tipo estufa, através da comparação do peso desses vasos, com a evaporação medida em um tanque reduzido com as seguintes dimensões: 0,60 m de diâmetro e 0,25 m de altura. O tanque foi colocado no interior do ambiente protegido sobre estrado, com altura de 0,17 m. Realizaram-se também comparações com a evaporação medida em um atmômetro com escala de leitura ampliada e com a área foliar da planta, nos diversos estádios de desenvolvimento. Os autores concluíram que o consumo de água do crisântemo pôde ser estimado a partir da evaporação do tanque reduzido e em função da área foliar, como também, a partir da evaporação do atmômetro, e propuseram um modelo matemático com variáveis estudadas.

Chaves (2004), avaliando os efeitos de lâminas de irrigação por gotejamento, baseadas em percentuais da evaporação medida no tanque Classe “A” em ambiente externo, no rendimento da pimenteira tabasco, observou que a equação de regressão que melhor se ajustou foi a linear crescente e a lâmina de 120% da ECA afetou positivamente o rendimento da cultura, aumentando a sua produtividade.

Azevedo et al. (2005), tentando contribuir com o aperfeiçoamento produtivo da cultura da melancia, estudaram os efeitos de níveis de irrigação em função da evaporação de água do tanque Classe “A”, observaram que estes influenciaram nas variáveis produtividade, peso, comprimento e perímetro médio. Constatando que os produtores deveriam aplicar cerca de 95% da ECA, ponto de máxima produtividade na regressão quadrática, e que correspondeu uma produção de 22,46 t.ha⁻¹ de frutos comerciais.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O presente trabalho foi conduzido na Empresa CEAROSA Comércio Exportação Importação e Produção de Flores LTDA, localizada no Vale dos Buritis, sítio Camucim, Distrito de Inhuçú, São Benedito, Ceará, no período de setembro a dezembro de 2005, cuja coordenadas geográficas de referências são: 04°07' de latitude sul, 40°53' de longitude oeste e 886 m de altitude acima do nível do mar.

3.2 Clima da região

De acordo com a classificação climática de Köppen (1948), o clima da região é do tipo Am, caracterizado como clima tropical chuvoso, 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, encontram-se dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios mínimos e máximos mensais de temperatura do ar e umidade relativa do ar, São Benedito, Ceará, 2005.

Mês	Temperatura (°C)		Umidade Relativa (%)	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Setembro	19	36	51	91
Outubro	19	34	48	91
Novembro	19	36	49	90
Dezembro	20	36	52	91

Fonte: CEAROSA, São Benedito-CE, 2005.

3.3 Solo

O solo da área tem textura franco arenosa, de acordo com as amostras de solo retiradas do local do experimento e submetidas a análises físicas e químicas no Laboratório de Solo e Água da Universidade Federal do Ceará (UFC) e no Laboratório de Solo e Foliar Ribersolo (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Características físicas do solo da área experimental.

		Profundidade (cm)				
		0 – 20	20 – 40	40 – 60	60 – 80	80 – 100
Granulometria (g.kg ⁻¹)	Areia Grossa	530	530	470	470	440
	Areia Fina	300	280	330	340	340
	Silte	80	70	80	90	90
	Argila	90	120	120	100	130
	Argila Natural	10	20	10	10	20
Densidade (g.cm ⁻³)	Global	1,29	1,31	1,33	1,35	1,34
	Partículas	2,63	2,57	2,58	2,55	2,58

Fonte: Laboratório de Solo e Água da UFC, FORTALEZA, 2005.

Tabela 3. Características químicas do solo da área experimental.

Característica química	Profundidade (cm)
	0 – 20
pH (CaCl ₂)	6,0
MO (g.dm ⁻³)	21
P (mg.dm ⁻³)	536
K (mmolc.dm ⁻³)	4,6
Ca (mmolc.dm ⁻³)	126
Mg (mmolc.dm ⁻³)	15
CTC (mmolc.dm ⁻³)	166
V%	88,9
H+Al (mmolc.dm ⁻³)	19
Na (mmolc.dm ⁻³)	2,1
S-SO ₄ (mg.kg ⁻¹)	59
SB (mmolc.dm ⁻³)	147
CE (dS.m ⁻¹)	2,1
B (mg.kg ⁻¹)	1,49
Cu (mg.kg ⁻¹)	1,5
Fe (mg.kg ⁻¹)	39
Mn (mg.kg ⁻¹)	6,5
Zn (mg.kg ⁻¹)	13,1

Fonte: Laboratório de Solo e Foliar – RIBERSOLO, Ribeirão Preto-SP, 2005

3.4 Variedade Iracema

A cultura utilizada no experimento foi a roseira, variedade **Iracema**. Esta variedade é um híbrido de chá, do tipo decorativo, e é produzida como flor de corte. Apresenta hastes retilíneas e eretas, poucos 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, produz hastes de 50 a 80 cm, seu ciclo é de 42 a 45 dias e pode produzir mais de 150 hastes por metro quadrado por ano (Figura 1).



Figura 1. Variedade “Iracema”, São Benedito-CE, 2005.

3.5 Estrutura experimental

O experimento foi instalado em um ambiente protegido com 240 m de comprimento e 60 m de largura, totalizando 1,44 ha de área. A estrutura é de madeira, sustentada por cabos de aço, tipo estrutura espacial, modelo colombiano, com 3,5 m de pé-direito (Figuras 2 e 3). Sua cobertura é de filme plástico difusor 45%.



Figura 2. Ambiente protegido tipo estrutura espacial, modelo colombiano, detalhe externo, São Benedito-CE, 2005.



Figura 3. Ambiente protegido tipo estrutura espacial, modelo colombiano, detalhe interno, São Benedito-CE, 2005.

Em uma parte do ambiente protegido, o experimento foi conduzido, constituído por 4 canteiros de 1,0 m de largura, com 28,5 m de comprimento e 0,7 m de altura (Figura 4). Os canteiros, em suas laterais, eram protegidos por um plástico do tipo *blackwhite* de 125 mm.



Figura 4. Canteiros de produção, São Benedito-CE, 2005.

3.6 Propagação das Mudas

As mudas de roseiras, da variedade Iracema, empregadas nessa pesquisa foram obtidas a partir de hastes de rosas, da própria variedade, sadias, 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.

As estacas enxertadas foram imersas em um recipiente com os hormônios ácido indolbutírico (IBA) e ácido naftalênico acético (ANA), com o intuito de melhorar o enraizamento, em seguida foram plantadas em bandejas de plástico, com suas células contendo pó de coco seco. Este pó, antes de ir para as bandejas, passou por lavagem para retirar o tanino contido no mesmo.

As bandejas, dispostas uma ao lado da outra, foram cobertas por um plástico formando um túnel baixo com dimensões de 10 m de comprimento, 1,0 m de largura e 0,6 m de altura.

Após 15 dias de plantadas, foi retirado o plástico, e observou-se que as mudas estavam se desenvolvendo bem e que não havia incidência de pragas ou doenças. Aos 30 dias após o plantio das mudas nas bandejas, foi verificado que elas estavam prontas para serem transplantadas.

3.7 Plantio das mudas

As mudas propagadas foram transplantadas para os respectivos canteiros no dia 12 de julho de 2005, após serem selecionadas por tamanhos semelhantes, e estarem isentas de doenças e pragas, para que se obtivesse uma boa uniformidade das plantas.

Antes do transplante das mudas para os canteiros, o sistema de irrigação foi ligado para promover o umedecimento do solo e aumentar a umidade relativa do ambiente, de maneira a propiciar um microclima favorável ao estabelecimento das mudas. O plantio foi realizado em fileiras simples, com espaçamento de 8 cm entre plantas, totalizando 355 plantas por canteiro.

3.8 Tratos culturais

Os tratos culturais ocorreram desde o plantio até o fim do ciclo de produção da roseira. No período de formação da planta foi realizada a desponta e o agóbio. A prática da desponta consiste na retirada do botão floral da ponta das hastes, quebrando a dominância apical e estimulando o crescimento lateral. O agóbio é uma técnica imprescindível para a produção de rosas, que consiste em deixar os ramos basais mais grossos, e dobrar para baixo os ramos finos no início do desenvolvimento da planta. No período de produção, realizou-se a desbrota, com a finalidade de evitar deformação nas hastes, com a técnica de retirada dos brotos laterais e dos secundários.

Durante todo o período de produção, foi realizado o controle fitossanitário das plantas de acordo com o planejamento feito pela própria empresa.

A adubação química, com macro e micronutrientes, foi realizada diariamente por meio de fertirrigação, também seguindo o planejamento da Empresa.

3.9 Sistema e manejo de irrigação

O sistema de irrigação empregado no experimento foi montado exclusivamente para a área experimental. Um reservatório de fibra de vidro, com capacidade para 5.000 L, foi utilizado para armazenar a solução nutritiva. Uma moto-bomba (INAPI) de 1,5cv foi acoplada ao mesmo, e na saída montado um sistema de filtragem da água por meio de um filtro de discos de 1 ½” (uma polegada e meia), marca Amiad. O método de irrigação utilizado foi por gotejamento. Os gotejadores, da marca Netafim,

apresentavam vazão média de $2,0 \text{ L h}^{-1}$, com pressão de serviço de $1,0 \text{ kgf.cm}^{-2}$, não autocompensantes. Cada canteiro tinha duas fileiras de mangueira gotejadora de 16 mm de diâmetro, com gotejadores espaçados em 0,30 m, totalizando 190 gotejadores. Nas linha laterais, o sistema de irrigação da área experimental foi subdividido por meio de registros de 16 mm, para possibilitar a aplicação dos tratamentos. O sistema de irrigação pode ser visualizado nas Figuras 5, 6, 7 e 8.



Figura 5. Reservatório de fibra de vidro 5.000 L, São Benedito, Ceará, 2005.



Figura 6. Cabeçal de controle. São Benedito, Ceará, 2005.



Figura 7. Mangueira gotejadora, São Benedito, Ceará, 2005.



Figura 8. Registros de 16 mm, São Benedito, Ceará, 2005.

O tempo de irrigação diário (T_i), em minutos (min), foi estimado através da Equação 01:

$$T_i = \frac{EV \times A_p \times F_c}{E_i \times Q} \times 60 \quad (\text{Eq. 01})$$

Em que:

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

A_p : Área da parcela (m^2);

F_c : Fator de cobertura, adimensional, sendo considerado igual a 1;

E_i : Eficiência de irrigação, adimensional, sendo considerado igual a 0,9;

Q: Vazão na parcela ($L.h^{-1}$).

3.10 Experimentos

Com o intuito de avaliar os efeitos de lâminas de irrigação na cultura da roseira, variedade **Iracema**, foram realizados quatro experimentos.

3.10.1 Experimento 1: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação.

O experimento teve como objetivo avaliar, em função de quatro lâminas de água, além da aplicada pela empresa, à produtividade da roseira, variedade “**Iracema**”. Foi empregado, o delineamento experimental de blocos ao acaso, composto por cinco tratamentos e quatro repetições de 15 plantas. Para cada tratamento, foram empregadas 60 plantas, resultando em 300 plantas úteis no experimento. A área de bordadura era composta por 0,40 m de comprimento nas extremidades e por 0,80 m entre os tratamentos. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de irrigação, equivalentes às lâminas de 5,4 mm.dia⁻¹ (L1), 7,2 mm.dia⁻¹ (L2), 9,0 mm.dia⁻¹ (L3), 10,8 mm.dia⁻¹ (L4) e 12,6 mm.dia⁻¹ (L5) de água. A lâmina estabelecida pela empresa em seu planejamento é de 9,0 mm.dia⁻¹ (L3). O tempo de irrigação correspondente às respectivas lâminas era: 30, 41, 51, 61 e 77 minutos.

O início das irrigações ocorria às 8 horas e na medida em que iam concluindo o tempo de irrigação calculado para cada tratamento, os registros iam sendo fechados, até chegar ao (L5), que correspondia a 77 minutos de tempo de irrigação.

3.10.2 Experimento 2: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no tanque Classe “A”.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, composto por cinco tratamentos e quatro repetições de 15 plantas. Para cada tratamento, foram empregadas 60 plantas, resultando em 300 plantas úteis no experimento. A área de bordadura era composta por 0,40 m de comprimento nas extremidades e por 0,80 m entre os tratamentos. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de irrigação quantificados a partir da evaporação de água diária ocorrida em um tanque Classe “A” (ECA), instalado no interior do ambiente protegido (Figura 9.). O tanque foi instalado em cima de um

canteiro, sobre um estrado de madeira, em nível. Colocou-se um poço tranquilizador no interior do tanque Classe “A”, para maximizar a precisão da leitura. Para a realização do experimento foram adotados os níveis de irrigação correspondentes a 100, 150, 200, 250 e 300% da ECA.



Figura 9. Detalhe da instalação do tanque Classe “A”

O início das irrigações ocorria às 8 horas. Com o auxílio de um parafuso micrométrico era feita a leitura do nível da água, em um poço tranquilizador no interior do tanque Classe “A”. A diferença entre as leituras sucessivas em 24 h representava a evaporação de água ocorrida no tanque Classe “A”, a partir dela foi calculado o tempo de irrigação utilizando a equação 01 para cada tratamento. Após o início das aplicações, a medida em que se concluía o tempo de irrigação calculado para cada tratamento, os registros iam sendo fechados, até chegar ao (L5), correspondendo a 300% da ECA.

3.10.3 Experimento 3: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água observada em um tanque Reduzido.

Neste experimento, com o objetivo de avaliar efeitos do manejo da irrigação na cultura da roseira da variedade “Iracema”, foram aplicados cinco níveis de irrigação: 100, 150, 200, 250 e 300% da evaporação de água ocorrida em um tanque Reduzido ou minitanque (ETR) que foi fabricado a partir de um tambor de 200 L. Este tambor foi cerrado a 0,30 m de altura de sua base, conservando seu diâmetro que era de 0,60 m de

comprimento. Colocou-se um poço tranquilizador no interior do mesmo, para maximizar a precisão da leitura. O delineamento experimental empregado foi de blocos ao acaso, composto por cinco tratamentos (níveis de irrigação) e quatro repetições de 15 plantas, ou seja, para cada tratamento, foram empregadas 60 plantas, resultando em 300 plantas no experimento. A área de bordadura era composta por 0,40 m de comprimento nas extremidades e por 0,80 m entre os tratamentos. O minitanque foi instalado em nível em um dos canteiros sobre um estrado de madeira de 0,15 m de altura (Figura 10). O início das irrigações ocorria às 8 horas. Com o auxílio de um parafuso micrométrico era feita a leitura do nível da água, em um poço tranquilizador no interior do tanque Reduzido. A diferença entre as leituras sucessivas em 24 h representava a evaporação de água ocorrida no tanque, e a partir dela foi calculado o tempo de irrigação utilizando a equação 01 para cada tratamento. Na medida em que se concluía o tempo de irrigação calculado para cada tratamento, os registros iam sendo fechados, até chegar ao tratamento (L5), correspondendo a 300% da ETR.



Figura 10. Detalhe da instalação do minitanque.

3.10.4 Experimento 4: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no atmômetro de Piche.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, composto por cinco tratamentos e quatro repetições de 15 plantas. A bordadura tinha comprimento de 0,40 m nas extremidades e 0,80 m entre os tratamentos. Para cada tratamento, foram

empregadas 60 plantas úteis, resultando 300 plantas no experimento. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de irrigação quantificados a partir da evaporação de água medida diariamente em um atmômetro de Piche (EVP), instalado no interior do ambiente protegido (Figura 11). O equipamento foi colocado no interior de uma caixa de polietileno, de cor preta e fixada em um poste na parte interna do ambiente protegido. A caixa foi fixada a uma altura de 1,50 m da superfície. Na parte frontal da caixa de polietileno colocou-se um sombrite de cor branca, para proteger o equipamento contra a radiação solar direta e do vento. O papel filtro do evaporímetro de Piche era trocado a cada 3 dias.



Figura 11. Detalhe da instalação do atmômetro de Piche

As irrigações iniciavam às 8 horas. A leitura era realizada diariamente no atmômetro de Piche, e a diferença entre leituras sucessivas representava a evaporação de água ocorrida no equipamento, e a partir dela era calculado o tempo de irrigação de irrigação para cada tratamento, utilizando a equação 01. A medida em que concluía o tempo de irrigação para cada tratamento, o registro era fechado, até chegar ao tratamento de maior lâmina (L5), correspondendo a 300% da EVP.

3.11 Aplicação dos tratamentos e coleta dos dados

A aplicação dos tratamentos iniciou no dia 02 de novembro, e foi até o dia 22 de dezembro, quando a cultura já se encontrava na fase de produção. Nos primeiros 20 dias, não foi realizada nenhuma colheita, para que a cultura avaliada começasse a sofrer influência dos tratamentos. Do dia 22 de novembro ao dia 22 de dezembro, realizou-se a

colheita das hastes de rosas, quando as mesmas apresentavam tamanho e ponto ideal de corte.

A colheita foi realizada diariamente nas horas mais frias, pela manhã, para evitar a desidratação das hastes. As hastes colhidas eram identificadas com etiquetas, contendo o respectivo experimento, tratamento e repetição. Em seguida, elas eram levadas para uma câmara de pós colheita, para que a temperatura baixasse de, aproximadamente, 22°C para 4°C, com intuito de garantir um maior tempo de conservação. Logo após, as hastes foram selecionadas, de acordo com a classificação estabelecida pela própria empresa, em: Top Quality (TQ) (60 e 50 cm), Carmela Diamante (CD) (60, 50 e 40 cm) e Carmela Ouro (CO) (50 e 40 cm). Os dados coletados eram anotados e transcritos em planilha eletrônica. Com relação ao tamanho do botão, que vai de sua base até a extremidade superior da pétala, o tipo TQ apresenta tamanho de 5,5 a 6,5 cm, CD de 4,5 a 5,5 cm e CO menor que 4,5 cm. O comprimento das hastes foi mensurado entre o ponto de interseção da haste (ponto de corte) e a extremidade final. Após a classificação, as hastes entravam novamente no processo de pós colheita da empresa. (Figuras 12 e 13).



Figura 12. Coleta e identificação das hastes, São Benedito, Ceará, 2005.



Figura 13. Classificação das hastes, São Benedito, Ceará, 2005.

3.12 Variável analisada

A variável analisada foi a produtividade de hastes comerciais 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) de 60, 50 e 40 cm e Carmela Ouro (CO) de 50 e 40 cm.

3.13 Análises estatísticas

Os dados relativos aos experimentos foram submetidos à análise de variância (Anova). Quando significativo pelo teste F, os dados foram submetidos a uma análise de regressão, objetivando-se encontrar a equação de melhor ajuste entre a produtividade e a lâmina de irrigação. Os modelos de regressão testados foram: linear, polinomial quadrático e exponencial. As equações que melhor se ajustaram aos dados foram escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão a 1 e a 5% de

probabilidade pelo teste F e no maior valor do coeficiente de determinação (R^2). Os dados médios, após a análise de regressão foram comparados pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade, com a finalidade de verificar a existência de alguma diferença significativa entre os tratamentos.

Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do aplicativo do Excel (2003) e do programa estatístico SISVAR versão 4.6 (FERREIRA, 2003).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimento 1: Avaliação da produtividade da roseira variedade 'Iracema' em função de diferentes lâminas de irrigação.

A Empresa CEAROSA vem aplicando, empiricamente, uma lâmina diária de irrigação igual a 9 mm. Então, foram aplicados os tratamentos de 60; 80; 100; 120 e 140% desta lâmina, que corresponde as lâminas de irrigação de 5,4; 7,2; 9,0; 10,8 e 12,6 mm.dia¹, respectivamente. O experimento teve duração de um ciclo produtivo, correspondente a 42 dias.

Os valores médios relacionados à produtividade da roseira (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹), de acordo com a lâmina de irrigação, encontram-se na Tabela 4. A produtividade da roseira se refere à estimativa do número de hastes úteis produzidas por hectares por ciclo, englobando as hastes dos tipos: Top Quality (TQ), Carmela diamante (CD) e Carmela ouro (CO). As hastes úteis eram as que possuíam valor comercial, ou seja, que a Empresa comercializou. As hastes que apresentavam doenças, atacadas por pragas, defeitos de conformação, eram descartadas, não foram computadas na estimativa da produtividade.

Tabela 4. Produtividade da roseira, de acordo com as diferentes lâminas de irrigação, São Benedito, Ceará, 2005.

Tratamentos	Lâmina (mm.dia ⁻¹)	Produtividade (hastes.ha ⁻¹ .ciclo ⁻¹)
L1	5,4	264.750b
L2	7,2	352.916a
L3	9,0	347.083a
L4	10,8	338.333a
L5	12,6	344.041a
DMS	-	44.290

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.
DMS: diferença mínima significativa.

Na Tabela 4, pode-se observar que o maior e o menor número absoluto da produtividade foi obtida com a aplicação das lâminas de 5,4 e 7,2 mm.dia⁻¹, respectivamente, e que diferiram estatisticamente entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey. Evidenciando assim, que a produtividade da roseira é influenciada

pela quantidade de água aplicada. Verifica-se ainda, que não houve diferença significativa entre os tratamentos L2, L3, L4 e L5, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Logo, haverá um maior ou menor consumo de água para produzir a mesma quantidade, estatisticamente. Com isso, verificou-se que a empresa poderá reduzir a lâmina de água aplicada, pois a mesma utiliza mais água para produzir a mesma quantidade obtida pelo tratamento L2 (7,2 mm.dia⁻¹), o qual proporcionou um acréscimo na produtividade de 1,68%. Resultado semelhante foi obtido por Jovino (2006), que observou uma maior produtividade com uma lâmina inferior a lâmina aplicada empiricamente pelo produtor.

Na Figura 14, contém o gráfico obtido a partir da análise de regressão, relacionando a produtividade da roseira por hectare por ciclo em função da lâmina de irrigação diária. A equação de regressão que melhor se ajustou foi a polinomial quadrática, apresentando um coeficiente de determinação (R^2) de 0,75, ou seja, 75% da variação da produtividade por hectare por ciclo pode ser explicada por esta equação: $P = -3.536,5^{**} Li^2 + 72.245^{**} Li - 11.833$, onde P é a produtividade (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹) e Li é a lâmina de irrigação (mm.dia⁻¹).

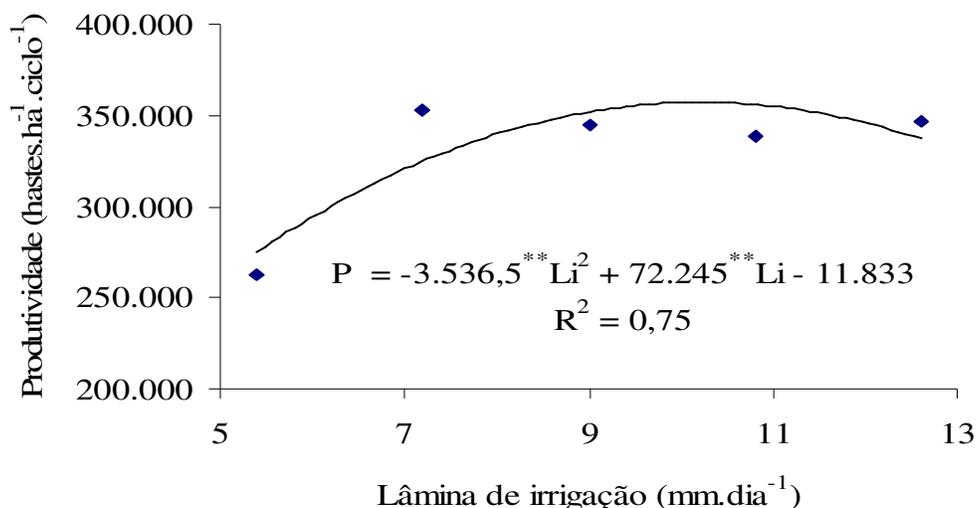


Figura 14. Produtividade da roseira (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹) em função das lâminas de irrigação, São Benedito, Ceará, 2005.

Observa-se, na Figura 14, que a medida em que se aumenta a lâmina de irrigação, há uma tendência de aumento na produtividade até um ponto de máxima (ponto de inflexão), que representou a lâmina que propiciou a maior produtividade. Esta

lâmina, encontrada a partir da derivação da equação de regressão, foi $10,2 \text{ mm.dia}^{-1}$, dentro da faixa utilizada no experimento. Provavelmente, a lâmina de água acima do ponto de inflexão, ou seja, acima de $10,2 \text{ mm.dia}^{-1}$, resultará em problemas relacionados com excesso de água. Segundo Soares et al. (1998), 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, o que pode prejudicar o desenvolvimento radicular. Nesse caso, cabe a empresa realizar uma análise de custo para verificar a viabilidade econômica entre o aumento da lâmina de irrigação e o incremento da produtividade.

Verificou-se, que as plantas produzidas pelos tratamentos L4 e L5 apresentaram um leve amarelecimento nas folhas, causando uma depreciação do produto, possivelmente ocasionado pelo N contido na água de irrigação.

4.2 Experimento 2: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no tanque Classe “A”.

Os diferentes tratamentos, durante o ciclo produtivo, 42 dias, receberam lâminas de irrigação equivalentes a 100; 150; 200; 250 e 300% da evaporação de água do tanque Classe “A” (ECA), simbolizando respectivamente, os tratamentos L1, L2, L3, L4 e L5. A evaporação média registrada no tanque Classe “A” durante o experimento foi de $3,8 \text{ mm.dia}^{-1}$.

Os valores médios relacionados à produtividade da roseira ($\text{hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$), de acordo com a lâmina de irrigação com base na evaporação de água observada no tanque Classe “A”, encontram-se na Tabela 5. A produtividade da roseira se refere à estimativa do número de hastes úteis produzidas por hectares por ciclo, englobando as hastes dos tipos: Top Quality (TQ), Carmela Diamante (CD) e Carmela Ouro (CO). As hastes úteis eram as que possuíam valor comercial, ou seja, que foram para a comercialização. As hastes que apresentavam doenças, atacadas por pragas, defeitos de conformação, eram descartadas, não foram computadas na estimativa da produtividade.

Tabela 5. Produtividade da roseira, de acordo com as diferentes lâminas de irrigação, São Benedito, Ceará, 2005.

Tratamentos	Lâmina (%) ECA	Produtividade (hastes.ha ⁻¹ .ciclo ⁻¹)
L1	100	195.417b
L2	150	224.583b
L3	200	332.500a
L4	250	309.167a
L5	300	338.333a
DMS		46.250

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

DMS: diferença mínima significativa.

Na Tabela 5, nota-se que as lâminas de irrigação influenciaram significativamente a produtividade da roseira (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹), ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Observa-se que as maiores produtividades foram obtidas com os tratamentos L3, L4 e L5, não havendo diferença entre estes. Em oposição, as menores produtividades foram observadas nos tratamentos L1 e L2, que também não diferiram estatisticamente entre si. O maior valor absoluto da produtividade foi proporcionado pelo tratamento L5, 300% da ECA. O menor valor, por sua vez, foi obtido com o tratamento L1, 100% da ECA. Verifica-se que a menor lâmina de irrigação a se utilizar com objetivo de ter maior produtividade é de 200% da ECA, que promoveu um aumento da produtividade da roseira de 70,1% quando comparada com o tratamento L1, 100% da ECA. Isto pode ter sido ocasionado pela menor disponibilidade hídrica do solo ter afetado negativamente as atividades fisiológicas da planta, mantendo os estômatos abertos por um menor período, resultando em menor produção de fotoassimilados e, conseqüentemente, menor número e tamanho de frutos (Medeiros *et al.*, 2000; Nogueira & Bastos, 2002).

Rego (2004) realizou um experimento com crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzevelev), utilizando quatro lâminas de irrigação (50, 75, 100 e 125 % da evaporação do tanque Classe “A”) para determinar o melhor manejo de água. A autora verificou que as variáveis, como o índice de área foliar, matéria seca, peso da haste, número de hastes por pacote, número de pacotes por metro quadrado e produtividade, não foram influenciadas pelas lâminas de irrigação.

Verificou-se que a equação que melhor se ajustou produtividade da roseira por hectare por ciclo versus lâmina de irrigação foi a polinomial quadrática apresentando um coeficiente de determinação (R^2) de 0,87, ou seja, 87% da variação da produtividade da roseira pode ser explicada por esta equação, como pode ser visto na Figura 15.

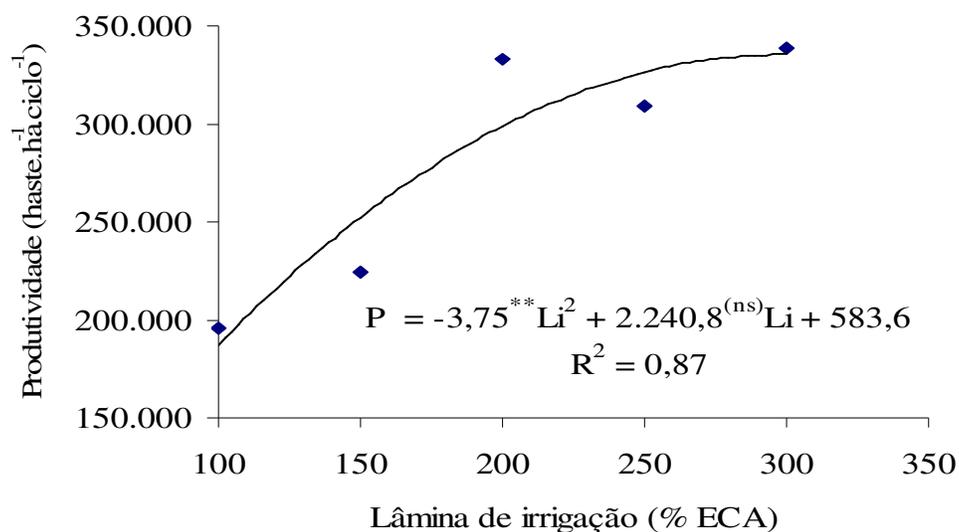


Figura 15. Produtividade da roseira (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹) em função das lâminas de irrigação, São Benedito, Ceará, 2005.

Observa-se, na Figura 15, que a medida em que se aumenta a lâmina de irrigação, há uma tendência de aumento na produtividade da roseira (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹), até um ponto de máxima (ponto de inflexão), que representou a lâmina de irrigação que propiciou a maior produção média total de hastes. Esta lâmina, encontrada a partir da derivação da equação de regressão, foi 298,7 % da ECA, dentro da faixa aplicada no experimento. Provavelmente, a lâmina de água acima do ponto de inflexão, ou seja, acima de 298,7 % da ECA, resultará em problemas relacionados com excesso de água. Segundo Soares et al. (1998), 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, o que pode prejudicar o desenvolvimento radicular.

4.3 Experimento 3: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água observada em um tanque Reduzido.

Os diferentes tratamentos receberam lâminas de irrigação equivalentes durante todo o ciclo produtivo, 42 dias, 100; 150; 200; 250 e 300% da evaporação de água observada em um tanque Reduzido (ETR), simbolizado respectivamente, por L1, L2, L3, L4 e L5. A evaporação de água média observada no tanque Reduzido durante o experimento foi de 4,0 mm.dia⁻¹.

Os valores médios relacionados à produtividade da roseira (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹), de acordo com a lâmina de irrigação, com base na evaporação de água observada no tanque Reduzido, encontram-se na Tabela 6. A produtividade da roseira se refere à estimativa do número de hastes úteis produzidas por hectares por ciclo, englobando as hastes dos tipos: Top Quality (TQ), Carmela Diamante (CD) e Carmela Ouro (CO). As hastes úteis eram as que possuíam valor comercial, ou seja, que foram para a comercialização. As hastes que apresentavam doenças, atacadas por pragas, defeitos de conformação, eram descartadas, não foram computadas na estimativa da produtividade.

Tabela 6. Produtividade da roseira, de acordo com as diferentes lâminas de irrigação, São Benedito, Ceará, 2005.

Tratamentos	Lâmina (%) ETR	Produtividade (hastes.ha ⁻¹ .ciclo ⁻¹)
L1	100	207.083c
L2	150	288.750b
L3	200	352.916ab
L4	250	323.750a
L5	300	358.750a
DMS		38.117

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

DMS: diferença mínima significativa.

Pode-se observar na Tabela 6, que os valores médios relacionados à produtividade da roseira (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹), em função da lâmina de irrigação, apresentaram diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Verifica-se que os maiores valores de produtividade foram obtidos com os tratamentos L3, L4 e L5, que correspondem a 200, 250 e 300% da evaporação de água observada no tanque Reduzido, não havendo diferença estatística entre eles.

Em oposição, o menor valor médio da produtividade foi obtido pelo tratamento L1, 100% da ETB, diferindo estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade dos outros quatro tratamentos.

A produtividade da roseira foi afetada possivelmente por ter ocorrido pelo fato da menor disponibilidade hídrica provocar problemas de ordem fisiológica, ou seja, provocar efeito negativo no desenvolvimento e produtividade das plantas, equanto o excesso hídrico ocasiona diminuição na 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 translocação dos compostos orgânicos e absorção ativa dos mesmos. A redução da fotossíntese e a baixa eficiência dos microorganismos na conversão da matéria orgânica, também são provocadas pela falta de oxigênio (Fernandes 1996, Bernardo 2002, Farias & Saad 2003 e Pereira et al. 2003). A redução da produtividade em função da aplicação excessiva de água também foi encontrada pelos seguintes autores: Dobashi et al. (1998) e Pereira et al. (2003) , com antúrio, variedade boca de leão.

O resultado da análise de regressão da produtividade da roseira ($\text{hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$) em função da lâmina de irrigação utilizada pode ser visualizado na Figura 16. A equação de regressão que melhor se ajustou foi a polinomial quadrática, com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,91, ou seja, 91% da variação da produtividade da roseira pode ser explicada por essa equação. Em conformidade com a regressão gerada, na medida em que se aumenta a lâmina de irrigação há uma tendência de aumento na produtividade até um ponto de máxima (ponto de inflexão). Após este ponto, caso se aumente a lâmina de irrigação, há uma tendência de redução da produtividade. A lâmina de irrigação correspondente ao ponto de inflexão, que proporcionaria a maior produtividade é 263 % da ETB, obtendo-se uma produtividade média de $354.381 \text{ hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$.

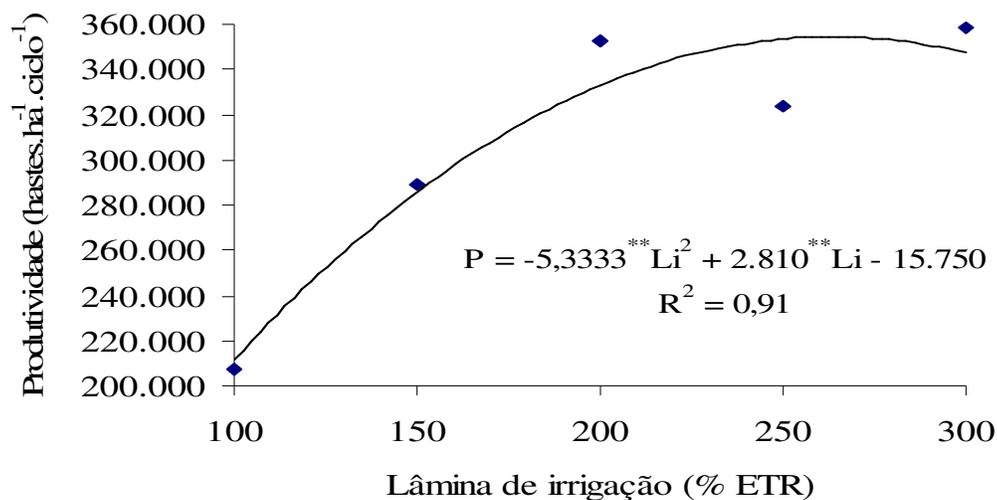


Figura 16. Produtividade da roseira (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹) em função das lâminas de irrigação, São Benedito, Ceará, 2005.

4.4 Experimento 4: Avaliação da produtividade da roseira variedade 'Iracema' em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no atmômetro de Piche.

Neste experimento, as lâminas de irrigação aplicadas durante o ciclo produtivo da cultura, 42 dias, foram correspondentes a 100; 150; 200; 250 e 300% da evaporação de água do atmômetro de Piche (EVP). Correspondendo aos tratamentos L1, L2, L3, L4 e L5, respectivamente. A evaporação média registrada pelo atmômetro de Piche (EVP) durante o experimento foi de 3,2 mm.dia⁻¹.

Os valores médios relacionados à produtividade da roseira (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹), de acordo com a lâmina de irrigação com base na evaporação de água observada no evaporímetro de Piche, encontram-se na Tabela 7. A produtividade da roseira se refere à estimativa do número de hastes úteis produzidas por hectares por ciclo, englobando as hastes dos tipos: Top Quality (TQ), Carmela Diamante (CD) e Carmela Ouro (CO). As hastes úteis eram as que possuíam valor comercial, ou seja, que iam para a comercialização. As hastes que apresentavam doenças, atacadas por pragas, defeitos de conformação, eram descartadas, não foram computadas na estimativa da produtividade.

Tabela 7. Produtividade da roseira, de acordo com as diferentes lâminas de irrigação, São Benedito, Ceará, 2005.

Tratamentos	Lâmina (%) EVP	Produtividade (hastes.ha ⁻¹ .ciclo ⁻¹)
L1	100	186.667c
L2	150	230.417b
L3	200	320.833a
L4	250	315.000a
L5	300	297.500a
DMS		36.177

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

DMS: diferença mínima significativa.

Na Tabela 7, observa-se que os valores médios da produtividade da roseira em função da lâmina de irrigação apresentaram diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Verifica-se que os maiores valores da produção total de hastes foram obtidos com os tratamentos L3, L4 e L5, que correspondem às lâminas de irrigação de 200, 250 e 300% da EVP, não havendo diferença estatística entre estes. O tratamento L3, em valor absoluto, foi o que apresentou maior produtividade, atingindo 320.833 mil (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹). O menor valor encontrado para a produtividade da roseira foi observado no tratamento L1 (100% da EVP), havendo diferença significativa com os tratamentos L2, L3, L4 e L5.

O tratamento L3 (200% EVP) apresentou aumento da produtividade de 71,8% quando comparado com o tratamento L1 (100% da EVP). Isto pode ter ocorrido pelo fato da menor disponibilidade hídrica do solo ter afetado negativamente as atividades fisiológicas das plantas, mantendo os estômatos abertos por um menor período, resultando em menores produções de fotoassimilados e, conseqüentemente, menores números e tamanhos de frutos (Medeiros *et al.*, 2000; Nogueira & Bastos, 2002).

Das análises de regressão testadas, o modelo polinomial quadrático foi aquele que forneceu a equação que melhor se ajustou à relação entre a produtividade da roseira (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹) e a lâmina de água aplicada. Esse modelo foi significativo pelo teste F ao nível de 5 % de probabilidade, com sua equação de regressão apresentando o coeficiente de determinação (R²) igual a 0,92, ou seja, 92% da variação produtividade da roseira pode ser explicada pela equação de regressão (Figura 17).

Verifica-se ainda (Figura 17), que a medida em que se aumenta a lâmina de irrigação, há uma tendência de aumento na produção média total de hastes até um ponto

de máxima (ponto de inflexão), que representa a lâmina que propiciou a maior produção média total de hastes. Esta lâmina pode ser calculada a partir da derivação da equação de regressão, e corresponde a 249% da EVP (316.339 hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹). A partir deste ponto, a produtividade responde negativamente ao aumento da lâmina d'água, possivelmente resultante de problemas relacionados com excesso hídrico. ANDRIOLO (2000) salienta que, o excesso de umidade favorece o surgimento de doenças e a lixiviação da água, dificultando assim a absorção de nutrientes pelas raízes em função de condições desfavoráveis de oxigenação.

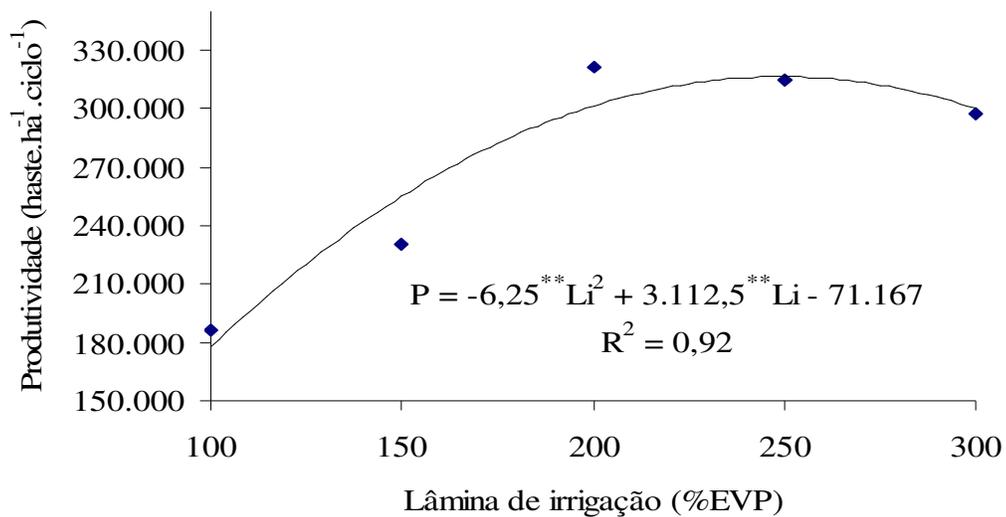


Figura 17. Produtividade da roseira (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹) em função das lâminas de irrigação, São Benedito, Ceará, 2005.

5. CONCLUSÕES

5.1 Experimento 1: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação.

Dentre as lâminas de irrigação testadas, a de $7,2 \text{ mm.dia}^{-1}$, foi a menor lâmina que proporcionou o maior rendimento da roseira obtendo-se uma produtividade de $352.916 \text{ (hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1})$.

Com a lâmina de irrigação correspondente a $10,2 \text{ mm.dia}^{-1}$, foi calculada a máxima produtividade ($357.128 \text{ hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$).

5.2 Experimento 2: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no tanque Classe “A”.

Dentre as lâminas de irrigação testadas, a de 200% da evaporação de água no tanque Classe “A” foi a menor lâmina que proporcionou o maior rendimento da roseira, obtendo-se uma produtividade de $332.500 \text{ (hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1})$.

Com a lâmina de irrigação correspondente a 298,7 % da evaporação de água no tanque Classe “A” foi calculada a máxima produtividade ($335.329 \text{ hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$).

5.3 Experimento 3: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água observada em um tanque Reduzido.

Dentre as lâminas de irrigação testadas, a de 150% da evaporação de água no tanque Reduzido foi a menor lâmina que proporcionou o maior rendimento da roseira, obtendo-se uma produtividade de $288.750 \text{ (hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1})$.

Com a lâmina de irrigação correspondente a 263% da evaporação de água no tanque Reduzido foi calculada a máxima produtividade ($354.381 \text{ hastes.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$).

5.4 Experimento 4: Avaliação da produtividade da roseira variedade ‘Iracema’ em função de diferentes lâminas de irrigação, com base na evaporação de água no atmômetrto de Piche.

Dentre as lâminas de irrigação testadas, a de 200% da evaporação de água no atmômetro de Piche foi a menor lâmina que proporcionou o maior rendimento da roseira, obtendo-se uma produtividade de 320.833 (hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹).

Com a lâmina de irrigação correspondente a 249% da evaporação de água no atmômetro de Piche foi calculada a máxima produtividade (316.339 hastes.ha⁻¹.ciclo⁻¹).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIOLO, J. L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18, supl., p. 26-33, 2000.

ATEHORTUA, L. **Antúrios**. Santafé de Bogotá: Ediciones Hortecnia LTDA, 46p. 1999.

AZEVEDO, B. M de. BASTOS, F. G. C., VIANA, T. V. A., REGO, J. L., Efeitos de níveis de irrigação na cultura da melancia, Revista Ciência Agronômica. Fortaleza, v.36, n.1, p.9 - 15, jan – abr., 2005.

BAÑON ARIAS, S.; CIFUENTES ROMO, D.; HERNANDEZ, J.A.F.; BENEVENTE-GARCIA, A. La Rosa. In: BAÑON ARIAS, S.; CIFUENTES ROMO, D.; HERNANDEZ, J.A.F.; BENEVENTE-GARCIA, A. **Gérbera, Lilium, Tulipán y Rosa**. Madrid: Mundi-Prensa, 1993, cap.4, p.202-250.

BARBOSA, J.G. Produção Comercial de Rosas. Viçosa: 2003, 200 p.

BENAMI A. & OFEN, A. Irrigation engineering: sprinkler, trickle and surface irrigation – Principles, design and agricultural pratics. 2a ed. Haifa (Israel): Michlol Ltd. 1993. 257p. Chapter 3: Trickle irrigation.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 7 ed. atual. ampl. Viçosa: UFV, 2005. 611 p.

BOETTCHER, A. **Rosas**. Sítios & jardins. São Paulo: Editora Europa, 1991. 87p.

BIJRT, C. M. & STYLES, S. W. Drip and microirrigation for trees, vines, and row crops. San Luis Obispo, CA: irrigation training and research center. 1994.

CABELLO, F. P. Riegos localizados de alta frecuencia: goteo, microaspersion e exudacion. Madri: Ediciones Mundi-prensa, 1986. 461p.

CAMACHO, M.J.; ASSIS, F.N.; MARTINS, S.R.; MENDEZ, M.E.G. Avaliação de elementos meteorológicos em estufa plástica em Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.3, p.19-24, 1995.

CARVALHO, A. J. et al. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro amarelo: produtividade e qualidade dos frutos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1101-1108, junho. 2000.

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

CHAVES, S.W.P. **Coefficiente de cultivo, necessidade hídrica e a adubação nitrogenada da cultura da pimenta**. 2004. 60f. Tese (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-Ce.

CHIMONIDOU-PAVLIDOU, D. Irrigation and sensitive stages of rose development. *Acta Horticulturae*, n.481, p.393-401, 1999.

COSTA, M. P. B. **Uma Análise dos Fatores Determinantes da Competitividade do Setor de Flores no Estado do Ceará**. 2003. Dissertação de Mestrado – Negócios Internacionais, Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Fortaleza.

CUARTERO, J.; FERNANDÉZ-MUÑOZ, R. Tomato and salinity. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v. 78, p. 83-125, 1999.

DOBASHI, A. M.; CARVALHO, J. de A.; PEREIRA, G. M.; RODRIGUES, L. dos S. Avaliação do crescimento da boca de leão (*Antirrhinum majus*) submetida 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.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Efeito da água no rendimento das culturas. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 2000. 221p. (irrigacion and drenage, paper, 33).

DURKIN, D.J. Roses In: LARSON, R.A. **Introducion to floriculture**. San Diego: Academic Press, 2. ed. 1992,cap.2, p.67-91.

FAO. Localized irrigation. Rome, 1984. 203p. (irrigation and drainage paper, 36)

FARIAS, J.R.B.; BERGAMASCHI, H.; MARTINS, S.R.; BERLATO, M.A.; OLIVEIRA, A.C.B. Alterações na temperatura e umidade relativa do ar provocado pelo uso de estufa plástica. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.1, n.1, p.51-62, 1993.

FARIAS, M.F.; SAAD, J.C.C. Qualidade comercial do crisântemo de vaso em ambiente protegido, cultivar Puritan, irrigado sob diferentes tensões de água no substrato. *Irriga, Botucatu*, v. 8, n. 2, p160-167. , mai – ago, 2003.

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

FERREIRA, A. B. H. *Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. 1997. Editora Nova Fronteira.

FOLEGATTI, M. V.; CASARINI, E.; BLANCO, F. F. Greenhouse irrigation water depths in relation to rose stem and but qualities. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 58; n. 3, p. 465 – 468, 2001.

FREITAS, F. R. N. A Floricultura no Ceará. 2006. www.biblioteca.sebrae.com.br (acesso em 10/12/2006)

FURLAN, R. A.; BOTREL, T. A.; FRIZZONE, J. A. Consumo de água pela cultura do crisântemo envasado, cultivar puritan, sob condições de estufa em função da evaporação do atmômetro e da evaporação do tanque reduzido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEREOLOGIA, 10. Agrometereologia, Monitoramento Ambiental e Agroindústria Sustentável; **Anais**. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometereologia, 1997.

GAVIOLI, F. *Brasil Prospecta Aumentar Exportação de Flores e Plantas Ornamentais*. 2004.

<http://netmarinha.uol.com.br/noticias.asp?id=4620&texto=floricultura> (acesso em 13/05/2006)

GAZETA MERCANTIL (2002) Exportadores de Rosas Fincam Raízes no Ceará. 11 de dezembro de 2002.

GOMES, H.P. Engenharia de irrigação: hidráulica dos sistemas pressurizados, aspersão e gotejamento. 3 ed. Campina Grande: UFP, 1999. 412p.

GRASSI FILHO, H. G.; SANTOS, C. H. dos. Importância da relação entre fatores hídricos e fisiológicos no desenvolvimento de plantas cultivadas em substratos. In: BARBOSA, J.G.; MARTINEZ, H. E. P.; PEDROSA, M. W.; SEDIYAMA, M. A. N. (Ed.). Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato. Viçosa: UFV, 2004. p. 79-91.

GUIDOLIN, J. C. Tecnologias em floricultura: sistema de irrigação. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 116-121, 1995.

KELLER, J. & BLIESNER, R. D. Sprinkled and trickle irrigation. New York: Van Noshand Reinhold. p. 652, 1990.

KOOL, M.T.N.; LENSSEN, E.F.A. Basal shoot formation in young rose plants: Effects of bending practices and plant density. **Journal of Horticultural Science**, v.72, n.4, p.635-466, 1997.

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

LARCHER, W. O balanço do carbono das plantas. In: Ecofisiologia vegetal. São Carlos: RIMA Artes e Textos. 2000. p. 69-182.

LEVIT, G.J.; GASPAR, R. Energy budget for greenhouses in humid-temperature climate. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.44, p.241-254, 1988.

LIETH, J.H.; KIM, S.H. Effects of shoot-bending in relation to root media on cut flower production in roses. **Acta Horticulturae**, n.547, p.303-310,2001.

LOPES, J. L. W. **Produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W . (Hill ex. Maiden) em diferentes substratos e lâminas de irrigação.** 2004. 128 p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

MASTALERZ, J.W. 1987. Environmental factors light, temperature, and carbon dioxide. IN: LANGHANS, R. W. A. **A manual of greenhouse rose production.** Michigan: Roses, 1987. cap.15, p. 147-170.

MATSUNAGA, M. Potencial da floricultura brasileira. *Agroanalysis*, Rio de Janeiro, v.15, n.9, p.56, 1995.

MEDEIROS, J.F.; NASCIMENTO, I.B.; COSTA, M.C.; SCALOPPI, E.J. Produção de melão sob diferentes lâminas de água com dois níveis de salinidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, suplemento julho, p.612 – 614, 2000.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – Secretaria de Comercio Exterior (MDIC/SECEX) <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/secex/> (acesso em 28/05/2006).

MIRANDA, J.H.; PIRES, R.C de M. (Ed.). **Irrigação.** Piracicaba: FUNEP, 2001. 410 p. (Série Engenharia Agrícola, 1).

MOE, R. Factors affecting flower abortion and malformation in roses. *Physiologia Plantarum*, n.24, p.291-300, 1971.

NOGUEIRA, C.C.P.; BASTOS, E.A. Suspensão do suprimento de água na cultura do meloeiro nos tabuleiro litorâneos do Meio-Norte do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31., 2002, Salvador. CD ROOM... Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2002.

PAPADOPOULOS, I. Fertirrigação: situação atual e perspectivas para o futuro. In: FOLEGATTI, M.V. (Coord.) Fertirrigação: Citrus, Flores, Hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 1999. cap. 1, p. 11-84.

PEREIRA, F. A. **Desempenho do modelo de Penman- Monteith e dois evaporímetros na estimativa a evapotranspiração de referência (ET₀) em relação a um lisímetro de pesagem.** 1998. p. 87. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

PEREIRA, J.R.D., CARVALHO, J.A., MIGUEL, D.S. Consumo de água pela cultura do crisântemo cultivado em ambiente protegido. *Ciência Agrotécnica*, Lavras. v. 27, n. 3, p. 658 – 664, maio/jun., 2003.

RANAHAN, F. S. Z. Micro Irrigacion. México: ICFA International Inc. 1992.

RÊGO, J. de L. **Efeitos de níveis de irrigação na cultura do crisântemo.** 2004. 55 p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SALINGER, J.P. Rosas de invernadero. In: SALINGER, J.P. **Producción comercial de flores**, Zaragoza: acribia, 1991, cap.4, p.279-294.

SCALIOTTI, O. (2003) Rosas e Flores – Preço Alto Reduz o Consumo. *Jornal O Povo - Economia*, 30 de setembro de 2003.

SECRETARIA DE AGRICULTURA IRRIGADA (SEAGRI). Agronegócio da floricultura no estado do Ceará.

http://www5.prossiga.br/arranjos/vortais/floricultura_ce_oquee002.html - 28/05/2006

SILVEIRA, R. B. A. (1993) Floricultura no Brasil. *Horticultura Ornamental*. www.uesb.br/flower/florbrasil.htm (acesso em 28/05/2006)

SOARES, J. M.; COSTA, F. F.; SANTOS, C. R. Manejo de irrigação em fruteiras. In: FARIA, M. A. de; SILVA, É. L. da; VILELA, L. A. A.; SILVA, A. M. da. (Ed). *Manejo de irrigação*. Poços de Caldas: UFV/SBEA, 1998. p. 281-310.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**. Redwood City: the Benjamin/Cummings Publishing Company Inc., 1991. 559 p.

TARELHO, S. (2003) Festflora garante negócios para os próximos três meses. Diário do Nordeste - Negócios, 21 de agosto de 2003, Fortaleza.

TOMÉ, L.M. Avaliação do Desempenho Logístico-Operacional de Empresas no Setor da Floricultura: Um Estudo de Caso no Ceará. 2004. p. 163. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,

URCULLU, G.B. **Cultivos ornamentales para flor cortada**: Cultivo del rosal. Barcelona: Salvat, 1953. 512p.

VERMEIREN, L.; JOBLING, G. A. **Irrigação localizada**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1997. 184p. (irrigacion and drenage, paper, 36).

VIANA, T.V.A., FOLEGATTI, M.V., AZEVEDO, B.M., SENTELHAS, P.C. , SILVA, F.C. Avaliação da influência de elementos meteorológicos sobre a cultura da alface, em ambiente protegido versus condição externa sobre gramado, obtidos com sistemas automáticos. **Engenharia Rural**. Piracicaba:, v.12, n.único, p.41 – 51, 2001.

WITHERS, B. & VIPOND, S. Irrigação: projeto e prática. Trad. F. da C. Verdade e G. B. Barreto. 3ª ed. 2ª reimp. São Paulo: Nobel, 1988.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)