

MANEJO DA IRRIGAÇÃO ATRAVÉS DA IDENTIFICAÇÃO DE DEFICIÊNCIA HÍDRICA COMPARATIVA EM PLANTAS

Edmar José SCALOPPI¹, Ilói Antunes dos SANTOS²

RESUMO

Através de observação visual comparativa, torna-se possível identificar modificações anatômicas e morfológicas em tecidos novos de diversas plantas cultivadas, submetidas à restrições hídricas. Em seguida, através de um cálculo simples, pode-se estimar a evapotranspiração acumulada durante o período definido pelo turno de irrigação, para cálculo da quantidade de água a ser aplicada. Este procedimento, foi utilizado com sucesso, para orientar a irrigação de parcelas experimentais em uma cultura de cebola, cuja produtividade mostrou-se comparável aos tratamentos irrigados sob controle tensiométrico.

Palavras-chave: manejo da irrigação, estresse hídrico, cebola.

INTRODUÇÃO

A identificação do momento oportuno de se proceder às irrigações e a definição das quantidades de água a serem aplicadas, empregando-se procedimentos precisos e de baixo custo, ainda representam grandes desafios tecnológicos à agricultura irrigada. Devido às limitações dos principais métodos atualmente disponíveis, os agricultores acabam quase sempre irrigando segundo suas próprias conveniências, o que frequentemente, resulta em aplicações insuficientes ou excessivas de água às culturas. Nos dois casos, podem ocorrer grandes prejuízos ao desempenho econômico do projeto, e no segundo, particularmente, há também sérios riscos à degradação ambiental, principalmente, se o sistema de irrigação for utilizado para aplicação de produtos químicos injetados na água de irrigação.

Uma das principais técnicas recomendadas para estimativa da evapotranspiração em culturas irrigadas, baseia-se na execução de um balanço hídrico, em um volume de controle definido no solo. Os problemas, neste caso, decorrem do elevado custo para sua adequada

¹ Prof. Titular, Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Caixa Postal 237, 18603-970 Botucatu, SP, E-mail: uebtl@eu.ansp.br.

² Eng. Agr. Mestre em Irrigação e Drenagem, Epagri, Rio do Sul, SC.

implementação e das dificuldades associadas à representatividade dessas determinações, influenciadas pela variabilidade espacial do solo, pelas determinações relativamente localizadas, ou mesmo pontuais, e pelas dificuldades operacionais, frequentemente observadas na utilização de equipamentos apropriados para determinação precisa do teor ou do potencial de água no solo.

No caso do emprego extensivo de tensiometria, deve-se considerar ainda, riscos decorrentes da dependência que irrigante pode revelar para interpretação de informações geradas por um equipamento sujeito à falhas construtivas e operacionais, em geral, requerendo alguma forma de calibração e manutenção sistemáticas.

Em períodos mensais, ou mesmo quinzenais, a evapotranspiração tem revelado valores razoavelmente conservativos, durante as estações de outono e inverno, caracterizadas pela seca edafológica estacional, quando a irrigação é mais intensivamente praticada em diversas regiões brasileiras, como o sudeste e o centro-sul. Este comportamento, pode simplificar bastante a previsão do consumo hídrico estacional das culturas irrigadas, permitindo proceder-se a estimativa da evapotranspiração para períodos mais curtos, como alguns dias, o que pode resultar em substancial economia de água.

A possibilidade de se definir o momento e as quantidades de água através de critérios mais simples, a um custo insignificante, e adaptados à experiência dos agricultores com as culturas irrigadas, pode se constituir em importante procedimento alternativo, melhor adaptado ao nível tecnológico e à condição econômica atual dos agricultores-irrigantes.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente critério baseia-se na caracterização de uma parcela de controle, inserida na área cultivada, que deverá receber quantidades suficientes de água, capazes de assegurar a manutenção do processo evapotranspirativo à uma razão seguramente não limitada pela condição físico-hídrica da água no solo. As plantas desta parcela, deverão servir de base para a comparação visual, com àquelas submetidas ao regime de irrigação adotado. Neste caso, o regime de irrigação adotado, deve fornecer a quantidade de água necessária, porém, insuficiente para proporcionar perdas por percolação profunda, em qualquer estágio fenológico considerado, o que pode ser conseguido com relativa facilidade, no procedimento proposto. Assim, pode-se assegurar que toda água aplicada permanecerá disponível ao sistema radicular das plantas cultivadas.

Uma vez caracterizada a parcela de controle, basta avaliar a evolução do aspecto anatômico-morfológico dessas plantas, comparativamente àquelas submetidas ao

fornecimento irrestrito de água, para identificar o momento em que o solo começa a restringir o fornecimento adequado de água ao sistema radicular das plantas cultivadas. Estes sintomas ocorrem, em geral, no decorrer do período da tarde.

A partir do momento em que o aspecto das plantas, nesses dois regimes, revela diferenças visuais, decorrentes da manifestação de deficiência hídrica, pode-se estimar a evapotranspiração e decidir pela irrigação da cultura. As quantidades de água aplicadas, poderão corresponder à expectativa de evolução do desenvolvimento do sistema radicular, sem permitir, pelo menos em princípio, a ocorrência de percolação profunda.

A aplicação deste procedimento, obviamente, deverá ser mais conveniente em culturas que exibem sintomas visuais mais nítidos, de fácil observação mesmo sob restrições hídricas incipientes. A manifestação de murchamento, notadamente nas extremidades de brotações novas, facilita muito a identificação visual requerida nesta determinação.

Deve-se esclarecer ao usuário, entretanto, que o fato das irrigações serem efetuadas após a manifestação visual de alguma forma de deficiência hídrica, o regime de aplicação de água às culturas pode ser considerado ligeiramente inferior ao ótimo. Esta condição, entretanto, parece proporcionar melhores resultados econômicos que a manutenção da evapotranspiração máxima, em função da pequena alteração que os processos fisiológicos acabam sofrendo com uma desidratação incipiente, experimentada pela maioria das plantas cultivadas.

O procedimento proposto, foi aplicado para orientar o manejo da irrigação em uma cultura de cebola, mesmo prevendo-se dificuldades para identificação de sintomas visuais de deficiência hídrica em plantas estressadas. Para comparação, foram incluídas parcelas cujo regime hídrico foi monitorado por tensiômetros de mercúrio, instalados às profundidades de 15 e 30 cm no solo.

O método de Penman-Monteith tem sido reconhecido como o mais adequado para fornecer estimativas razoavelmente precisas da evapotranspiração de referência (Allen et al., 1989; Smith, 1991). Assim, os tratamentos foram identificados pelo percentual de água aplicado, em relação à demanda sazonal computada pelo método de Penman-Monteith, empregando-se valores médios diários de elementos climáticos disponíveis em um período de registro de 10 anos (1985-1994). Estes percentuais, entretanto, foram seletivamente alocados nos diferentes estádios fenológicos, em função da sensibilidade da produção de bulbos à deficiência hídrica em cada estágio. Através deste critério, privilegiou-se o estágio de bulbificação para receber as maiores dotações de água em todos os tratamentos. As dotações de água, em qualquer fase, poderiam ser provenientes de chuva ou irrigação. As irrigações, neste experimento, tiveram a função de complementar as chuvas, quando

insuficientes. Apenas que, as quantidades de água de irrigação economizadas em determinado estágio fenológico, não poderiam ser realocadas em outro estágio subsequente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1, revela as quantidades sazonais de água aplicada nos tratamentos, em função de valores percentuais de demanda sazonal, determinados pela equação de Penman-Monteith, e as produtividades correspondentes.

Quadro 1. Produção classificada de bulbos frescos de cebola obtida nos tratamentos avaliados.

Tratamentos	<35 mm		35 a 50 mm		50 a 70 mm		Total kg/ha	Consumo de água - mm
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%		
100%	487	2,1	6371	27,4	16361	70,5	23220 ^a	270
82%	1100	7,3	6354	42,4	7542	50,3	14996 ^b	221
65%	1900	19,3	5475	54,5	2496	25,3	9870 ^c	175
Moderado	995	5,8	7179	41,9	8942	52,2	17115 ^b	210
Severo	2431	25,1	4863	50,2	2388	24,7	9683 ^c	177

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a nível de 5% de significância, pelo teste de Tukey.

Os tratamentos referidos no Quadro 1 por moderado e severo, foram irrigados pela observação visual de deficiência hídrica moderada e severa, respectivamente. No primeiro caso, houve perda de turgescência e modificação da coloração das folhas, que adquiriram tonalidades mais escuras, relativamente às plantas desenvolvidas sem restrições hídricas na parcela de observação. No segundo caso, observou-se um agravamento da perda de turgescência das plantas, com murchamento das extremidades foliares e a predominância da coloração verde-acinzentado nas folhas. Ao final do ciclo, determinou-se que o tratamento moderado recebeu 78% da água correspondente ao tratamento sem restrições hídricas, e o severo, 66%.

Os resultados da eficiência de uso de água, definida pela relação entre a produção comercial, calculada pela produção de tubérculos classificados como iguais ou superiores a 35 mm, e a quantidade de água aplicada, revelou valores de 84,3, 62,8, 45,7, 76,9, e 41,0 kg/(ha mm), para os tratamentos 100%, 82%, 65%, moderado e severo, respectivamente.

Estes resultados revelaram que o tratamento irrigado em função da manifestação de déficits hídricos moderados, apresentou uma eficiência de uso de água de 76,9 kg/(ha mm), muito próxima do tratamento 100%, cujo valor foi 84,3 kg/(ha mm).

Os valores de eficiência de uso de água calculados podem ser considerados elevados,

quando comparados ao valor 38,3 kg/(ha mm) encontrado por Palled et al. (1988). Deve-se considerar, entretanto, que estes valores foram afetados pela ocorrência de chuvas, que supriram toda a dotação hídrica prevista durante os estádios iniciais de crescimento da cultura. Nesta fase, entretanto, a produção de bulbos de cebola tem revelado ser pouco suscetível à restrição hídrica.

CONCLUSÕES

Em função dos resultados obtidos, ficou demonstrada a possibilidade de se definir o momento de se proceder às irrigações e se estimar a quantidade de água a ser aplicada, através da observação visual comparativa de deficiência hídrica em plantas desenvolvidas em parcelas presumidamente bem supridas com água no solo. O procedimento baseia-se no comportamento razoavelmente conservador da evapotranspiração de referência, no período mais seco do ano, onde a irrigação é praticada nas regiões sudeste e centro-sul brasileiras. Desta forma, pode-se estimar com razoável precisão, o consumo hídrico estacional das culturas irrigadas e estabelecer as dotações desejadas em diferentes estádios fenológicos, sob controle do comportamento das plantas cultivadas, avaliadas pela observação visual da manifestação de deficiência hídrica. Este procedimento pode ser considerado satisfatório, a um custo insignificante. Não requer equipamentos e adapta-se bem à familiaridade dos agricultores às culturas irrigadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, R.G.1989. Operational estimates of reference evapotranspiration. *Agron. J.*, 81(2):650-662.
- Palled, Y.B. 1988. Response of onion to irrigation and nitrogen. *Indian J. Agron.*, 33(1):22-25.
- Smith, M.(ed.) 1991. Report on the expert consultation on procedures for revision of FAO guidelines for predictions of crop water requirements. FAO, Rome, 45 p.