

# **EFEITOS DE NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO, ESTIMADOS POR MEIO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA, NA CULTURA DA ROSEIRA<sup>1</sup>**

M. R. M. Jovino<sup>2</sup>, J. G. A. Nobre<sup>3</sup>, B. M. de Azevedo<sup>4</sup>,  
T. V. de A. Viana<sup>4</sup>, R. A. Furlan<sup>5</sup>, A. M. Alves<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo estudar os efeitos de níveis de irrigação sobre a cultura da rosa, variedade Akito, baseado na evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) obtida a partir de dados da estação meteorológica automática instalada fora do ambiente protegido. O experimento foi conduzido no município de São Benedito-CE. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos (40; 55; 70; 85 e 100% da ET<sub>o</sub>) e quatro repetições. O nível de irrigação que apresentou melhor resposta à produtividade foi o de 70% da ET<sub>o</sub> obtida a partir da estação meteorológica automática instalada fora do ambiente protegido. Obteve-se como conclusão: o manejo da irrigação por meio da evapotranspiração de referência é viável e possibilita a obtenção de elevadas produtividades.

**PALAVRAS-CHAVE:** floricultura, rosa, Penman-Monteith

## **EFFECTS OF LEVELS OF IRRIGATION, MEASURED THROUGH EVAPOTRANSPIRATION REFERENCE, IN THE CULTURE OF ROSE**

**ABSTRACT:** This work had as objective studies the effects of irrigation levels on the culture of the rose, variety Akito, based on the evapotranspiration reference (ET<sub>o</sub>) obtained starting from data of the automatic meteorological station installed out of the protected atmosphere. The experiment was driven in the municipal district of Saint Benedito-CE. The experimental delineate in blocks at random, with five treatments (40; 55; 70; 85 and 100% of ET<sub>o</sub>) and four repetitions. The irrigation level that presented better answer to the productivity was it of 70% of ET<sub>o</sub> obtained starting from the automatic

---

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de mestrado apresentada pelo primeiro autor ao Curso de Mestrado em Irrigação e Drenagem da Universidade Federal do Ceará.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestre em Irrigação e Drenagem - UFC. magalhaesjovina@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Irrigação e Drenagem - UFC

<sup>4</sup> Professor Dr. - Universidade Federal do Ceará.

<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma, Dra. Em Irrigação e Drenagem .

meteorological station installed out of the protected atmosphere. It was obtained as conclusion: the handling of the irrigation through the reference evapotranspiration is viable and it makes possible the obtaining high productivities.

**KEYWORDS:** floriculture, roses, Penman-Monteith

## INTRODUÇÃO

A Roseira sempre desempenhou um papel de destaque entre as ornamentais, sendo hoje uma das floríferas mais apreciadas no mundo (SEAGRI, 2002). O cultivo de flores como atividade econômica é uma realidade no Brasil, sendo a rosa, a flor mais comercializada, tanto no mercado interno, quanto no externo (BARBOSA, 2003). Entretanto, com a grande e descentralizada demanda gerada pela cultura, cresce a necessidade de centros produtores nas diversas regiões do país, reduzindo a distância entre o produtor e o consumidor.

No estado do Ceará, é crescente a produção de rosas nas regiões serranas proporcionando uma melhor qualidade e um menor custo para os consumidores locais. Outro fato, é que a produção local começa a ser exportada, principalmente, para a Holanda necessitando-se assim de um contínuo aperfeiçoamento do produto final (SEAGRI, 2002).

O manejo da irrigação na floricultura tem se caracterizado pelo seu empirismo, muitas vezes com aplicação excessiva ou deficitária de água (FURLAN, 1996; CASARINI, 2000; REGO et al., 2004). Segundo Allen et al. (1989), o conceito de evapotranspiração de referência foi introduzido para estudar o poder evaporativo da atmosfera independentemente do tipo, desenvolvimento e práticas de manejo da cultura, sendo assim de grande utilidade para o manejo da irrigação. Além disso, como a atividade é recente em nosso Estado somente se disponibilizou até o momento as técnicas básicas de plantio, tais como adubação, combate a pragas, etc., necessitando-se de maiores estudos quanto ao manejo de irrigação.

O estudo das necessidades hídricas na roseira é de extrema importância do ponto de vista científico e econômico, visto que o uso excessivo de água pode gerar uma perda de produção devida há uma má aeração das raízes, como também aumentar os custos com a água e com a energia; por outro lado, o uso reduzido desse recurso pode levar a planta a um déficit hídrico, comprometendo a produção. Por conseguinte e devido à carência de estudos em relação às necessidades hídricas da cultura da rosa, este trabalho teve como objetivo estudar os efeitos de níveis de irrigação sobre a cultura, baseado na evapotranspiração de referência

(ETo) obtida a partir de dados da estação meteorológica automática instalada fora do ambiente protegido.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido de novembro de 2004 a fevereiro de 2005 na unidade de produção da agroempresa Reijers, em São Benedito, CE (04° 03'S, 40° 53'W; 883 m). O clima foi classificado, segundo Köppen, como Am, clima tropical chuvoso característico de áreas elevadas. O ambiente protegido apresentava 197 m de comprimento, 66 m de largura (1,3 ha), sendo a estrutura de sustentação metálica, em formato de arco, com pé-direito de 4,0 m, com abertura para saída de ar tipo lanternim e coberto por polietileno de baixa densidade. O experimento foi realizado em uma parte do ambiente protegido constituída por uma linha de vasos em fileira dupla, com 87 vasos em cada linha, totalizando 174 vasos em cada fileira dupla. Em cada vaso foram cultivadas duas plantas da variedade akito.

Durante o desenvolvimento da cultura foram realizados tratamentos culturais como a despona e o agóbio (rebaixamento da planta). Realizaram-se também limpezas dos vasos, desbrotas e aplicações preventivas de defensivos químicos para o controle de pragas e de doenças. As plantas foram irrigadas por meio de um sistema localizado, constituído por gotejadores com vazão de 1 Lh<sup>-1</sup>, sendo um gotejador por vaso. Cada vaso possuía oito orifícios na parte inferior para a drenagem do excesso de água, que era reaproveitada. Uma eletrobomba independente foi instalada para suprir as necessidades hídricas na área experimental.

A estação foi programada para calcular a ETo pela metodologia de Penman-Monteith, a referida estação é de fabricação da Davis, modelo Vantage Pro Plus, com possibilidade de medir pressão barométrica, temperatura do ar e do solo em 3 profundidades, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, velocidade e direção do vento, radiação solar e ultravioleta.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos (40; 55; 70; 85 e 100% da ETo) e quatro repetições. Cada tratamento apresentava quatro parcelas constituídas de seis vasos, totalizando vinte e quatro. As bordaduras entre as parcelas constituíram-se de quatro vasos.

A colheita das rosas foi realizada dos 52 aos 59 dias após o transplântio (DAT), quando as plantas apresentavam tamanho e ponto ideal de corte. As variáveis medidas foram às produtividades por hastes de 40 cm, de 50 cm e produtividade total de hastes por vaso. De posse dos

dados, foi realizada a análise de variância para cada variável estudada. Posteriormente, quando significativos pelo teste F (Tukey - 5%), foram submetidos à análise de regressão buscando-se ajustar equações com significados biológicos, através do software “SAEG 9.0 - UFV”, sendo selecionado o modelo que apresentou melhores níveis de significância e coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

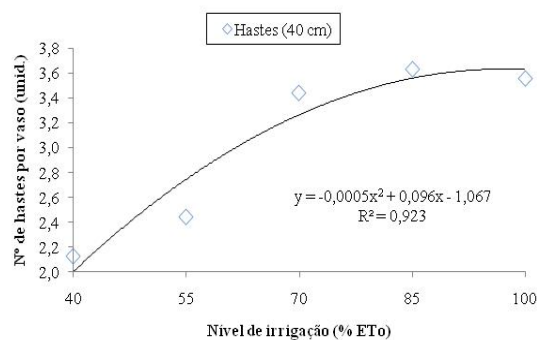
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise de variância foi significativo para todas as variáveis analisadas. Por conseguinte, passou-se para a análise de regressão. Na Tabela 1, visualiza-se as equações que melhor se ajustaram para as funções produtividades por hastes de 40 cm, de 50 cm e total por vaso versus níveis de irrigação utilizado, baseado na evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) obtida a partir de dados da estação meteorológica automática instalada fora do ambiente protegido. Para as três variáveis analisadas, as equações que melhor se ajustaram foram às quadráticas, com valores de coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 92% para a produtividade por vaso das hastes de 40 cm de comprimento, 41% para as de 50 cm e de 55% para a produtividade total.

**Tabela 1.** Variável analisada, equação com melhor ajuste e coeficiente de determinação, para o manejo sob condições internas.

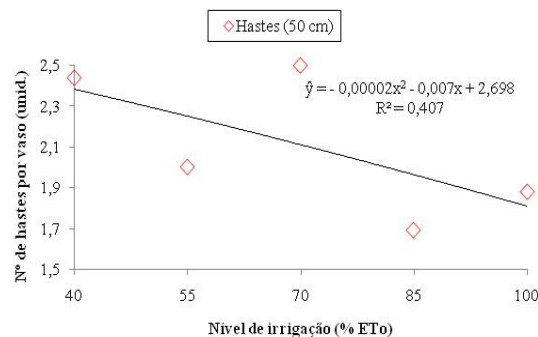
Variável analisada	Equação com melhor ajuste	$R^2$
Hastes de 40 cm por vaso	$y = -0,0005x^2 + 0,0966x - 1,0616$	0,923
Hastes de 50 cm por vaso	$y = -0,00002x^2 - 0,0073x + 2,6987$	0,407
Total (hastes de 40 e 50 cm) por vaso	$y = -0,0005x^2 + 0,0895x + 1,6308$	0,554

Na Figura 1 visualiza-se o resultado da análise de regressão do número de hastes de 40 cm por vaso versus nível de irrigação utilizado. A equação de regressão que melhor se ajustou foi a polinomial quadrática. À medida que se aumenta o nível de irrigação há uma tendência de aumento do número de hastes de 40 cm por vaso até um ponto máximo (ponto de inflexão). Após este ponto, caso se aumente o nível de irrigação, há uma tendência de redução no número de hastes por vaso. O nível de irrigação correspondente ao ponto de inflexão, que proporciona o maior número de hastes de 40 cm por vaso é o de 96% da ET<sub>o</sub>, que equivale a uma produtividade de 3,6 hastes por vaso.



**Figura 1.** Produtividade de hastes de 40 cm por vaso versus níveis de irrigação utilizados, baseados na evapotranspiração de referência obtida a partir de dados da estação meteorológica automática instalada fora do ambiente protegido.

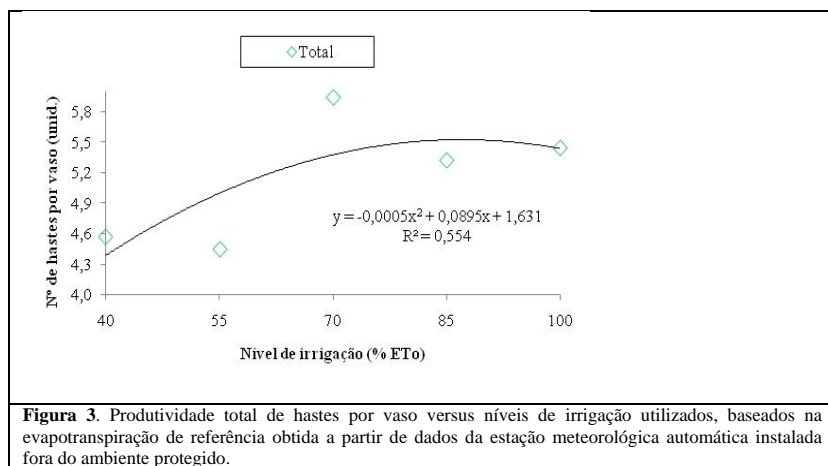
O resultado da análise de regressão do número de hastes de 50 cm por vaso versus nível de irrigação utilizado pode ser visualizado na Figura 2. O modelo que melhor se ajustou foi o polinomial quadrático. O resultado diferiu do obtido com o número de hastes de 40 cm por vaso, onde entre os níveis de irrigação utilizados havia um pico de crescimento. Já quanto ao número de hastes de 50 cm por vaso, as lâminas utilizadas não possibilitaram a ocorrência do mesmo, fazendo-se assim necessário à realização de novos experimentos com lâminas menores para determiná-lo.



**Figura 2.** Produtividade de hastes de 50 cm por vaso versus níveis de irrigação utilizados, baseados na evapotranspiração de referência obtida a partir de dados da estação meteorológica automática instalada fora do ambiente protegido.

Para a variável, número total de hastes por vaso, o resultado da análise de regressão pode ser visualizado na Figura 3. A equação de regressão que melhor se ajustou foi a polinomial quadrática, onde, a medida que se aumenta o nível de irrigação há uma tendência de aumento do número total de hastes por vaso até um certo ponto. Após este ponto, com o incremento do nível de irrigação, há uma tendência de redução no número de hastes por vaso. O nível de irrigação correspondente ao ponto de inflexão, que proporciona o maior número total de hastes por vaso é o de 89,5% da ETo, que equivale a uma produtividade de 5,6 hastes

por vaso. Por outro, a aplicação de lâminas excessivas como, acima de 90% da ETo, também reduz à produtividade total por vaso.



De um modo geral, a aplicação de lâminas elevadas reduziu a produtividade das hastes de 40 cm, 50 cm e total por vaso. Sob essas condições, provavelmente o excesso hídrico ocasiona a diminuição da pressão de oxigênio (hipoxia) ou a falta do mesmo (anoxia), dificultando a respiração das plantas e, conseqüentemente, diminuindo a produção de energia necessária para a síntese e translocação dos compostos orgânicos e a absorção ativa dos mesmos. A falta de oxigênio também provoca a redução da fotossíntese e prejudica a conversão da matéria orgânica, pelos microorganismos, em formas que a planta pode reutilizar. Ocorrendo, assim, um menor crescimento das plantas devido à diminuição da eficiência de transformação dos fotoassimilados. O excesso hídrico também ocasiona a lixiviação dos nutrientes. Afirmativas semelhantes também fizeram Furlan (1996), Casarini (2000) e Rego et al. (2004).

## CONCLUSÕES

O manejo da irrigação por meio da utilização da evapotranspiração de referência é viável e possibilita a obtenção de elevadas produtividades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; JENSEN, M. E.; WRIGHT, J. L.; BURMAN, R. D. Operational estimates of reference evapotranspiration. Madison: **Agronomy Journal**, v. 81, n. 4, p. 650-662, July/Aug. 1989.

BARBOSA, J.G. **Produção Comercial de Rosas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003, 200p.: il.

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.

FURLAN, R.A. **Consumo de água pela cultura do crisântemo envasado, cultivar Puritan, sob condições de estufa**. Piracicaba, 1996, 65p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

REGO, J. L., VIANA, T.V. A., AZEVEDO, B. M. , BASTOS, F. G. C., GONDIM, R. S. Efeitos de níveis de irrigação sobre a cultura do crisântemo. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza: v.35, n.2, p.302 – 308, 2004.

SECRETARIA DE AGRICULTURA IRRIGADA (SEAGRI). **Agronegócio da floricultura no Estado do Ceará**. 2002. Disponível em [http://www5.prossiga.br/arranjos/vortais/floricultura\\_ce\\_oq\\_uee001.html](http://www5.prossiga.br/arranjos/vortais/floricultura_ce_oq_uee001.html)> Acesso em 17 de outubro de 2005.