

# USO DE ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS PARA O CONTROLE DA IRRIGAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

FERNANDES, A. L. T.<sup>1</sup> ; SILVA, F. C.<sup>1</sup> e FOLEGATTI, M.V.<sup>2</sup>

## RESUMO

O controle da irrigação é uma prática de fundamental importância para o sucesso de um sistema de produção. Uma alternativa promissora para se fazer o manejo da irrigação, é o uso de estações meteorológicas automáticas que proporcionam aquisição de informações climáticas para o monitoramento da irrigação. Esse sistema automatizado de aquisição de dados climáticos se encontra em fase de implantação no Brasil, sendo necessários estudos a fim de viabilizar esta forma de manejo. Esse trabalho tem o objetivo de descrever algumas características gerais desse sistema integrado de monitoramento.

## INTRODUÇÃO

A irrigação é uma técnica essencial para o sucesso de um sistema produtivo, na medida que diminui os riscos provenientes do estresse hídrico. Entretanto, para que um sistema de irrigação funcione adequadamente torna-se necessário um manejo eficiente. Dentre os vários métodos disponíveis para se promover o controle da irrigação, destacam-se os que utilizam informações climáticas. Com o recente desenvolvimento da tecnologia de sensores e sistemas de aquisição de dados, é possível mensurar de forma direta e em tempo real a evapotranspiração, com baixo custo e utilizando um equipamento portátil. O uso deste tipo de equipamento, pela sua facilidade de instalação, operação e manutenção em relação as estações meteorológicas do tipo padrão, constitui-se numa prática altamente promissora, no que diz respeito ao controle da irrigação.

A obtenção de dados climáticos a partir de estações automáticas tem conquistado um espaço cada vez maior, apresentando diversas aplicações como determinação da evapotranspiração, ou simulação de produtividade e incidência de pestes através de modelos.

A utilização das estações automáticas oferece a possibilidade de obtenção de muitas outras informações, porém essas informações devem ser correlacionadas com as condições específicas do local de instalação, como localização da estação no campo, cultura implantada, condições climáticas, etc.

A maioria das estações automáticas possuem um conjunto de sensores que proporciona os seguintes dados:(1)Radiação solar média, $W/m^2$ ;(2)Radiação líquida média, $W/m^2$ ;(3) Temperatura do solo média à 0,002m e 0,15 m , $^{\circ}C$ ;(4) Temperatura média do ar, $^{\circ}C$ ;(5)Pressão de vapor média Kpa);(6)Velocidade do vento máxima,m/s;(7)Velocidade do vento média,m/s;(8)Direção do vento,(graus);(9) Precipitação média,mm.

A sequência de obtenção pode ser visto na figura 1 (um), os dados obtidos pela estação são armazenados num microprocessador (DATALOGGER), que monitora os dados, calculando as médias e os totais no tempo programado. Um

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Pós-graduação em Irrigação e Drenagem - ESALQ/USP

<sup>2</sup> Professor Doutor do Departamento de Engenharia Rural - ESALQ/USP

computador ligado ao datalogger através de cabo telefônico, recebe as informações, que serão processadas, dando o resultado da evapotranspiração do período, bem como outros parâmetros importantes para o manejo da irrigação. Numa etapa posterior a informação é repassada aos diversos tipos de usuários. Com a estimativa da demanda hídrica do período recomenda-se então a frequência e a quantidade de água a ser fornecida a cultura.

A completa análise do custo/benefício da utilização de uma estação automática pode ser muito difícil de ser entendida, devida a variedade de usuários e usos dos dados de uma rede de estações automáticas. HUBBARD & KLOCKE (1985), apresentaram uma avaliação limitada baseada no uso de dados para manejo da irrigação por pivô central no estado de Nebraska (USA). Com um custo médio de \$10/hectare para uma irrigação por pivô central, sendo que neste caso a relação custo benefício pode ser calculada da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{BENEFÍCIO} &= \frac{\text{Menor custo com irrigação}}{\text{CUSTO}} \\ &= \frac{\text{Custo de operação (network)}}{\text{custo/ha} * (\text{área de pivô}) * (\text{ciclos economizados})} \\ &= \frac{(\text{número de estações}) * (\text{custo de operação})}{\text{custo/ha} * (\text{área de pivô}) * (\text{ciclos economizados})} \end{aligned}$$

A cobertura completa do estado deve requerer aproximadamente 35 estações, com um custo de operação de \$1.100,00 anuais, substituindo, obtemos:

$$\text{B/C} = \frac{\$10/\text{ha} * (1.170.000 \text{ ha}) * (\text{ciclos economizados})}{(35) (\$1.100,00)}$$

O número de ciclos de irrigação por pivô central economizados em cada ano vai depender das condições climáticas da estação de crescimento. Com adequada umidade, poucos, quase que somente um ciclo podem ser economizados. Com uma estação de crescimento quente, com uma elevação do calor sensível quatro ou mais ciclos podem ser economizados, dependendo também do conhecimento empregado pelo irrigante para manejo da irrigação. Com essas suposições, a relação benefício/custo pode variar de 300/1 para um ciclo economizado, ou 1.500/1 para cinco ciclos economizados em uma estação.

O tratamento acima somente observa a economia resultante da diminuição do custo de bombeamento. Existe uma adicional economia devido aos custos de fertilizantes.

O manejo da irrigação por pivô central, toma aproximadamente 2 (duas) horas por semana para cada 40 hectares. Estimativas indicam um retorno de \$ 10 a 100 por hora de tempo gasto para evitar irrigações inadequadas.

Além de facilitar o manejo da irrigação, a utilização de estações automáticas pode ter outras utilidades como: redução do potencial de contaminação do lençol freático; aumentar a eficiência de utilização de fertilizantes; manter a produtividade; Diminuir os custos da propriedade e aumentar o rendimento líquido.

O uso de estações automáticas para o monitoramento agrometeorológico é uma prática que vem sendo cada vez mais utilizada no Brasil. Instituições de pesquisa, universidades e empresas já possuem equipamentos instalados e grande quantidade de estações está em fase de implantação.

Para o estado de São Paulo, pode ser citado o caso do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), que está implantando uma rede de 28 estações para monitoramento agroclimatológico. A Cooperativa de Agricultores de Holambra I encontra-se em fase de implantação 04 estações, com o objetivo de monitorar a área irrigada por pivô central(98 pivôs). A Cooperativa da Holambra II está

instalando estações dentro de estufas para o controle da irrigação em espécies ornamentais.

A ESALQ/USP vem desenvolvendo trabalhos de pesquisa utilizando estações automáticas, visando conhecer e aprimorar a utilização desses equipamentos.

Este trabalho tem o objetivo de difundir o uso de estações automáticas, dando maiores informações sobre instalação, operação e manutenção, bem como analisar a viabilidade econômica do uso desses equipamentos em áreas irrigadas.

## **BIBLIOGRAFIA**

HUBBARD, K.G.; ROSENBERG, N.J. & NIELSEN, D.C. Automated Weather Data Network for Agriculture. *Journal of Water Resources Planning and Management*. Vol. 109, No. 3. Julho, 1983.

HUBBARD, K.G. & KLOCKE, N.L. Climate and Irrigation in Nebraska. In: *Conference on Climate and Water Management: A Critical Era and Conference on the Human Consequence of 1985's Climate*, Asheville N.C., 1986. Boston: American Meteorological Society, 1986. p.33 -35.